

**Österreichisches
Umweltzeichen**

Richtlinie UZ 16

Bürogeräte mit Druckfunktion

(Drucker und Multifunktionsgeräte)

**Version 7.0
vom 1. Jänner 2018**

Umweltzeichen - Produkte finden Sie im Internet unter
www.umweltzeichen.at

Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte eine der Umweltzeichen-Adressen

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Abteilung V/7

Ing. Josef Raneburger

Stubenbastei 5, A-1010 Wien

Tel: +43 (0)1 71100 611250;

e-m@il: josef.raneburger@bmnt.gv.at

<http://www.umweltzeichen.at>

VKI Verein für Konsumenteninformation,
Team Umweltzeichen

DI Oswald Streif

Linke Wienzeile 18, A-1060 Wien

Tel: +43 (0)1 588 77-272; Fax: Dw. 73

e-m@il: ostreif@vki.at

<http://www.konsument.at/umweltzeichen>

Inhalt

1	Einführung	5
1.1	Vorbemerkung	5
1.2	Hintergrund	5
1.3	Ziel des Umweltzeichens	6
1.4	Einhaltung gesetzlicher Vorgaben.....	6
1.5	Begriffsbestimmungen	7
1.5.1	Nutzer, Hersteller, Inverkehrbringer.....	8
1.5.2	Geräteausführungen	8
1.5.3	Hauptfunktionen.....	9
1.5.4	Drucken und Drucktechniken.....	9
1.5.5	Geräteteile	11
1.5.6	Materialien und Betriebsmittel	12
1.5.7	Betriebszustände	13
1.5.8	Zeiten und Zeitpunkte	15
1.5.9	Leistungsaufnahme und Stromverbrauch.....	16
2	Geltungsbereich.....	17
3	Anforderungen und Nachweise	17
3.1	Ressourcenschonung	17
3.1.1	Recyclinggerechte Konstruktion	17
3.1.2	Rücknahme von Farbmodulen und Farbmittelbehältern	22
3.1.3	Reichweite von Tinten und Toner	22
3.1.4	Ressourcenschonendes Papierhandling	23
3.1.5	Langlebigkeit.....	24
3.1.6	Verpackung.....	25
3.2	Verwendung gefährlicher Stoffe	26
3.2.1	Stoffe in Materialien von Gehäusen und Gehäuseteilen: Materialanforderungen an die Kunststoffe	26
3.2.2	Stoffe im Trägermaterial von Leiterplatten	27
3.2.3	Stoffe in Farbmittel.....	27
3.3	Stoffliche Emissionen.....	30
3.3.1	Erläuterung	30
3.3.2	Elektrofotografische Geräte	31
3.3.3	Tintenstrahlgeräte	33
3.3.4	Nutzerinformation zu stofflichen Emissionen.....	34
3.3.5	Baugleiche Geräte	34
3.4	Energieverbrauch.....	35
3.4.1	Typischer Stromverbrauch.....	35
3.4.2	Ruhezustand.....	36
3.4.3	Höchstwerte der Rückkehrzeit t2R und t3R	38
3.4.4	Aus-Zustand (Standby)	39

3.4.5 Informations- und Datenblatt	40
3.5 Geräuschemissionen beim Druckvorgang	41
4 Produktunterlagen und Nutzerinformationen	42
Anhänge	55

Anhang B-M Baugleiche Geräte	Definition und Prüfumfang
Anhang E-M Energie:	Messanforderung, Auslegungshilfe zu Rückkehrzeiten und Vorgaben zur Einteilung der Leerlaufzustände
Anhang E-I Energie:	Nutzerinformation
Anhang S-M Stoffemissionen:	Prüfverfahren für die Bestimmung von Emissionen aus Hardcopygeräten

Einführung

1.1 Vorbemerkung

Die vorliegende Richtlinie zur Vergabe des Österreichischen Umweltzeichens UZ 16 „Bürogeräte mit Druckfunktion“ basiert auf der deutschen Richtlinie RAL UZ 205 „Bürogeräte mit Druckfunktion“ zur Vergabe des Umweltzeichens „Blauer Engel“.

