



**RAT DER
EUROPÄISCHEN UNION**

**Brüssel, den 11. April 2013 (12.04)
(OR. en)**

8374/13

**ENER 122
ENV 288**

ÜBERMITTLUNGSVERMERK

Absender: Europäische Kommission
Eingangsdatum: 10. April 2013
Empfänger: Generalsekretariat des Rates
Nr. Komm.dok.: D025860/03

Betr.: VERORDNUNG (EU) Nr. .../.. DER KOMMISSION vom XXX zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Warmwasserbereitern und Warmwasserspeichern

Die Delegationen erhalten in der Anlage das Kommissionsdokument D025860/03.

Anl.: D025860/03



Brüssel, den **XXX**
D025860/03
[...] (2013) **XXX** draft

VERORDNUNG (EU) Nr. .../.. DER KOMMISSION

vom **XXX**

zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Warmwasserbereitern und Warmwasserspeichern

(Text von Bedeutung für den EWR)

VERORDNUNG (EU) Nr. .../.. DER KOMMISSION

vom XXX

zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Warmwasserbereitern und Warmwasserspeichern

(Text von Bedeutung für den EWR)

DIE EUROPÄISCHE KOMMISSION –

gestützt auf den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union,

gestützt auf die Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte¹, insbesondere auf Artikel 15 Absatz 1,

nach Anhörung des Ökodesign-Konsultationsforums,

in Erwägung nachstehender Gründe:

- (1) Gemäß der Richtlinie 2009/125/EG sollte die Kommission Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung („Ökodesign“) energieverbrauchsrelevanter Produkte festlegen, die ein erhebliches Vertriebs- und Handelsvolumen, erhebliche Umweltauswirkungen und ein erhebliches Potenzial für gestaltungsbedingte Verbesserungen ihrer Umweltauswirkungen ohne übermäßig hohe Kosten aufweisen.
- (2) Gemäß Artikel 16 Absatz 2 Buchstabe a der Richtlinie 2009/125/EG sollte die Kommission nach dem in Artikel 19 Absatz 3 genannten Verfahren unter Einhaltung der in Artikel 15 Absatz 2 festgelegten Kriterien und nach Anhörung des Ökodesign-Konsultationsforums gegebenenfalls Durchführungsmaßnahmen für Produkte mit einem hohen Potenzial für eine kostengünstige Senkung von Treibhausgasemissionen, wie Warmwasserbereitungsanlagen, erlassen.
- (3) Die Kommission hat eine Vorstudie über die technischen, umweltbezogenen und wirtschaftlichen Aspekte der üblicherweise in der Union privat und gewerblich genutzten Warmwasserbereiter und Warmwasserspeicher durchgeführt. Die Studie wurde zusammen mit Interessenträgern und Betroffenen aus der EU und Drittstaaten erstellt, und die Ergebnisse wurden veröffentlicht.

¹ ABl. L 285 vom 31.10.2009, S. 10.

- (4) Als bedeutsame Umweltaspekte im Sinne dieser Verordnung wurden bei Warmwasserbereitern der Energieverbrauch während der Nutzung und (bei Warmwasserbereitern mit Wärmepumpe) der Schallleistungspegel ermittelt. Bei Warmwasserbereitern, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, wurde ferner der Ausstoß von Stickoxiden, Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffen als bedeutsamer Umweltaspekt ermittelt. Bei Warmwasserspeichern ist der Energieverbrauch aufgrund der Warmhalteverluste als bedeutsam anzusehen.
- (5) Es ist nicht angezeigt, Ökodesign-Anforderungen in Bezug auf Kohlenmonoxid- und Kohlenwasserstoffemissionen festzulegen, da bislang keine geeigneten europäischen Messmethoden verfügbar sind. Im Hinblick auf die Entwicklung derartiger Messmethoden hat die Kommission die europäischen Normungsorganisationen aufgefordert, bei der Überprüfung dieser Verordnung auch Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung zur Verringerung dieser Emissionen zu erwägen. Einzelstaatliche Vorschriften über Ökodesign-Anforderungen hinsichtlich der Kohlenmonoxid- und Kohlenwasserstoffemissionen von Warmwasserbereitern können bestehen bleiben, bis entsprechende Anforderungen der Union in Kraft treten. Die Bestimmungen der Richtlinie 2009/142/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über Gasverbrauchseinrichtungen², durch die Verbrennungsprodukte von Gasverbrauchseinrichtungen hinsichtlich der Gesundheit und der Sicherheit begrenzt werden, bleiben hiervon unberührt.
- (6) Aus der Vorstudie geht hervor, dass Anforderungen an andere Ökodesign-Parameter, die in Anhang I Teil 1 der Richtlinie 2009/125/EG genannt werden, bei Warmwasserbereitern und Warmwasserspeichern nicht erforderlich sind. Es wurde insbesondere festgestellt, dass Treibhausgasemissionen im Zusammenhang mit Kältemitteln, die in Warmwasserbereitern mit Wärmepumpe im derzeitigen Gebäudebestand in Europa eingesetzt werden, nicht von Bedeutung sind. Bei der Überprüfung dieser Verordnung wird erneut geprüft, ob Ökodesign-Anforderungen in Bezug auf diese Treibhausgasemissionen festgelegt werden sollten.
- (7) Der Geltungsbereich dieser Verordnung sollte sich auf Warmwasserbereiter für Trink- und Sanitärwasser beschränken.
- (8) Warmwasserbereiter, die für den Einsatz von gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen ausgelegt sind, die vorwiegend (zu mehr als 50 %) aus Biomasse hergestellt werden, weisen spezifische technische Merkmale auf, die weitere technische, wirtschaftliche und ökologische Analysen erfordern. In Abhängigkeit vom Ergebnis der Analysen sollten Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung solcher Warmwasserbereiter gegebenenfalls zu einem späteren Zeitpunkt festgelegt werden.
- (9) Der jährliche Energieverbrauch von Warmwasserbereitern und Warmwasserspeichern betrug 2005 in der Union Schätzungen zufolge 2 156 PJ (51 Mio. t RÖE), was einem Ausstoß von 124 Mio. t CO₂ entspricht. Falls keine spezifischen Maßnahmen getroffen werden, wird für 2020 ein jährlicher Energieverbrauch von 2 243 PJ prognostiziert. Der jährliche Ausstoß von Stickoxiden in der Union im Zusammenhang mit Warmwasserbereitern und Warmwasserspeichern wurde für 2005 auf 559 kt SO_x-Äquivalente geschätzt. Falls keine spezifischen Maßnahmen getroffen

² ABl. L 330 vom 16.12.2009, S. 10.

werden, wird für 2020 ein jährlicher Ausstoß von 603 kt SO_x-Äquivalenten prognostiziert. Die Vorstudie hat ergeben, dass der Energieverbrauch in der Nutzungsphase und die Stickoxidemissionen von Warmwasserbereitern erheblich verringert werden können.

- (10) Der Energieverbrauch von Warmwasserbereitern und Warmwasserspeichern lässt sich durch Anwendung vorhandener nicht eigentumsrechtlicher geschützter, kostengünstiger Technologien senken, die zu einer Verringerung der Gesamtausgaben für den Kauf und Betrieb der Produkte führen können.
- (11) Voraussichtlich werden die Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung in dieser Verordnung in Verbindung mit der delegierten Verordnung (EU) Nr. ... vom ... zur Ergänzung der Richtlinie 2010/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Energieeffizienzkennzeichnung von Warmwasserbereitern, Warmwasserspeichern und Verbundanlagen von Warmwasserbereitern und Solareinrichtungen [Nummer der Verordnung und Fundstelle im Amtsblatt sind vor der Veröffentlichung im Amtsblatt in der Fußnote einzufügen] bis 2020 gegenüber dem Zustand ohne diese Maßnahmen jährliche Energieeinsparungen von 450 PJ (etwa 11 Mio. t RÖE) bewirken, was ungefähr 26 Mio. t CO₂-Emissionen entspricht, und den jährlichen Ausstoß von Stickoxiden um etwa 130 kt SO_x-Äquivalente verringern.
- (12) Durch die Ökodesign-Anforderungen sollten die Anforderungen an Warmwasserbereiter bezüglich des Energieverbrauchs, des Schalleistungspegels und der Stickoxidemissionen sowie die Anforderungen an Warmwasserspeicher bezüglich der Warmhalteverluste unionsweit harmonisiert werden, um zu einem besser funktionierenden Binnenmarkt beizutragen und die Umweltverträglichkeit der Produkte zu erhöhen.
- (13) Die Ökodesign-Anforderungen sollten aus Endnutzersicht die Funktion und Erschwinglichkeit von Warmwasserbereitern und Warmwasserspeichern nicht beeinträchtigen und keine Nachteile für Gesundheit, Sicherheit oder Umwelt nach sich ziehen.
- (14) Die Ökodesign-Anforderungen sollten schrittweise in Kraft treten, um den Herstellern einen ausreichenden Zeitraum für die Anpassung der dieser Verordnung unterliegenden Produkte zu gewähren. Bei der Zeitplanung ist die Kostenbelastung für die Hersteller, insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen, zu beachten und gleichzeitig sicherzustellen, dass die Ziele dieser Verordnung rechtzeitig erreicht werden.
- (15) Die einschlägigen Produktparameter sollten unter Verwendung zuverlässiger, genauer und reproduzierbarer Messmethoden ermittelt werden, die dem anerkannten Stand der Messtechnik und der Berechnungsmethoden sowie gegebenenfalls harmonisierten Normen Rechnung tragen, die auf Aufforderung durch die Kommission nach den Verfahren der Verordnung (EU) Nr. 1025/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur europäischen Normung³ von den europäischen Normungsorganisationen erlassen werden.