Diese binationale Kooperation soll interessierten Herstellern die Nutzung zweier Zeichensysteme mit nur einer Prüfung ermöglichen. Aus diesem Grund wurden die Anforderungen für UZ 16 vollinhaltlich von RAL UZ 205 übernommen. Dies bedeutet auch, dass auf deutsche Normen, Gesetze und andere Vorschriften Bezug genommen wird.

1.2 Hintergrund

Aus Unternehmen und Privathaushalten sind IKT-Geräte nicht mehr wegzudenken. Dabei verursachen die Endgeräte wie Computer, Bürogeräte mit Druckfunktion, Telefon- und Netzwerktechnik in den Haushalten mit Abstand den größten Anteil des IKT-bedingten Stromverbrauchs mit rund 44 %. Der Anteil der Endgeräte in Unternehmen ist demgegenüber mit ca. 17 % deutlich geringer.

Die mit dem Umweltzeichen ausgezeichneten Bürogeräte mit Druckfunktion (Drucker und Multifunktionsgeräte) verbrauchen im Vergleich zu den marktüblichen Durchschnittsgeräten deutlich weniger Strom. Durch den Einsatz von Geräten mit relativ geringem Strombedarf und geringen Leerlaufverlusten (außerhalb der regulären Nutzungsphase der Geräte) wird ein deutlicher Beitrag zum Klimaschutz geleistet.

Heute bestimmen elektrofotografische Geräte (LED- oder Laserdrucker) und Tintenstrahlgeräte den Markt. Seit einiger Zeit ist bekannt, dass elektrofotografische Geräte ebenso wie auch andere Haushaltsgeräte oder alltägliche Aktivitäten, wie z. B. Staubsaugen feine und ultrafeine Partikel in die Raumluft freisetzen. Die Emissionen der elektrofotografischen Geräte und die möglichen gesundheitlichen Risiken der ultrafeinen Partikel (UFP) stehen in der öffentlichen Diskussion. Dies gilt u. a. auch für die elektrofotografischen Druckgeräte, die als Tischgeräte häufig in Privathaushalten, Heimbüros und Arbeitsplätzen in Unternehmen oder der öffentlichen Verwaltung anzutreffen sind.

Die Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamts (IRK) empfiehlt für solche Geräte einen Prüfwert für Emissionskammermessungen von $3,5 \times 10^{11}$ Partikel je 10 Minute Druckzeit. Dieser von der Innenraumlufthygiene-Kommission (IRK) festgelegte Prüfwert wurde aus dem hygienischen Gesamtzusammenhang abgeleitet. Die IRK verzichtete daher und angesichts der unterschiedlichen chemischen Zusam-

mensetzung der aus elektrofotografischen Druckgeräten emittierten Partikel auf eine toxikologische Einzelfallbetrachtung und stellt den Prüfwert stattdessen in den hygienischen Gesamtzusammenhang der Exposition im Büro und zu Hause. Dies bedeutet, dass bei seiner Festlegung sowohl die aus gängigen elektrofotografischen Druckgerätetypen und bei darin ablaufenden Vorgängen beobachteten Partikelmengen – als auch die typischen stofflichen Partikelbestandteile und Partikelgrößenspektren berücksichtigt wurden.

Außerdem erfüllen die mit dem Umweltzeichen ausgezeichneten Bürogeräte mit Druckfunktion strenge Anforderungen an die recyclinggerechte Konstruktion, die Materialauswahl und die Langlebigkeit. Sie schaffen damit gute Rahmenbedingungen für eine effiziente Rückgewinnung von eingesetzten Materialien und tragen zur Schonung der natürlichen Ressourcen bei.

Nicht zuletzt werden in den Kunststoffteilen der Umweltzeichengeräte schadstoffarme Materialien eingesetzt und somit die Gefahren für die Umwelt und die Risiken für die menschliche Gesundheit verringert.

1.3 Ziel des Umweltzeichens

Die Steigerung der Ressourceneffizienz, die Vermeidung von Schadstoffen und Abfall, der Klimaschutz und die Verminderung des Energieverbrauches sind wichtige Ziele des Umweltschutzes.