³ ABl. L 316 vom 14.11.2012, S. 12.

- (16) Nach Artikel 8 Absatz 2 der Richtlinie 2009/125/EG wird in dieser Verordnung festgelegt, welche Konformitätsbewertungsverfahren gelten.
- (17) Zur Erleichterung der Konformitätsprüfung sollten die Hersteller in den technischen Unterlagen gemäß den Anhängen IV und V der Richtlinie 2009/125/EG Angaben in Bezug auf die einschlägigen Anforderungen dieser Verordnung machen.
- (18) Um die Umweltauswirkungen von Warmwasserbereitern und Warmwasserspeichern noch weiter zu begrenzen, sollten die Hersteller auch Angaben für das Zerlegen, die Wiederverwertung und/oder die Entsorgung bereitstellen.
- (19) Ferner sollte diese Verordnung neben den rechtlich bindenden Anforderungen Richtwerte für die besten verfügbaren Technologien enthalten, um sicherzustellen, dass Informationen über die Umweltverträglichkeit von Warmwasserbereitern und Warmwasserspeichern über den gesamten Produktlebenszyklus weithin verfügbar und leicht zugänglich sind.
- (20) Die in dieser Verordnung vorgesehenen Maßnahmen entsprechen der Stellungnahme des nach Artikel 19 Absatz 1 der Richtlinie 2009/125/EG eingesetzten Ausschusses –

HAT FOLGENDE VERORDNUNG ERLASSEN:

Artikel 1
Gegenstand und Geltungsbereich

1. In dieser Verordnung werden Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung im Hinblick auf das Inverkehrbringen und/oder die Inbetriebnahme von Warmwasserbereitern mit einer Wärmenennleistung ≤ 400 kW und von Warmwasserspeichern mit einem Speichervolumen ≤ 2000 l festgelegt, einschließlich Geräten in Verbundanlagen aus Warmwasserbereitern und Solareinrichtungen gemäß Artikel 2 der delegierten Verordnung (EU) Nr. .../... der Kommission [Nummer der Verordnung über die Energieverbrauchskennzeichnung von Warmwasserbereitern und Fundstelle im Amtsblatt in der Fußnote sind vor der Veröffentlichung im Amtsblatt einzufügen].
2. Diese Verordnung gilt nicht für
 - a) Warmwasserbereiter, die speziell für den Einsatz von gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen ausgelegt sind, die überwiegend aus Biomasse hergestellt werden;
 - b) Warmwasserbereiter, die mit festen Brennstoffen betrieben werden;
 - c) Warmwasserbereiter, die in den Geltungsbereich der Richtlinie 2010/75/EU des Parlaments und des Rates⁴ fallen;
 - d) Kombiheizgeräte im Sinne des Artikels 2 der Verordnung (EU) Nr. .../.... der Kommission [Nummer der Ökodesign-Verordnung über Heizgeräte und

⁴ ABl. L 334 vom 17.12.2010, S. 17.

Fundstelle im Amtsblatt in der Fußnote sind vor der Veröffentlichung im Amtsblatt einzufügen];

- e) Warmwasserbereiter, die nicht mindestens das Lastprofil mit der geringsten Bezugsenergie in Anhang III Tabelle 1 aufweisen;
- f) Warmwasserbereiter, die ausschließlich für die Zubereitung heißer Speisen und/oder Getränke ausgelegt sind;
- g) für Warmwasserbereiter ausgelegte Wärmeerzeuger und mit solchen Wärmeerzeugern auszustattende Warmwasserbereitergehäuse, die vor dem 1. Januar 2018 in Verkehr gebracht werden, um identische Wärmeerzeuger und identische Warmwasserbereitergehäuse zu ersetzen. Auf dem Ersatzprodukt oder auf seiner Verpackung muss deutlich angegeben sein, für welchen Warmwasserbereiter es bestimmt ist.

Artikel 2 **Begriffsbestimmungen**

Zusätzlich zu den Begriffsbestimmungen des Artikels 2 der Richtlinie 2009/125/EG gelten für die Zwecke dieser Verordnung folgende Begriffsbestimmungen:

- (1) „Warmwasserbereiter“ bezeichnet eine Vorrichtung, die
 - (a) an eine externe Trink- oder Sanitärwasserzufuhr angeschlossen ist,
 - (b) Wärme erzeugt und überträgt, um innerhalb bestimmter Zeiträume warmes Trink- oder Sanitärwasser in einer bestimmten Menge, mit einem bestimmten Temperaturniveau und einem bestimmten Durchsatz zu bereiten, und
 - (c) mit einem oder mehreren Wärmeerzeugern ausgestattet ist;
- (2) „Wärmeerzeuger“ bezeichnet den Teil eines Warmwasserbereiters, der mithilfe eines oder mehrerer der folgenden Verfahren Wärme erzeugt:
 - (a) Verbrennung von fossilen und/oder Biomasse-Brennstoffen,
 - (b) Nutzung des Joule-Effektes in elektrischen Widerstandsheizelementen,
 - (c) Aufnahme von Umgebungswärme aus Luft, Wasser oder Boden und/oder von Abwärme;ein Wärmeerzeuger, der für einen mit einem solchen Wärmeerzeuger auszustattenden Warmwasserbereiter und dessen Gehäuse ausgelegt ist, gilt auch als Warmwasserbereiter;
- (3) „Warmwasserbereitergehäuse“ bezeichnet den Teil eines Warmwasserbereiters, der für den Einbau eines Wärmeerzeugers ausgelegt ist;
- (4) „Wärmenennleistung“ bezeichnet die angegebene Wärmeleistung eines Warmwasserbereiters bei der Warmwasserbereitung unter Norm-Nennbedingungen in kW;

- (5) „Speichervolumen“ (V) bezeichnet das Nennvolumen eines Warmwasserspeichers oder eines Speicher-Warmwasserbereiters in Litern;
- (6) „Norm-Nennbedingungen“ bezeichnet die Betriebsbedingungen für Warmwasserbereiter, unter denen die Wärmenennleistung, die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz, der Schalleistungspegel sowie der Stickoxidausstoß zu bestimmen sind, sowie die Betriebsbedingungen für Warmwasserspeicher zur Bestimmung der Warmhalteverluste;
- (7) „Biomasse“ bezeichnet den biologisch abbaubaren Teil von Erzeugnissen, Abfällen und Reststoffen der Landwirtschaft mit biologischem Ursprung (einschließlich pflanzlicher und tierischer Stoffe), der Forstwirtschaft und damit verbundener Wirtschaftszweige einschließlich der Fischerei und der Aquakultur sowie den biologisch abbaubaren Teil von Industrie- und Siedlungsabfällen;
- (8) „Biomasse-Brennstoff“ bezeichnet einen gasförmigen oder flüssigen aus Biomasse hergestellten Brennstoff;
- (9) „fossiler Brennstoff“ bezeichnet einen gasförmigen oder flüssigen Brennstoff fossilen Ursprungs;
- (10) „konventioneller Warmwasserbereiter“ bezeichnet einen Warmwasserbereiter, der durch Verbrennung von fossilen und/oder Biomasse-Brennstoffen und/oder durch Nutzung des Joule-Effekts in elektrischen Widerstandsheizelementen Wärme erzeugt;
- (11) „Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe“ bezeichnet einen Warmwasserbereiter, der zur Wärmeerzeugung Umgebungswärme aus Luft, Wasser oder Boden und/oder Abwärme nutzt;
- (12) „solarbetriebener Warmwasserbereiter“ bezeichnet einen Warmwasserbereiter, der mit einem oder mehreren Sonnenkollektoren, solarbetriebenen Warmwasserspeichern, Wärmeerzeugern und möglicherweise Pumpen im Kollektorkreislauf sowie mit sonstigen Bauteilen ausgestattet ist; solarbetriebene Warmwasserbereiter werden als Einheit in Verkehr gebracht;
- (13) „Warmwasserspeicher“ bezeichnet einen Behälter zur Speicherung von Warmwasser einschließlich Zusatzmitteln zur Warmwasserbereitung und/oder zur Raumheizung, der mit keinerlei Wärmeerzeugern außer eventuell einem oder mehreren Hilfs-Tauchheizelementen ausgestattet ist;
- (14) „Hilfs-Tauchheizelement“ bezeichnet ein auf dem Joule-Effekt beruhendes elektrisches Widerstandsheizelement, das als Teil eines Warmwasserspeichers nur bei Unterbrechung der Versorgung durch die externe Wärmequelle (auch während der Wartung) oder bei deren Ausfall Wärme erzeugt oder Teil eines solarbetriebenen Warmwasserspeichers ist und Wärme liefert, wenn die Solarwärmequelle für das gewünschte Temperaturniveau nicht ausreicht;
- (15) „Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz“ (η_{wh}) bezeichnet den Quotienten zwischen der von einem Warmwasserbereiter gelieferten Nutzenergie und der zu ihrer Erzeugung notwendigen Energie in %;