Mit dem Umweltzeichen für Bürogeräte mit Druckfunktion können Geräte ausgezeichnet werden, die sich durch folgende Umwelteigenschaften auszeichnen:

- langlebige und recyclinggerechte Konstruktion;
- Vermeidung und Verminderung umwelt- und gesundheitsbelastender Materialien;
- geringer Stromverbrauch;
- geringe Emissionen von Geräuschen und Schadstoffen.

1.4 Einhaltung gesetzlicher Vorgaben

Die Einhaltung der gesetzlichen Regelungen des deutschen und europäischen Rechts wird für die mit dem Umweltzeichen gekennzeichneten Produkte vorausgesetzt. Hierzu gehören insbesondere:

- Die durch das Elektro- und Elektronikgesetz (ElektroG)¹ in deutsches Recht umgesetzten WEEE-Richtlinie (2012/19/EU)², das die Entsorgung der Produkte regelt.
- Die durch die Elektro- und Elektronikgeräte-Stoff-Verordnung (ElektroStoffV)³ in deutsches Recht umgesetzte ROHS-Richtlinie (2011/65/EU)⁴, die den Schadstoffgehalt der Produkte regelt.
- Die durch das Batteriegesetz (BattG)⁵ in deutsches Recht umgesetzte EU-Richtlinie 2006/66/EG⁶.
- Die durch die Chemikalienverordnung REACH (EG/1907/2006)⁷ und die POP-Verordnung (EG/850/2004)⁸ definierten stofflichen Anforderungen.
- Die Netzteil-Verordnung (278/2009/EG)⁹ die die erforderliche Energieeffizienz der Netzteile regelt.

1.5 Begriffsbestimmungen

¹ Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten, Elektro- und Elektronikgerätegesetz vom 20. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1739); ElektroG

² Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (Neufassung); WEEE-Richtlinie

³ Verordnung zur Beschränkung der Verwendung gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (Elektro- und Elektronikgeräte-Stoff-Verordnung); ElektroStoffV

⁴ Richtlinie 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (Neufassung); ROHS-Richtlinie

⁵ Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Batterien und Akkumulatoren (Batteriegesetz - BattG) vom 25. Juni 2009 (BGBl. I S. 1582), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2015 (BGBl. I S. 2071)

⁶ Richtlinie 2006/66/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 06.09.2006 über Batterien und Akkumulatoren sowie Altbatterien und Altalkumulatoren, ABI Nr. L 339, S. 39, 2007, Nr. L 139 S. 40

⁷ Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe; REACH-Verordnung

⁸ Verordnung (EG) Nr. 850/2004 über persistente organische Schadstoffe; POP-Verordnung

⁹ Verordnung (EG) Nr. 278/2009 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG (alt: 2005/32/EG) im Hinblick auf die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an die Leistungsaufnahme externer Netzteile bei Nulllast sowie ihre durchschnittliche Effizienz im Betrieb; Netzteil-Verordnung

Für die Anwendung dieser Vergabegrundlage gelten die folgenden Begriffe und Begriffsbestimmungen.

1.5.1 Nutzer, Hersteller, Inverkehrbringer

1.5.1.1 Nutzer

Anwender des Geräts, wobei Netzwerk-Administratoren ebenfalls zu den Nutzern zählen. Geräte- oder Servicetechniker des Inverkehrbringers oder der Firma, die das Gerät vertreibt oder wartet, zählen nicht zu den Nutzern.

1.5.1.2 Hersteller

Hersteller ist jede natürliche oder juristische Person, die ein Produkt herstellt bzw. entwickeln oder herstellen lässt und dieses Produkt unter ihrem eigenen Namen oder ihrer eigenen Marke vermarktet.

1.5.1.3 Inverkehrbringer

Inverkehrbringer ist eine natürliche oder juristische Person, die erstmalig entgeltlich oder unentgeltlich ein Produkt im Europäischen Wirtschaftsraum zur Verteilung oder zur Verwendung im Europäischen Wirtschaftsraum bereitstellt, wobei die Vertriebsmethode ohne Belang ist.

1.5.2 Geräteausführungen

Hinweis: Ein Pfeil (†), der einem Begriff vorangestellt ist, weist darauf hin, dass dieser Begriff im Abschnitt 1.5 bestimmt ist.