- (16) „Schalleistungspegel“ (L_{WA}) bezeichnet den A-bewerteten Schalleistungspegel in Innenräumen und/oder im Freien in dB;
- (17) „Warmhalteverluste“ (S) bezeichnet die Verlustleistung eines Warmwasserspeichers bei einer bestimmten Wasser- und Umgebungstemperatur in W;
- (18) „Umrechnungskoeffizient“ (CC) bezeichnet einen Beiwert, der dem in der Richtlinie 2012/27/EU des Europäischen Parlaments und des Rates⁵ auf 40 % geschätzten durchschnittlichen Wirkungsgrad der Stromerzeugung in der EU entspricht; der Wert des Umrechnungskoeffizienten beträgt $CC = 2,5$.

In Anhang I sind zusätzliche Begriffsbestimmungen für die Zwecke der Anhänge II bis VI aufgeführt.

Artikel 3 **Ökodesign-Anforderungen und Zeitplan**

1. Die Ökodesign-Anforderungen an Warmwasserbereiter und Warmwasserspeicher sind in Anhang II aufgeführt.
2. Die einzelnen Ökodesign-Anforderungen treten nach folgendem Zeitplan in Kraft:
 - (a) Ab dem [einzusetzendes Datum: zwei Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung]
 - i) müssen Warmwasserbereiter die Anforderungen des Anhangs II Nummer 1.1 Buchstabe a sowie der Nummern 1.2, 1.3, 1.4 und 1.6 erfüllen;
 - ii) müssen Warmwasserspeicher die Anforderungen des Anhangs II Nummer 2.2 erfüllen;
 - (b) ab dem [einzusetzendes Datum: vier Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung]
 - i) müssen Warmwasserbereiter die Anforderungen des Anhangs II Nummer 1.1 Buchstabe b erfüllen;
 - ii) müssen Warmwasserspeicher die Anforderungen des Anhangs II Nummer 2.1 erfüllen;
 - (c) ab dem [einzusetzendes Datum: fünf Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung]
 - i) müssen Warmwasserbereiter die Anforderungen des Anhangs II Nummer 1.1 Buchstabe c erfüllen;
 - ii) müssen Warmwasserbereiter die Anforderungen des Anhangs II Nummer 1.5 Buchstabe a erfüllen.

⁵ ABl. L 315 vom 14.11.2012. S. 1.

3. Die Messungen und Berechnungen zur Überprüfung der Einhaltung der Ökodesign-Anforderungen werden anhand der in Anhang III und Anhang IV aufgeführten Vorgaben durchgeführt.

Artikel 4
Konformitätsbewertung

1. Das in Artikel 8 Absatz 2 der Richtlinie 2009/125/EG genannte Verfahren zur Konformitätsbewertung ist das in Anhang IV der Richtlinie beschriebene interne Entwurfskontrollsystem oder das in Anhang V der Richtlinie beschriebene Managementsystem.
2. Für die Zwecke der Konformitätsbewertung müssen die technischen Unterlagen die in Anhang II Nummer 1.6 aufgeführten Produktinformationen enthalten.

Artikel 5
Nachprüfungsverfahren zur Marktaufsicht

Bei der Durchführung der in Artikel 3 Absatz 2 der Richtlinie 2009/125/EG genannten Marktaufsichtsprüfungen hinsichtlich der Einhaltung der Ökodesign-Anforderungen des Anhangs II dieser Verordnung wenden die Behörden der Mitgliedstaaten das in Anhang V dieser Verordnung beschriebene Nachprüfungsverfahren an.

Artikel 6
Richtwerte

In Anhang VI sind die Werte der besten Warmwasserbereiter und Warmwasserspeicher aufgeführt, die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser Verordnung auf dem Markt erhältlich sind.

Artikel 7
Überprüfung

1. Die Kommission überprüft diese Verordnung unter Berücksichtigung des technischen Fortschritts bei Warmwasserbereitern und Warmwasserspeichern und übermittelt dem Ökodesign-Konsultationsforum spätestens fünf Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung die Ergebnisse dieser Überprüfung. Bei der Überprüfung ist insbesondere zu berücksichtigen,
 - (a) ob Ökodesign-Anforderungen in Bezug auf Treibhausgasemissionen im Zusammenhang mit Kältemitteln festgelegt werden sollten;
 - (b) in welcher Höhe auf der Grundlage der in der Entwicklung befindlichen Messmethoden möglicherweise Ökodesign-Anforderungen hinsichtlich Kohlenmonoxid- und Kohlenwasserstoffemissionen festgelegt werden sollten;
 - (c) ob strengere Ökodesign-Anforderungen in Bezug auf Stickoxidemissionen festgelegt werden sollten;

- (d) ob Ökodesign-Anforderungen an Warmwasserbereiter festgelegt werden sollten, die speziell für die Nutzung gasförmiger oder flüssiger, vorwiegend aus Biomasse hergestellter Brennstoffe ausgelegt sind;
 - (e) ob der Umrechnungskoeffizient weiterhin Gültigkeit hat;
 - (f) ob eine Zertifizierung durch Dritte vorgesehen werden sollte.
2. Darüber hinaus überprüft die Kommission diese Verordnung vor dem Hintergrund des technischen Fortschritts bei Warmwasserbereitern spätestens drei Jahre nach dem Inkrafttreten dieser Verordnung und legt die Ergebnisse dieser Überprüfung dem Ökodesign-Konsultationsforum innerhalb dieses Zeitraums vor. Bei dieser Überprüfung wird nur bewertet, ob für verschiedene Arten von Warmwasserbereitern separate Ökodesign-Anforderungen festgelegt werden sollten.

Artikel 8 **Übergangsbestimmungen**

1. Bis zum [einzusetzendes Datum: zwei Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung] dürfen die Mitgliedstaaten das Inverkehrbringen und/oder die Inbetriebnahme von Warmwasserbereitern gestatten, die die zum Zeitpunkt der Verabschiedung dieser Verordnung geltenden nationalen Vorschriften hinsichtlich der Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz und des Schalleistungspegels erfüllen.
2. Bis zum [einzusetzendes Datum: fünf Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung] dürfen die Mitgliedstaaten das Inverkehrbringen und/oder die Inbetriebnahme von Warmwasserbereitern gestatten, die die zum Zeitpunkt der Verabschiedung dieser Verordnung geltenden nationalen Vorschriften hinsichtlich Stickoxidemissionen erfüllen.
3. Bis zum [einzusetzendes Datum: vier Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung] dürfen die Mitgliedstaaten das Inverkehrbringen und/oder die Inbetriebnahme von Warmwasserspeichern gestatten, die die zum Zeitpunkt des Erlasses dieser Verordnung geltenden nationalen Vorschriften hinsichtlich Warmhalteverlusten erfüllen.

Artikel 9 **Inkrafttreten**

Diese Verordnung tritt am zwanzigsten Tag nach ihrer Veröffentlichung im *Amtsblatt der Europäischen Union* in Kraft.

Diese Verordnung ist in allen ihren Teilen verbindlich und gilt unmittelbar in jedem Mitgliedstaat.

Brüssel, den

Für die Kommission
Der Präsident
José Manuel BARROSO

ANHANG I

Begriffsbestimmungen für die Anhänge II bis VI

Für die Zwecke der Anhänge II bis VI gelten folgende Begriffsbestimmungen:

- (1) „Speicher-Warmwasserbereiter“ bezeichnet einen Warmwasserbereiter, der mit einem oder mehreren Warmwasserspeichern, einem oder mehreren Wärmeerzeugern und möglicherweise weiteren Teilen ausgestattet ist, wobei sich alle Teile in einem gemeinsamen Gehäuse befinden;
- (2) „Lastprofil“ bezeichnet eine bestimmte Abfolge von Wasserentnahmen gemäß Anhang III Tabelle 1; jeder Warmwasserbereiter erfüllt mindestens ein Lastprofil;
- (3) „Wasserentnahme“ bezeichnet eine bestimmte Kombination von nutzbarem Wasserdurchsatz, nutzbarer Wassertemperatur, nutzbarem Energiegehalt und Höchsttemperatur gemäß Anhang III Tabelle 1;
- (4) „nutzbarer Wasserdurchsatz“ (f) bezeichnet den Mindestdurchsatz in Litern je Minute, bei dem Warmwasser zur Bezugsenergie beiträgt, gemäß Anhang III Tabelle 1;
- (5) „nutzbare Wassertemperatur“ (T_m) bezeichnet die Wassertemperatur in Grad Celsius, bei der Warmwasser zur Bezugsenergie beizutragen beginnt, gemäß Anhang III Tabelle 1;
- (6) „nutzbarer Energiegehalt“ (Q_{tap}) bezeichnet den Energiegehalt von Warmwasser in kWh, das bei einer Temperatur, die gleich der nutzbaren Wassertemperatur oder höher ist, und bei Wasserdurchsätzen, die gleich dem nutzbaren Wasserdurchsatz oder höher sind, bereitgestellt wird, gemäß Anhang III Tabelle 1;
- (7) „Energiegehalt von Warmwasser“ bezeichnet das Produkt der spezifischen Wärmekapazität von Wasser, der durchschnittlichen Temperaturdifferenz zwischen dem Warmwasserablauf und dem Kaltwasserzulauf sowie der Gesamtmasse des bereitgestellten Warmwassers;
- (8) „Höchsttemperatur“ (T_p) bezeichnet die bei der Wasserentnahme zu erreichende Mindestwassertemperatur in Grad Celsius gemäß Anhang III Tabelle 1;
- (9) „Bezugsenergie“ (Q_{ref}) bezeichnet die Summe des nutzbaren Energiegehalts von Wasserentnahmen in kWh für ein bestimmtes Lastprofil gemäß Anhang III Tabelle 1;
- (10) „maximales Lastprofil“ bezeichnet das Lastprofil mit der größten Bezugsenergie, die ein Warmwasserbereiter bei gleichzeitiger Einhaltung der Bedingungen für Temperatur und Durchsatz dieses Lastprofils bereitstellen kann;
- (11) „angegebenes Lastprofil“ bezeichnet das Lastprofil, das bei der Konformitätsbewertung zugrunde gelegt wird;
- (12) „tägliches Stromverbrauch“ (Q_{elec}) bezeichnet den Stromverbrauch während 24 aufeinanderfolgender Stunden bei dem angegebenen Lastprofil in kWh als Endenergie;
- (13) „tägliches Brennstoffverbrauch“ (Q_{fuel}) bezeichnet den Brennstoffverbrauch während 24 aufeinanderfolgender Stunden bei dem angegebenen Lastprofil in kWh als Brennwert;

- (14) „Brennwert“ bezeichnet die gesamte Wärmemenge, die eine Einheit Brennstoff abgibt, wenn sie mit Sauerstoff vollständig verbrannt wird und die Verbrennungsprodukte auf Umgebungstemperatur abkühlen; diese Wärmemenge umfasst die Kondensationswärme des gesamten im Brennstoff enthaltenen Wasserdampfes ebenso wie die des Wasserdampfes, der durch die Verbrennung des im Brennstoff gegebenenfalls enthaltenen Wasserstoffs entsteht;
- (15) „Einrichtung zur intelligenten Regelung“ („Smart-Control-Einrichtung“) bezeichnet eine Vorrichtung, die das Verfahren der Warmwasserbereitung automatisch an individuelle Nutzungsbedingungen anpasst, um den Energieverbrauch zu senken;
- (16) „Erfüllung des Smart-Control-Kriteriums“ (*smart*) bezeichnet ein Maß, das angibt, ob ein mit Einrichtungen zur intelligenten Regelung ausgestatteter Warmwasserbereiter das in Anhang IV Nummer 4 beschriebene Kriterium erfüllt;
- (17) „Smart-Control-Faktor“ (*SCF*) bezeichnet die Erhöhung der Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz durch den Einsatz der intelligenten Regelung unter den in Anhang III Nummer 3 angegebenen Bedingungen;
- (18) „wöchentlicher Stromverbrauch mit intelligenter Regelung“ ($Q_{elec,week,smart}$) bezeichnet den unter den in Anhang III Nummer 3 angegebenen Bedingungen gemessenen wöchentlichen Stromverbrauch eines Warmwasserbereiters mit eingeschalteten Einrichtungen zur intelligenten Regelung in kWh als Endenergie;
- (19) „wöchentlicher Brennstoffverbrauch mit intelligenter Regelung“ ($Q_{fuel,week,smart}$) bezeichnet den unter den in Anhang III Nummer 3 angegebenen Bedingungen gemessenen wöchentlichen Brennstoffverbrauch eines Warmwasserbereiters mit eingeschalteten Einrichtungen zur intelligenten Regelung in kWh als Brennwert;
- (20) „wöchentlicher Stromverbrauch ohne intelligente Regelung“ ($Q_{elec,week}$) bezeichnet den unter den in Anhang III Nummer 3 angegebenen Bedingungen gemessenen wöchentlichen Stromverbrauch eines Warmwasserbereiters mit abgeschalteten Einrichtungen zur intelligenten Regelung in kWh als Endenergie;
- (21) „wöchentlicher Brennstoffverbrauch ohne intelligente Regelung“ ($Q_{fuel,week}$) bezeichnet den unter den in Anhang III Nummer 3 angegebenen Bedingungen gemessenen wöchentlichen Brennstoffverbrauch eines Warmwasserbereiters mit abgeschalteten Einrichtungen zur intelligenten Regelung in kWh als Brennwert;
- (22) „Umgebungstemperatur-Korrekturterm“ (Q_{cor}) bezeichnet einen Term in kWh, der der Tatsache Rechnung trägt, dass die Temperatur am Installationsort eines Warmwasserbereiters nicht unveränderlich ist;
- (23) „Wärmeverlust im Bereitschaftszustand“ (P_{stby}) bezeichnet den Wärmeverlust eines Warmwasserbereiters mit Wärmepumpe in Betriebszuständen ohne Wärmebedarf in kW;
- (24) „Mischwasser bei 40 °C“ (V_{40}) bezeichnet die in Litern angegebene Wassermenge bei 40 °C, die denselben Wärmeinhalt (Enthalpie) aufweist wie das am Auslass des Warmwasserbereiters abgegebene Warmwasser bei über 40 °C;

- (25) „durchschnittliche Klimaverhältnisse“ bezeichnet die für die Stadt Straßburg charakteristischen Bedingungen im Hinblick auf die Temperaturen und die Gesamtsonneneinstrahlung;
- (26) „jährlicher Energieverbrauch“ (Q_{tota}) bezeichnet den jährlichen Energieverbrauch eines solarbetriebenen Warmwasserbereiters in kWh als Primärenergie und/oder in kWh als Brennwert;
- (27) „jährlicher nichtsolarer Wärmebeitrag“ (Q_{nonsol}) bezeichnet den jährlichen Beitrag von Strom (in kWh als Primärenergie) und/oder Brennstoffen (in kWh als Brennwert) zur Nutzwärmeerzeugung eines solarbetriebenen Warmwasserbereiters unter Berücksichtigung der jährlich von dem Sonnenkollektor aufgenommenen Wärmemenge und der Wärmeverluste des solarbetriebenen Warmwasserspeichers;
- (28) „Sonnenkollektor“ bezeichnet eine Vorrichtung, die dazu ausgelegt ist, Gesamtsonneneinstrahlung zu absorbieren und die so erzeugte Wärmeenergie an ein durch den Kollektor strömendes Fluid weiterzugeben; sie wird durch die Kollektor-Aperturfläche, den optischen Wirkungsgrad, den linearen Wärmedurchgangskoeffizienten, den quadratischen Wärmedurchgangskoeffizienten und den Einfallswinkel-Korrekturfaktor charakterisiert;
- (29) „Gesamtsonneneinstrahlung“ bezeichnet die sich aus direkter und diffuser Strahlung zusammensetzende gesamte Sonnenstrahlung in W/m^2 , die auf eine südlich ausgerichtete Kollektorfläche auf der Erdoberfläche mit einem Neigungswinkel von 45 Grad trifft;
- (30) „Kollektor-Aperturfläche“ (A_{sol}) bezeichnet die maximale Projektionsfläche, durch die unkonzentrierte Sonnenstrahlung in den Kollektor eintritt, in m^2 ;
- (31) „optischer Wirkungsgrad“ (η_0) bezeichnet den Wirkungsgrad des Sonnenkollektors, den dieser aufweist, wenn die mittlere Temperatur des Fluids des Sonnenkollektors gleich der Umgebungstemperatur ist;
- (32) „linearer Wärmedurchgangskoeffizient“ (a_1) bezeichnet den Wärmeverlustkoeffizienten eines Sonnenkollektors in $W/(m^2 K)$;
- (33) „quadratischer Wärmedurchgangskoeffizient“ (a_2) bezeichnet den Koeffizienten, der die Temperaturabhängigkeit des linearen Wärmedurchgangskoeffizienten angibt, in $W/(m^2 K^2)$;
- (34) „Einfallswinkel-Korrekturfaktor“ (IAM) bezeichnet den Quotienten zwischen der nutzbaren Wärmeleistung eines Sonnenkollektors bei einem bestimmten Einfallswinkel und der nutzbaren Wärmeleistung bei einem Einfallswinkel von 0 Grad;
- (35) „Einfallswinkel“ bezeichnet den Winkel zwischen der Sonnenstrahlung und einer zur Aperturfläche des Sonnenkollektors rechtwinkligen Ebene;
- (36) „solarbetriebener Warmwasserspeicher“ bezeichnet einen Warmwasserspeicher, der die von einem oder mehreren Sonnenkollektoren erzeugte Wärmeenergie speichert;
- (37) „Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz eines Wärmeerzeugers“ ($\eta_{wh,nonsol}$) bezeichnet die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz eines Wärmeerzeugers als Teil eines

solarbetriebenen Warmwasserbereiters in Prozent, der bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen und ohne Nutzung von Solarwärme ermittelt wird;