1.5.2.1 Grundgerät

Darunter ist die einfachste Ausführung eines Gerätes zu verstehen, die tatsächlich als ein voll funktionsfähiges Modell angeboten wird. Das Grundgerät kann als Kompaktgerät oder als Kombination in ihren Funktionen verbundener Komponenten vorgesehen und geliefert werden.

1.5.2.2 Tintenstrahlgerät

Dies ist ein Gerät, das Daten auf Papier oder ähnliche Materialien mittels Tinte oder Gel oder Wachs ausgibt.

1.5.2.3 Monochromdruckgerät

Gerät, das Daten ausschließlich im Monochromdruck auf Papier oder ähnliche Materialien aufbringen kann.

1.5.2.4 Farbdruckgerät

Gerät, das Daten im Farbdruck auf Papier oder ähnliche Materialien aufbringen kann.

1.5.2.5 Multifunktionsgerät

Gerät das mindestens zwei Hauptfunktionen ausführen kann, wovon mindestens eine Funktion Drucken sein muss. Entweder ist dies ein Kompaktgerät oder eine Kombination von in ihren Funktionen verbundenen Komponenten. .

1.5.2.6 Auslieferungszustand

Der Zustand, in dem der Hersteller das Gerät ausliefert und in dem er die Aktivierungszeiten einzelner Betriebszustände festgelegt hat. Weiterhin sind die Ausführung in Anhang E–M zu beachten.

1.5.3 Hauptfunktionen

1.5.3.1 Hauptfunktion

Als Hauptfunktionen zählen Drucken, Kopieren, Digitalisieren und Weiterleiten von Daten sowie Senden und Empfangen elektronischer Nachrichten und Fernkopien.

1.5.3.2 Kopieren

Aufnahme von Daten über eine Bildabtasteinheit und deren Ausgabe durch Bedrucken von Papier oder ähnlichen Materialien. Die Anzahl der Ausdrücke eines Dokumentes muss wählbar sein.

1.5.3.3 Drucken

Ausgabe von Daten, die vom Gerät über eine Schnittstelle aufgenommen wurden, auf Papier oder ähnliche Materialien.

1.5.3.4 Digitalisieren und Weiterleiten von Daten

Digitalisieren von Daten über eine Bildabtasteinheit und Weiterleitung über eine Schnittstelle.

1.5.3.5 Senden und Empfangen elektronischer Nachrichten und Faxen

Senden und Empfangen elektronischer Nachrichten und Faxe mit internem Modem.

1.5.4 Drucken und Drucktechniken

1.5.4.1 Seitendurchsatz S_M

Der Seitendurchsatz S_M bezeichnet die Anzahl der DIN-A4-Seiten je Minute, die das Gerät beim Monochromdruck bedrucken kann, wenn es Daten auf Papier oder ähnlichen Materialien ausgibt. Der Seitendurchsatz S_M ist gemäß ISO/IEC 24734 zu er-

mit-teln als der gemittelte ESAT-Wert, der sich im Bürobetrieb bei Simplexdruk ergibt. Der SM-Wert ist eine ganze Zahl, wobei der ESAT-Wert¹⁰ abgerundet wird. Bei elektrofotographischen Geräten kann für die Ermittlung auch die Druckvorlage nach ISO/IEC 10561 (Dr.-Grauert-Brief) oder alternativ auch das so genannte Continuous Printing verwendet werden.

1.5.4.2 Seitendurchsatz S_F

Der Seitendurchsatz SF bezeichnet analog zum Seitendurchsatz SM die Anzahl der DIN-A4-Seiten je Minute, die das Gerät beim Farbdruck bedrucken kann, wenn es Daten auf Papier oder ähnlichen Materialien ausgibt. Der Seitendurchsatz SF ist analog zum Seitendurchsatz SM gemäß ISO/IEC 24734 zu ermitteln. Der SF-Wert ist eine ganze Zahl, wobei der ESAT-Wert¹¹ abgerundet wird.

Bei elektrofotographischen Geräten kann für die Ermittlung auch die Druckvorlage nach ISO/IEC 10561 (Dr.-Grauert-Brief) oder alternativ auch das so genannte Continuous Printing verwendet werden. .

1.5.4.3 Druckeinheit

Einheit des Gerätes, mit der Papier und ähnliche Datenträger bedruckt werden – sei es in der Hauptfunktion ↑ Kopieren, ↑ Drucken oder bei der Ausgabe von Faxen.