- (38) „Hilfsstromverbrauch“ (Q_{aux}) bezeichnet den auf die Leistungsaufnahme der Pumpe und die Leistungsaufnahme im Bereitschaftszustand zurückgehenden jährlichen Stromverbrauch eines solarbetriebenen Warmwasserbereiters in kWh als Endenergie;
- (39) „Leistungsaufnahme der Pumpe“ ($solpump$) bezeichnet den Nenn-Stromverbrauch der Pumpe im Kollektorkreislauf eines solarbetriebenen Warmwasserbereiters in W;
- (40) „Leistungsaufnahme im Bereitschaftszustand“ ($solstandby$) bezeichnet den Nenn-Stromverbrauch eines solarbetriebenen Warmwasserbereiters, wenn die Pumpe und der Wärmeerzeuger ausgeschaltet sind, in W;
- (41) „gleichwertiges Modell“ bezeichnet ein in Verkehr gebrachtes Modell, dessen technische Parameter, die in den einschlägigen Anforderungen des Anhangs II an die Produktinformationen festgelegt sind, denen eines anderen, von demselben Hersteller in Verkehr gebrachten Modells entsprechen.

ANHANG II Ökodesign-Anforderungen

1. Ökodesign-Anforderungen an Warmwasserbereiter

1.1. Anforderungen an die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz

- (a) Ab dem [einzusetzendes Datum: zwei Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung] darf die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz von Warmwasserbereitern folgende Werte nicht unterschreiten:

Angegebenes Lastprofil	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	22%	23%	26%	26%	30%	30%	30%	32%	32%	32%
Bei Angabe „ <i>smart</i> = 1“ außerdem: Berechnung der Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz für <i>smart</i> = 0, geprüft bei dem angegebenen Lastprofil	19%	20%	23%	23%	27%	27%	27%	28%	28%	28%

- (b) Ab dem [einzusetzendes Datum: vier Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung] darf die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz von Warmwasserbereitern folgende Werte nicht unterschreiten:

Angegebenes Lastprofil	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	32%	32%	32%	32%	36%	37%	37%	37%	37%	38%
Bei Angabe „ <i>smart</i> = 1“ außerdem: Berechnung der Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz für <i>smart</i> = 0, geprüft bei dem angegebenen Lastprofil	29%	29%	29%	29%	33%	34%	35%	36%	36%	36%

- (c) Ab dem [einzusetzendes Datum: fünf Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung] darf die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz von Warmwasserbereitern folgende Werte nicht unterschreiten:

Angegebenes Lastprofil	XXL	3XL	4XL
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	60%	64%	64%

1.2. Anforderungen an das Speichervolumen von Speicher-Warmwasserbereitern mit dem angegebenen Lastprofil 3XS, XXS, XS oder S

Ab dem [einzusetzendes Datum: zwei Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung]

- (a) darf das Speichervolumen von Speicher-Warmwasserbereitern mit dem angegebenen Lastprofil 3XS 7 Liter nicht überschreiten;
- (b) darf das Speichervolumen von Speicher-Warmwasserbereitern mit dem angegebenen Lastprofil XXS oder XS 15 Liter nicht überschreiten;

- (c) darf das Speichervolumen von Speicher-Warmwasserbereitern mit dem angegebenen Lastprofil S 36 Liter nicht überschreiten.

1.3. Anforderungen an Speicher-Warmwasserbereiter mit dem angegebenen Lastprofil M, L, XL, XXL, 3XL oder 4XL in Bezug auf Mischwasser bei 40 °C

Ab dem [einzusetzendes Datum: zwei Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung] darf die Menge des Mischwassers bei 40 °C folgende Werte nicht unterschreiten:

Angegebenes Lastprofil	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
Mischwasser bei 40 °C	65 Liter	130 Liter	210 Liter	300 Liter	520 Liter	1 040 Liter

1.4. Anforderungen an den Schalleistungspegel

Ab dem [einzusetzendes Datum: zwei Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung] darf der Schalleistungspegel von Warmwasserbereitern mit Wärmepumpe folgende Werte nicht überschreiten:

Wärmenennleistung ≤ 6 kW		Wärmenennleistung > 6 kW und ≤ 12 kW		Wärmenennleistung >12 kW und ≤ 30 kW		Wärmenennleistung > 30 kW und ≤ 70 kW	
Schallleistungspegel (L_{WA}) in Innenräumen	Schallleistungspegel (L_{WA}) im Freien	Schallleistungspegel (L_{WA}) in Innenräumen	Schallleistungspegel (L_{WA}) im Freien	Schallleistungspegel (L_{WA}) in Innenräumen	Schallleistungspegel (L_{WA}) im Freien	Schallleistungspegel (L_{WA}) in Innenräumen	Schallleistungspegel (L_{WA}) im Freien
60 dB	65 dB	65 dB	70 dB	70 dB	78 dB	80 dB	88 dB

1.5. Anforderungen hinsichtlich des Stickoxidausstoßes

- (a) Ab dem [einzusetzendes Datum: fünf Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung] darf der Stickoxidausstoß von konventionellen Warmwasserbereitern, angegeben als Stickstoffdioxid, folgende Werte nicht überschreiten:

- bei konventionellen Warmwasserbereitern, die mit gasförmigen Brennstoffen betrieben werden: 56 mg/kWh Brennstoffeinsatz als Brennwert;
- bei konventionellen Warmwasserbereitern, die mit flüssigen Brennstoffen betrieben werden: 120 mg/kWh Brennstoffeinsatz als Brennwert.
- bei Warmwasserbereitern mit Wärmepumpe und äußerer Verbrennung für den Einsatz gasförmiger Brennstoffe sowie bei solarbetriebenen Warmwasserbereitern für den Einsatz gasförmiger Brennstoffe: 70 mg/kWh Brennstoffeinsatz als Brennwert;
- bei Warmwasserbereitern mit Wärmepumpe und äußerer Verbrennung für den Einsatz flüssiger Brennstoffe sowie bei solarbetriebenen Warmwasserbereitern für den Einsatz flüssiger Brennstoffe: 120 mg/kWh Brennstoffeinsatz als Brennwert;

- bei Warmwasserbereitern mit Wärmepumpe und innerer Verbrennung für den Einsatz gasförmiger Brennstoffe: 240 mg/kWh Brennstoffeinsatz als Brennwert;
- bei Warmwasserbereitern mit Wärmepumpe und innerer Verbrennung für den Einsatz flüssiger Brennstoffe: 420 mg/kWh Brennstoffeinsatz als Brennwert.

1.6. Anforderungen an die Produktinformationen zu Warmwasserbereitern

Ab dem [einzusetzendes Datum: zwei Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung] müssen die Anleitungen für Installateure und Endnutzer sowie frei zugängliche Websites der Hersteller, ihrer bevollmächtigten Vertreter und Importeure und die technischen Unterlagen für die Konformitätsbewertung gemäß Artikel 4 folgende Angaben enthalten:

- (a) Angaben zu dem Modell/den Modellen, einschließlich gleichwertiger Modelle, auf das/die sich die Angaben beziehen;
- (b) die Ergebnisse der Messungen für die in Anhang III Nummer 6 angegebenen technischen Parameter;
- (c) die Ergebnisse der Berechnungen für die in Anhang IV Nummer 2 angegebenen technischen Parameter;
- (d) alle bei der Montage, Installation oder Wartung des Warmwasserbereiters zu treffenden besonderen Vorkehrungen;
- (e) bei Wärmeerzeugern, die für mit solchen Wärmeerzeugern auszustattende Warmwasserbereiter oder Warmwasserbereitergehäuse ausgelegt sind: ihre Merkmale, die Anforderungen an die Montage, um die Einhaltung der Ökodesign-Anforderungen an Warmwasserbereiter sicherzustellen, und gegebenenfalls die Liste der vom Hersteller empfohlenen Zusammenstellungen;
- (f) sachdienliche Angaben für das Zerlegen, die Wiederverwertung und/oder die Entsorgung nach der endgültigen Außerbetriebnahme.