1.5.4.4 Monochromdruck

Darunter ist ein Vorgang zu verstehen, bei dem die Daten so auf Papier oder ähnliche Materialien aufgebracht werden, dass sie monochrom erscheinen. Dies kann durch Einsatz von monochromem Farbmittel oder durch Mischung verschiedener Farbmittel erfolgen.

1.5.4.5 Schwarzfarbmitteldruck

Darunter ist ↑ Monochromdruck zu verstehen, bei dem ausschließlich schwarzes Farbmittel verwendet wird; das heißt schwarz wird nicht durch Mischung verschiedener Farbmittel (Mischschwarzdruck) erzeugt.

1.5.4.6 Farbdruck

Darunter ist ein Vorgang zu verstehen, bei dem die Daten ausschließlich oder zum Teil mit buntem Farbmittel auf Papier oder ähnliche Materialien aufgebracht werden.

¹⁰ 1 Set + 30 Second Test; ESAT_{30 sec}

1.5.5 Geräteteile

1.5.5.1 Scan-Einheit

Einheit des Gerätes, mit der Papier und ähnliche Datenträger optisch abgetastet werden, um sie in elektronische Daten umzuwandeln, die gespeichert, bearbeitet, umgewandelt oder übertragen werden können – meist mit dem Ziel, sie für die Datenverarbeitung in einem Multifunktionsgerät oder in einem Rechner zu verwenden..

1.5.5.2 Zubehör

Ein Zusatzteil, das für den Normalbetrieb des Grundgerätes nicht notwendig ist, aber vor oder nach der Auslieferung hinzugefügt werden kann, um die Funktionen des Gerätes zu erweitern oder zu ändern. Ein Zubehörteil kann getrennt und mit eigener Modellnummer oder zusammen mit einem Grundgerät als Teil eines Multifunktionsgerätepaketes oder einer Multifunktionsgerätekonfiguration verkauft werden.

Hinweise: a) Beispiele für Zubehör sind Sortierer, Papier-Großraumkassetten, Vorrichtungen für die Papier-Endbearbeitung, Zufuhren für großformatiges Papier, Mehrfach-Ausgabeeinheiten, auch Chips sowie Zähler. b) Die Leistungsaufnahme von Zubehör zählt nicht zu der Leistungsaufnahme des Gerätes, die der Hersteller in Anlage 8a/8b aufführen muss..

1.5.5.3 Drahtlos-Netzzugangspunkt

Drahtlos-Netzzugangspunkt bezeichnet eine Komponente, deren Hauptfunktion darin besteht, IEEE-802.11-(Wi-Fi)-Konnektivität für mehrere Clients herzustellen.

1.5.5.4 Steuerungsgerät (Controller)

Dies ist ein Gerät, das als Zubehör die Funktionen des bildgebenden Produktes erweitert. Beispielsweise bereitet es an das Bürogerät mit Druckfunktion übertragene Daten auf, um eine besonders hohe Druckqualität zu erreichen. Das Steuergerät wird mit Strom über das Bürogerät mit Druckfunktion oder aus einer eigenen Quelle versorgt.

1.5.5.5 Farbmodul

Komplexes Modul des Gerätes, das neben dem Farbmittelbehälter auch ein oder mehrere funktionelle Elemente wie z.B. Fotohalbleiter, Ladungseinheit, Reinigungseinheit, Resttonerbehälter oder den Tintendruckkopf mit Düsensystem und einem oder mehreren integrierten Tintentanks enthalten kann.

1.5.5.6 Farbmittelbehälter

Vorratsbehälter für Farbmittel wie Toner (z.B. Tonerflaschen) oder Tinten (z.B. Tintentanks) u. ä.

1.5.5.7 Baugruppen

Baugruppen bestehen aus mindestens zwei kraft- oder formschlüssig miteinander verbundenen Bauteilen.

1.5.5.8 Gehäuse und Gehäuseteile

Das Gehäuse sowie Gehäuseteile schützen die Einbauten vor Umwelteinwirkungen und den Benutzer vor Berührungen mit bewegten, strahlenden oder unter Spannung stehenden Bauteilen. Das Gehäuse besteht aus Gehäuseteilen.

1.5.5.9 Chassis

Das Chassis ist das tragende Bauteil des Gerätes.

1.5.5.10 Elektrobaugruppen

Elektrobaugruppen enthalten mindestens ein elektronisches oder elektrisches Bauteil.

1.5.5.11 Mechanische Teile

Mechanische Teile sind nicht in Elektrobaugruppen enthalten und erfüllen mechanische oder optische Funktionen (außer Gehäuse und Chassis).

1.5.5.12 Austauschteile

Austauschteile sind solche Teile, die dafür vorgesehen sind, während der ausgelegten Nutzungsdauer des Gerätes unter üblichen Nutzungsbedingungen ausgetauscht zu werden (z.B. Tintenschwämmchenreservoir, Resttonerbehälter, Papiereinzugsrolle). Ausgenommen sind Teile, die vom Nutzer aus Sicherheits- oder Rechtsgründen nicht ausgetauscht werden dürfen.

1.5.5.13 Ersatzteile

Ersatzteile sind solche Bauteile oder Baugruppen, die typischerweise im Rahmen der Nutzungsdauer der Geräte ausfallen können. Dies umfasst z.B. Befestigungen/Scharniere von Gehäuseabdeckungen, Papierfach u.ä., Kabelverbindungen oder elektronische Bauteile die z.B. durch Überhitzung beschädigt werden können.

1.5.6 Materialien und Betriebsmittel

1.5.6.1 Konstitutionelle Bestandteile

Konstitutionelle Bestandteile sind Stoffe, die dem Produkt als solche oder als Bestandteil von Gemischen zugegeben werden, um bestimmte Produkteigenschaften zu erreichen oder zu beeinflussen sowie Stoffe, die als chemische Spaltprodukte zur Erzielung der Produkteigenschaften erforderlich sind. Auf ein Minimum reduzierte Restmonomere fallen beispielsweise nicht darunter.

1.5.6.2 Farbmittel

Mischung, in der Farbstoffe, Farbpigmente und weitere Zusatzstoffe in einem Trägermaterial wie Polymermatrix (z. B. bei Toner), Flüssigkeiten (z. B. bei Tinten), Gele, Wachse (z. B. feste Tinte) gelöst oder fein verteilt sind.

1.5.6.3 Stoff¹¹

Chemisches Element und seine Verbindungen in natürlicher Form oder gewonnen durch ein Herstellungsverfahren, einschließlich der zur Wahrung seiner Stabilität notwendigen Zusatzstoffe und der durch das angewandte Verfahren bedingten Verunreinigungen, aber mit Ausnahme von Lösungsmitteln, die von dem Stoff ohne Beeinträchtigung seiner Stabilität und ohne Änderung seiner Zusammensetzung abgetrennt werden können.

1.5.6.4 Gemisch

Gemenge, Gemische oder Lösungen, die aus zwei oder mehr Stoffen bestehen.

1.5.6.5 Post-consumer Rezyklatmaterial

Rezyklat aus zur Entsorgung angefallenen Materialien aus Haushalten, gewerblichen und industriellen Einrichtungen oder Institutionen, die Endverbraucher von Produkten sind. Darin enthalten ist zurückgeführtes Material aus der Lieferkette.

1.5.7 Betriebszustände

1.5.7.1 Normalbetrieb

Im Normalbetrieb ist das Gerät an das Stromnetz angeschlossen und erfüllt eine Hauptfunktion..

1.5.7.2 Druckbetrieb

Im Druckbetrieb gibt das Gerät Daten durch das Bedrucken von Papier und ähnlichen Materialien aus – sei es in der Hauptfunktion ↑ Kopieren, ↑ Drucken oder beim Faxen.

1.5.7.3 Leerlaufzustand

Zustand, in dem sich das Gerät nach dem Ende des Druckvorganges unmittelbar oder nach Ablauf einer Aktivierungszeit (t_{iA} , ...) befindet. In einem Leerlaufzustand ist im Allgemeinen die Leistungsaufnahme (P_a , P_b , ... P_s) des Gerätes geringer als im Druckbetrieb. Leerlaufzustände stellen Bereitschaftszustände dar, in denen das Gerät mehr oder weniger betriebsbereit ist, also mehr oder weniger schnell in den Druckbetrieb übergehen kann. Druckbereitschaft und Stromsparszustände sind Beispiele für

¹¹ Vergl. REACH, Artikel 3 sowie CLP-Verordnung, Artikel 2.