2. Ökodesign-Anforderungen an Warmwasserspeicher

2.1. Anforderungen hinsichtlich der Warmhalteverluste

Ab dem [einzusetzendes Datum: vier Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung] dürfen die Warmhalteverluste S von Warmwasserspeichern mit dem Speichervolumen V in Litern folgenden Wert nicht überschreiten:

$$16,66 + 8,33 \cdot V^{0,4} \text{ W}$$

2.2. Anforderungen an die Produktinformationen zu Warmwasserspeichern

Ab dem [einzusetzendes Datum: zwei Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung] müssen die Anleitungen für Installateure und Endnutzer sowie frei zugängliche Websites der Hersteller, ihrer bevollmächtigten Vertreter und Importeure und die technischen Unterlagen für die Konformitätsbewertung nach Artikel 4 folgende Angaben enthalten:

- (a) Angaben zu dem Modell/den Modellen, einschließlich gleichwertiger Modelle, auf das/die sich die Angaben beziehen;
- (b) die Ergebnisse der Messungen für die in Anhang III Nummer 7 angegebenen technischen Parameter;
- (c) alle bei der Montage, Installation oder Wartung des Warmwasserspeichers zu treffenden besonderen Vorkehrungen;
- (d) sachdienliche Angaben für das Zerlegen, die Wiederverwertung oder die Entsorgung nach der endgültigen Außerbetriebnahme.

ANHANG III Messungen

1. Zur Feststellung und Überprüfung der Konformität mit den Anforderungen dieser Verordnung werden Messungen und Berechnungen unter Verwendung harmonisierter Normen, deren Nummern im *Amtsblatt der Europäischen Union* veröffentlicht wurden, oder anderer zuverlässiger, genauer und reproduzierbarer Verfahren vorgenommen, die dem anerkannten Stand der Technik Rechnung tragen. Dabei sind die Bedingungen und technischen Parameter der Nummern 2 bis 7 zu beachten.
2. Allgemeine Bedingungen für die Prüfung von Warmwasserbereitern
 - a) Die Messungen sind anhand der in Tabelle 1 angegebenen Lastprofile auszuführen;
 - b) die Messungen sind anhand des folgenden 24-stündigen Messzyklus durchzuführen:
 - 00:00 bis 06:59: keine Wasserentnahme;
 - ab 07:00: Wasserentnahme nach dem angegebenen Lastprofil;
 - nach dem Ende der letzten Wasserentnahme bis 24:00: keine Wasserentnahme;
 - c) das angegebene Lastprofil muss das maximale Lastprofil oder das Lastprofil unmittelbar unterhalb des maximalen Lastprofils sein;
 - d) jeder Wärmeerzeuger, der für einen Warmwasserbereiter ausgelegt ist, und jedes mit einem solchen Wärmeerzeuger auszustattende Warmwasserbereitergehäuse wird mit einem geeigneten Warmwasserbereitergehäuse bzw. Wärmeerzeuger geprüft.
 - e) Warmwasserbereitern, die als Nebenzeiten-Warmwasserbereiter eingestuft werden sollen, wird während eines maximalen Zeitraums von 8 aufeinander folgenden Stunden zwischen 22:00 und 07:00 des 24-stündigen Zapfzyklus Energie zugeführt. Bei Ende des 24-stündigen Zapfzyklus wird den Warmwasserbereitern bis zum Ende des Schrittes Energie zugeführt.

Tabelle 1: Lastprofile von Warmwasserbereitern

h	3XS			XXS			XS			S			
	Q_{tap}	f	T_m	Q_{tap}	f	T_m	Q_{tap}	f	T_m	Q_{tap}	f	T_m	T_p
	kWh	l/min	°C	kWh	l/min	°C	kWh	l/min	°C	kWh	l/min	°C	°C
07:00	0,015	2	25	0,105	2	25				0,105	3	25	
07:05	0,015	2	25										
07:15	0,015	2	25										
07:26	0,015	2	25										
07:30	0,015	2	25	0,105	2	25	0,525	3	35	0,105	3	25	
07:45													
08:01													
08:05													
08:15													
08:25													
08:30				0,105	2	25				0,105	3	25	
08:45													
09:00	0,015	2	25										
09:30	0,015	2	25	0,105	2	25				0,105	3	25	
10:00													
10:30													
11:00													
11:30	0,015	2	25	0,105	2	25				0,105	3	25	
11:45	0,015	2	25	0,105	2	25				0,105	3	25	
12:00	0,015	2	25	0,105	2	25							
12:30	0,015	2	25	0,105	2	25							
12:45	0,015	2	25	0,105	2	25	0,525	3	35	0,315	4	10	5 5
14:30	0,015	2	25										
15:00	0,015	2	25										
15:30	0,015	2	25										
16:00	0,015	2	25										
16:30													
17:00													
18:00				0,105	2	25				0,105	3	25	
18:15				0,105	2	25				0,105	3	40	
18:30	0,015	2	25	0,105	2	25							
19:00	0,015	2	25	0,105	2	25							
19:30	0,015	2	25	0,105	2	25							
20:00				0,105	2	25							
20:30							1,05	3	35	0,42	4	10	5 5
20:45				0,105	2	25							
20:46													
21:00				0,105	2	25							
21:15	0,015	2	25	0,105	2	25							
21:30	0,015	2	25							0,525	5	45	
21:35	0,015	2	25	0,105	2	25							
21:45	0,015	2	25	0,105	2	25							
Q_{ref}	0,345			2,100			2,100			2,100			

Fortsetzung von Tabelle 1: Lastprofile von Warmwasserbereitern

h	M				L				XL			
	Q_{tap}	f	T_m	T_p	Q_{tap}	f	T_m	T_p	Q_{tap}	f	T_m	T_p
	kWh	l/min	°C	°C	kWh	l/min	°C	°C	kWh	l/min	°C	°C
07:00	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
07:05	1,4	6	40		1,4	6	40					
07:15									1,82	6	40	
07:26									0,105	3	25	
07:30	0,105	3	25		0,105	3	25					
07:45					0,105	3	25		4,42	10	10	40
08:01	0,105	3	25						0,105	3	25	
08:05					3,605	10	10	40				
08:15	0,105	3	25						0,105	3	25	
08:25					0,105	3	25					
08:30	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
08:45	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
09:00	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
09:30	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
10:00									0,105	3	25	
10:30	0,105	3	10	40	0,105	3	10	40	0,105	3	10	40
11:00									0,105	3	25	
11:30	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
11:45	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
12:00												
12:30												
12:45	0,315	4	10	55	0,315	4	10	55	0,735	4	10	55
14:30	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
15:00									0,105	3	25	
15:30	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
16:00									0,105	3	25	
16:30	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
17:00									0,105	3	25	
18:00	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
18:15	0,105	3	40		0,105	3	40		0,105	3	40	
18:30	0,105	3	40		0,105	3	40		0,105	3	40	
19:00	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
19:30												
20:00												
20:30	0,735	4	10	55	0,735	4	10	55	0,735	4	10	55
20:45												
20:46									4,42	10	10	40
21:00					3,605	10	10	40				
21:15	0,105	3	25						0,105	3	25	
21:30	1,4	6	40		0,105	3	25		4,42	10	10	40
21:35												
21:45												
Q_{ref}	5,845				11,655				19,07			

Fortsetzung von Tabelle 1: Lastprofile von Warmwasserbereitern

h	XXL				3XL				4XL			
	Q_{tap}	f	T_m	T_p	Q_{tap}	f	T_m	T_p	Q_{tap}	f	T_m	T_p
	kWh	l/min	°C	°C	kWh	l/min	°C	°C	kWh	l/min	°C	°C
07:00	0,105	3	25		11,2	48	40		22,4	96	40	
07:05												
07:15	1,82	6	40									
07:26	0,105	3	25									
07:30												
07:45	6,24	16	10	40								
08:01	0,105	3	25		5,04	24	25		10,08	48	25	
08:05												
08:15	0,105	3	25									
08:25												
08:30	0,105	3	25									
08:45	0,105	3	25									
09:00	0,105	3	25		1,68	24	25		3,36	48	25	
09:30	0,105	3	25									
10:00	0,105	3	25									
10:30	0,105	3	10	40	0,84	24	10	40	1,68	48	10	40
11:00	0,105	3	25									
11:30	0,105	3	25									
11:45	0,105	3	25		1,68	24	25		3,36	48	25	
12:00												
12:30												
12:45	0,735	4	10	55	2,52	32	10	55	5,04	64	10	55
14:30	0,105	3	25									
15:00	0,105	3	25									
15:30	0,105	3	25		2,52	24	25		5,04	48	25	
16:00	0,105	3	25									
16:30	0,105	3	25									
17:00	0,105	3	25									
18:00	0,105	3	25									
18:15	0,105	3	40									
18:30	0,105	3	40		3,36	24	25		6,72	48	25	
19:00	0,105	3	25									
19:30												
20:00												
20:30	0,735	4	10	55	5,88	32	10	55	11,76	64	10	55
20:45												
20:46	6,24	16	10	40								
21:00												
21:15	0,105	3	25									
21:30	6,24	16	10	40	12,04	48	40		24,08	96	40	
21:35												
21:45												
Q_{ref}	24,53				46,76				93,52			