Leerlaufzustände. In Bezug auf die Anforderungen des Österreichischen Umweltzeichens sind die Leerlaufzustände entsprechend Anhang E-M einzuteilen, das heißt gegeneinander abzugrenzen..

1.5.7.4 Druckbereitschaft

Der Zustand Z_a , in dem das Gerät keine Ausgabe erzeugt, Betriebsbedingungen erreicht hat, noch nicht in einen Stromsparszustand eingetreten ist und bereit ist, mit minimaler Verzögerung in den Druckbetrieb zurückzukehren. Alle Gerätefunktionen können in diesem Zustand aktiviert werden und das Gerät ist in der Lage, zum Druckbetrieb zurückzukehren, indem es auf jede mögliche Eingabemöglichkeiten reagiert, die bei dem Gerät vorgesehen sind. Externe elektrische Impuls (wie bspw. Datennetzimpuls, Faxanruf oder Fernsteuerung) und physische Bedieneingriffe (wie Betätigen eines Schalters oder Knopfes) gehören zu den Eingabemöglichkeiten.14/50
UZ 16 Ausgabe Januar 2018

Hinweis: Druckbereitschaft ist der Zustand, in dem sich das Gerät unmittelbar nach dem Ende des Druckvorganges befindet..

1.5.7.5 Stromsparszustand

Zustand (Z_b , Z_c , ...), in den das Gerät nach dem letzten Druckvorgang nach Ablauf einer Aktivierungszeit (t_{bA} , t_{cA} , ...) schaltet und in dem im Allgemeinen seine Leistungsaufnahme (P_b , P_c , ...) geringer ist als in Druckbereitschaft.

Hinweis: Im Allgemeinen gelangen Geräte nach dem Ende des Druckvorganges zuerst in Druckbereitschaft und später in einen Stromsparszustand. Ein Teil der Geräte hat einen Stromsparszustand, ein anderer Teil hat mehrere Stromsparszustände unterschiedlicher Leistungsaufnahme. Ein wiederum anderer Teil hat keinen Stromsparszustand. Diese Geräte verbleiben in Druckbereitschaft, in der die Leistungsaufnahme meist sehr niedrig ist, so dass die Druckbereitschaft die Funktion eines Stromsparszustandes erfüllt. Die Betriebsmodi Ruhezustand und Aus-Zustand (Standby) (soweit automatisch aktiviert) sind Stromsparszustände..

1.5.7.6 Ruhezustand

Ein Stromsparszustand, in den das Gerät nach einer Aktivierungszeit selbstständig eintritt. Bezüglich der Anforderungen dieser Vergabegrundlage ist für Geräte, die auf mehrere Arten in den Ruhezustand versetzt werden können, der Zustand relevant, der automatisch erreicht werden kann. Wenn das Gerät über mehrere aufeinander folgende Ruhezustände verfügt, entscheidet der Hersteller, welche dieser Stufen er für die Einstufung des Geräts verwendet. Die angegebene voreingestellte Aktivierungszeit muss jedoch dem gewählten Ruhezustand entsprechen.

Zusätzlich zum automatischen Übergang in den Ruhezustand kann das Gerät auch in diesen Zustand übergehen: 1) zu einer vom Benutzer eingestellten Tageszeit, 2) als direkte Reaktion auf einen manuellen Eingriff des Nutzers, ohne wirklich abzuschalten, oder einen externen elektrischen Impuls oder 3) durch andere, automatische Vorgänge, die vom Verhalten des Benutzers abhängen.

Alle Produktfunktionen können in diesem Zustand aktiviert werden und das Gerät muss durch Reaktion auf jegliche bei dem Gerät integrierte Eingabemöglichkeiten in eine Hauptfunktion wechseln können, wobei es zu Verzögerungen kommen kann (Rückkehrzeiten). Zu diesen Eingabemöglichkeiten gehören externe elektrische Impulse (z.B. Netzimpulse, Faxanrufe oder Fernsteuerung) und unmittelbare physikalische Eingriffe (z.B. Betätigung eines Schalters oder einer Schaltfläche)..