3. Bedingungen für die Prüfung der Erfüllung des Smart-Control-Kriteriums (*smart*) bei Warmwasserbereitern

Ist nach Ansicht des Herstellers der Wert *smart* = „1“ anzugeben, werden anhand des folgenden zweiwöchigen Messzyklus Messungen des wöchentlichen Strom- und/oder Brennstoffverbrauchs mit und ohne intelligente Regelung durchgeführt:

- Tag 1 bis 5: zufällig ausgewählte Folge von Lastprofilen aus dem angegebenen Lastprofil und dem Lastprofil unmittelbar unterhalb des angegebenen Lastprofils, intelligente Regelung abgeschaltet;
- Tag 6 und 7: keine Wasserentnahme, intelligente Regelung abgeschaltet;
- Tag 8 bis 12: Wiederholung der Abfolge der Tage 1 bis 5, intelligente Regelung eingeschaltet;
- Tag 13 und 14: keine Wasserentnahme, intelligente Regelung eingeschaltet;
- die Differenz zwischen dem in den Tagen 1 bis 7 gemessenen nutzbaren Energiegehalt und dem in den Tagen 8 bis 14 gemessenen nutzbaren Energiegehalt darf 2 % der Q_{ref} des angegebenen Lastprofils nicht überschreiten.

4. Bedingungen für die Prüfung solarbetriebener Warmwasserbereiter

Der Sonnenkollektor, der solarbetriebene Warmwasserspeicher, die Pumpe des Kollektorkreislaufs (falls vorhanden) und der Wärmeerzeuger werden getrennt geprüft. Falls der Sonnenkollektor und der solarbetriebene Warmwasserspeicher nicht getrennt geprüft werden können, werden sie gemeinsam geprüft. Der Wärmeerzeuger wird unter den unter Nummer 2 angegebenen Bedingungen geprüft.

Die Ergebnisse werden bei den Berechnungen gemäß Anhang IV Nummer 3 Buchstabe b unter den in Tabelle 2 und 3 angegebenen Bedingungen verwendet. Bei der Ermittlung von Q_{tot} wird davon ausgegangen, dass der Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers bei Nutzung des Joule-Effekts in elektrischen Widerstandsheizelementen 100/CC beträgt.

5. Bedingungen für die Prüfung von Warmwasserbereitern mit Wärmepumpe

- Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe werden unter den in Tabelle 4 angegebenen Bedingungen geprüft;
- Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe, die Abluft als Wärmequelle nutzen, werden unter den in Tabelle 5 angegebenen Bedingungen geprüft.

Tabelle 2: Durchschnittliche Tagestemperatur [°C]

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
durchschnittl. Klimaverhältnisse	2,8	2,6	7,4	12,2	16,3	19,8	21,0	22,0	17,0	11,9	5,6	3,2

Tabelle 3: Durchschnittliche Gesamtsonneneinstrahlung [W/m²]

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
durchschnittl. Klimaverhältnisse	70	104	149	192	221	222	232	217	176	129	80	56

Tabelle 4: Norm-Nennbedingungen für Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe, Temperaturangaben als Trockentemperaturen (Feuchttemperaturen in Klammern)

Wärmequelle	Außenluft	Innenluft	Abluft	Sole	Wasser
Temperatur	+ 7 °C (+ 6 °C)	+ 20 °C (höchstens + 15 °C)	+ 20 °C (+ 12 °C)	0 °C (Einlass) / - 3 °C (Auslass)	+ 10 °C (Einlass) / + 7 °C (Auslass)

Tabelle 5: Höchstens verfügbare Abluft [m^3/h] bei einer Temperatur von $20\text{ }^\circ\text{C}$ und einer Feuchte von $5,5\text{ g}/\text{m}^3$

Angegebenes Lastprofil	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
Höchstens verfügbare Abluft	109	128	128	159	190	870	1021	2943	8830

6. Technische Parameter von Warmwasserbereitern

Für Warmwasserbereiter sind folgende Parameter zu ermitteln:

- (a) der tägliche Stromverbrauch Q_{elec} in kWh, auf drei Dezimalstellen gerundet;
- (b) das angegebene Lastprofil (Angabe des entsprechenden Buchstabens aus Tabelle 1);
- (c) der Schallleistungspegel L_{WA} in Innenräumen in dB, auf die nächste ganze Zahl gerundet (für Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe);

für Warmwasserbereiter, die mit fossilen und/oder Biomasse-Brennstoffen betrieben werden, ist außerdem Folgendes zu ermitteln:

- (d) der tägliche Brennstoffverbrauch Q_{fuel} in kWh als Brennwert, auf drei Dezimalstellen gerundet;
- (e) der als Stickstoffdioxid angegebene Stickstoffausstoß in mg/kWh Brennstoffeinsatz als Brennwert, auf die nächste ganze Zahl gerundet;

für Warmwasserbereiter, bei denen der Wert *smart* mit „1“ angegeben wird, ist außerdem Folgendes zu ermitteln:

- (f) der wöchentliche Brennstoffverbrauch mit intelligenter Regelung $Q_{fuel,week,smart}$ in kWh als Brennwert, auf drei Dezimalstellen gerundet;
- (g) der wöchentliche Stromverbrauch mit intelligenter Regelung $Q_{elec,week,smart}$ in kWh, auf drei Dezimalstellen gerundet;
- (h) der wöchentliche Brennstoffverbrauch ohne intelligente Regelung $Q_{fuel,week}$ in kWh als Brennwert, auf drei Dezimalstellen gerundet;
- (i) der wöchentliche Stromverbrauch ohne intelligente Regelung $Q_{elec,week}$ in kWh, auf drei Dezimalstellen gerundet;

für Speicher-Warmwasserbereiter mit dem angegebenen Lastprofil 3XS, XXS oder XS ist außerdem zu ermitteln:

- (j) das Speichervolumen V in Litern, auf eine Dezimalstelle gerundet;

für Speicher-Warmwasserbereiter mit dem angegebenen Lastprofil M, L, XL, XXL, 3XL oder 4XL ist außerdem zu ermitteln:

- (k) das Volumen des Mischwassers bei $40\text{ }^\circ\text{C}$ V_{40} in Litern, auf die nächste ganze Zahl gerundet;

für solarbetriebene Warmwasserbereiter ist außerdem Folgendes zu ermitteln:

- (l) die Kollektor-Aperturfläche A_{sol} in m^2 , auf zwei Dezimalstellen gerundet;
- (m) der optische Wirkungsgrad η_0 , auf drei Dezimalstellen gerundet;
- (n) der lineare Wärmedurchgangskoeffizient a_1 in $W/(m^2 K)$, auf zwei Dezimalstellen gerundet;
- (o) der quadratische Wärmedurchgangskoeffizient a_2 in $W/(m^2 K^2)$, auf drei Dezimalstellen gerundet;
- (p) der Einfallswinkel-Korrekturfaktor IAM , auf zwei Dezimalstellen gerundet;
- (q) die Leistungsaufnahme der Pumpe $solpump$ in W , auf zwei Dezimalstellen gerundet;
- (r) die Leistungsaufnahme im Bereitschaftszustand $solstandby$ in W , auf zwei Dezimalstellen gerundet;

für Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe ist außerdem Folgendes zu ermitteln:

- (s) der Schalleistungspegel L_{WA} im Freien in dB , auf die nächste ganze Zahl gerundet;

7. Technische Parameter von Warmwasserspeichern

Für Warmwasserspeicher sind folgende Parameter zu ermitteln:

- (a) das Speichervolumen V in Litern, auf eine Dezimalstelle gerundet;
- (b) die Warmhalteverluste S in W , auf eine Dezimalstelle gerundet.

ANHANG IV Berechnungen

1. Zur Feststellung und Überprüfung der Konformität mit den Anforderungen dieser Verordnung werden Berechnungen anhand harmonisierter Normen, deren Nummern im *Amtsblatt der Europäischen Union* veröffentlicht wurden, oder anderer zuverlässiger, genauer und reproduzierbarer Verfahren vorgenommen, die dem anerkannten Stand der Technik Rechnung tragen. Dabei sind die technischen Parameter und Berechnungen der Nummern 2 bis 5 zu beachten.

Die bei den Berechnungen verwendeten technischen Parameter werden gemäß Anhang III gemessen.

2. Technische Parameter von Warmwasserbereitern

Für Warmwasserbereiter werden folgende Parameter bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen berechnet:

- (a) die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz η_{wh} in Prozent, auf eine Dezimalstelle gerundet;

für solarbetriebene Warmwasserbereiter ist außerdem Folgendes zu berechnen:

- (b) der jährliche nichtsolare Wärmebeitrag Q_{nonsol} in kWh als Primärenergie bei Einsatz von Strom und/oder in kWh als Brennwert bei Einsatz von Brennstoffen, auf eine Dezimalstelle gerundet;
- (c) die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz des Wärmeerzeugers $\eta_{wh,nonsol}$ in Prozent, auf eine Dezimalstelle gerundet;
- (d) der jährliche Hilfsstromverbrauch Q_{aux} in kWh, auf eine Dezimalstelle gerundet;

3. Berechnung der Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz η_{wh}

- (a) Konventionelle Warmwasserbereiter und Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe

Die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz wird wie folgt berechnet:

$$\eta_{wh} = \frac{Q_{ref}}{(Q_{fuel} + CC \cdot Q_{elec})(1 - SCF \cdot smart) + Q_{cor}}$$

Bei Warmwasserbereitern mit Wasser-/Sole-Wasser-Wärmepumpen wird der Stromverbrauch einer oder mehrerer Grundwasserpumpen berücksichtigt.

- (b) Solarbetriebene Warmwasserbereiter

Die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz wird wie folgt berechnet:

$$\eta_{wh} = \frac{0,6 \cdot 366 \cdot Q_{ref}}{Q_{tota}}$$

Dabei gilt:

$$Q_{tota} = \frac{Q_{nonsol}}{1,1 \cdot \eta_{wh,nonsol} - 0,1} + Q_{aux} \cdot CC$$

4. Bestimmung des Smart-Control-Faktors *SCF* und der Erfüllung des Smart-Control-Kriteriums *smart*

- (a) Der Smart-Control-Faktor wird wie folgt berechnet:

$$SCF = 1 - \frac{Q_{fuel,week,smart} + CC \cdot Q_{elec,week,smart}}{Q_{fuel,week} + CC \cdot Q_{elec,week}}$$

- (b) Ist $SCF \geq 0,07$, beträgt der Wert *smart* 1. Ansonsten ist der Wert *smart* 0.

5. Bestimmung des Umgebungstemperatur-Korrekturterms Q_{cor}

Der Umgebungstemperatur-Korrekturterm wird wie folgt berechnet:

- (a) bei konventionellen elektrisch betriebenen Warmwasserbereitern:

$$Q_{cor} = -k \cdot (CC \cdot (Q_{elec} \cdot (1 - SCF \cdot smart) - Q_{ref}))$$

- (b) bei konventionellen brennstoffbetriebenen Warmwasserbereitern:

$$Q_{cor} = -k \cdot (Q_{fuel} \cdot (1 - SCF \cdot smart) - Q_{ref})$$

- (c) bei Warmwasserbereitern mit Wärmepumpe:

$$Q_{cor} = -k \cdot 24h \cdot P_{stby}$$

Dabei gilt:

Die k-Werte für die einzelnen Lastprofile sind Tabelle 6 zu entnehmen.

Tabelle 6: k-Werte

	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
k	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,0	0,0	0,0

ANHANG V

Nachprüfungsverfahren zur Marktaufsicht

Zur Überprüfung der Einhaltung der in Anhang II festgelegten Anforderungen prüfen die Behörden der Mitgliedstaaten einen einzigen Warmwasserbereiter oder Warmwasserspeicher. Die vom Hersteller angegebenen Werte müssen den in Anhang II festgelegten Anforderungen entsprechen. Weichen die gemessenen Parameter um mehr als die in Tabelle 7 angegebenen Bandbreiten von den Werten ab, die die Hersteller gemäß Artikel 4 Absatz 2 angegeben haben, so werden drei weitere Warmwasserbereiter oder Warmwasserspeicher geprüft. Das arithmetische Mittel der Messwerte dieser drei weiteren Warmwasserbereiter oder Warmwasserspeicher muss den in Anhang II festgelegten Anforderungen innerhalb der in Tabelle 7 angegebenen Bandbreiten entsprechen.

Ansonsten gilt die Konformität des Modells und sämtlicher gleichwertiger Warmwasserbereitermodelle oder Warmwasserspeichermodelle als nicht gegeben. Die Behörden der Mitgliedstaaten übermitteln die Ergebnisse der Prüfungen und weitere einschlägige Informationen innerhalb eines Monats nach der Entscheidung, dass das Modell den Anforderungen nicht entspricht, den Behörden der anderen Mitgliedstaaten und der Kommission.

Die Behörden der Mitgliedstaaten wenden dazu die in den Anhängen III und IV beschriebenen Verfahren an.

Tabelle 7: Prüftoleranzen

Gemessener Parameter	Prüftoleranz
Täglicher Stromverbrauch Q_{elec}	Der Messwert darf den Nennwert nicht um mehr als 5 % überschreiten (*).
Schallleistungspegel L_{WA} in Innenräumen und/oder im Freien	Der Messwert darf den Nennwert nicht um mehr als 2 dB überschreiten.
Täglicher Brennstoffverbrauch Q_{fuel}	Der Messwert darf den Nennwert nicht um mehr als 5 % überschreiten.
Stickoxidausstoß	Der Messwert darf den Nennwert nicht um mehr als 20 % überschreiten.
Wöchentlicher Brennstoffverbrauch mit intelligenter Regelung $Q_{fuel,week,smart}$	Der Messwert darf den Nennwert nicht um mehr als 5 % überschreiten.
Wöchentlicher Brennstoffverbrauch ohne intelligente Regelung $Q_{fuel,week}$	Der Messwert darf den Nennwert nicht um mehr als 5 % überschreiten.
Wöchentlicher Stromverbrauch mit intelligenter Regelung $Q_{elec,week,smart}$	Der Messwert darf den Nennwert nicht um mehr als 5 % überschreiten.
Wöchentlicher Stromverbrauch ohne intelligente Regelung $Q_{elec,week}$	Der Messwert darf den Nennwert nicht um mehr als 5 % überschreiten.
Speichervolumen V	Der Messwert darf den Nennwert nicht um mehr als 2 % unterschreiten.
Mischwasser bei 40 °C V_{40}	Der Messwert darf den Nennwert nicht um mehr als 3 % unterschreiten.

Kollektor-Aperturfläche A_{sol}	Der Messwert darf den Nennwert nicht um mehr als 2 % unterschreiten.
Leistungsaufnahme der Pumpe sol_{pump}	Der Messwert darf den Nennwert nicht um mehr als 3 % überschreiten.
Leistungsaufnahme im Bereitschaftszustand $sol_{standby}$	Der Messwert darf den Nennwert nicht um mehr als 5 % überschreiten.
Warmhalteverluste S	Der Messwert darf den Nennwert nicht um mehr als 5 % überschreiten.

(*) Der „Nennwert“ ist der vom Hersteller angegebene Wert.

ANHANG VI
Richtwerte gemäß Artikel 6

Zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser Verordnung wurden folgende Werte für die besten auf dem Markt verfügbaren Technologien für Warmwasserbereiter und Warmwasserspeicher hinsichtlich der Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz, des Schalleistungspegels, der Warmhalteverluste und des Stickoxidausstoßes ermittelt:

1. Richtwerte für die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz von Warmwasserbereitern:

Angegebenes Lastprofil	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	35 %	35 %	38 %	38 %	75 %	110 %	115 %	120 %	130 %	130 %

2. Richtwerte für den Schalleistungspegel (L_{WA}) von Warmwasserbereitern mit Wärmepumpe im Freien:

- (a) Wärmenennleistung ≤ 6 kW: 39 dB;
- (b) Wärmenennleistung > 6 kW und ≤ 12 kW: 40 dB;
- (c) Wärmenennleistung > 12 kW und ≤ 30 kW: 41 dB;
- (d) Wärmenennleistung > 30 kW und ≤ 70 kW: 67 dB.

3. Richtwert für die Warmhalteverluste von Warmwasserspeichern mit dem Speichervolumen V in Litern:

$$5 + 4,16 V^{0,4} \text{ Watt}$$

4. Richtwert für den Stickoxidausstoß konventioneller mit gasförmigen Brennstoffen betriebener Warmwasserbereiter, angegeben in Stickstoffdioxid:

35 mg/kWh Brennstoffeinsatz als Brennwert.

Aus den Richtwerten der Nummern 1, 2 und 4 lässt sich nicht notwendigerweise schließen, dass eine Kombination dieser Werte von einem einzelnen Warmwasserbereiter erreicht werden kann.