1.5.7.7 Aus-Zustand (Standby)

Der Energiezustand, in den das Gerät tritt, wenn es von Hand oder automatisch ausgeschaltet wurde, aber dennoch an das Stromnetz angeschlossen ist.

Die ENERGY STAR 2.0 Definition des Standby-Modus („Der Modus niedrigster Leistungsaufnahme bei Anschluss an Stromversorgung, der nicht deaktiviert werden kann und für eine unbegrenzte Zeit bestehen kann [...]“) fällt typischer Weise ebenfalls unter diese Definition, die ENERGY STAR Definition für den „sleep mode“ jedoch nicht. Im englischen (vgl. ENERGY STAR 2.0) findet sich zudem die Unterscheidung zwischen „Manual Off, wenn der Zustand per Hand aktiviert wurde und „Auto-Off“, wenn der Zustand automatisch (zum Beispiel aufgrund einer Aktivierungszeit oder durch eine Zeitschaltuhr) aktiviert wurde..

1.5.7.8 Fernsteuerbarkeit durch Netzwerk-Administrator¹²

Die Steuer- und Bedienbarkeit des Gerätes durch einen Netzwerk-Administrator ist über einen Netzzugriff möglich. Dies umfasst Funktionen wie zum Beispiel: Einstellung von Benutzerzugriffskontrollen, Nutzungs- und Kostenverwaltung, Konfiguration des Gerätes und Erneuerungen von Geräteprogrammen¹³.

1.5.8 Zeiten und Zeitpunkte

1.5.8.1 Ende des Druckvorganges

Zeitpunkt, zu dem bei einem Druckauftrag das letzte zu dem Druckauftrag gehörende Blatt Papier (oder ähnlichen Materiales) fertig bedruckt die ↑ Druckeinheit des Gerä-

¹² Englisch: network administrator

¹³ Englisch: firmware updates

tes so weit verlassen hat, das es für einen Nutzer verfügbar ist. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn das Blatt das Ausgabefach des Gerätes erreicht hat. Wenn sich bei einem Gerät verschiedene Zeitpunkte ergeben können – zum Beispiel weil das Gerät mehrere Ausgabefächer hat – zählt der früheste dieser Zeitpunkte als das Ende des Druckvorganges im Sinne dieser Vergabegrundlage.

1.5.8.2 Aktivierungszeit (t_{aA} , t_{bA} usf.)

Die Zeit, die nach dem Ende des ↑ Druckvorganges vergeht, bis das Gerät in einen ↑ Leerlaufzustand übergeht.

1.5.8.3 Rückkehrzeit (t_{R})

Die Zeit, die das Gerät benötigt, um von einem ↑ Stromsparszustand in ↑ Druckbereitschaft überzugehen. Zu bestimmen ist die Rückkehrzeit als Differenz aus

- a) der Zeit, die das Gerät von dem Stromsparszustand Z_i (also Z_a , oder Z_b oder ...) aus benötigt, um einen bestimmten Druckauftrag auszuführen und
- b) der Zeit, die das Gerät vom Zustand Druckbereitschaft Z_a aus benötigt, um denselben Druckauftrag auszuführen.

1.5.9 Leistungsaufnahme und Stromverbrauch

1.5.9.1 Leistungsaufnahme des Gerätes (P_a , P_b , ...)

Leistungsaufnahme in den verschiedenen Betriebszuständen, also in Druckbereitschaft (P_a), in den Stromsparszuständen (P_b , P_c und so fort) und im Aus-Zustand (P_s): Grundlage für die Beurteilung eines Gerätes ist seine jeweilige gesamte Leistungsaufnahme, das heißt die am Stromnetzanschluss des Gerätes gemessene Wirkleistungsaufnahme. Die Leistungsaufnahme von Zubehör zählt nicht zu der Leistungsaufnahme des Gerätes, die der Hersteller in Anlage 8a/8b aufführen muss. Zu beachten sind die Ausführungen in Anhang E-M. .

1.5.9.2 Typischer Stromverbrauch bei Monochromdruck (TSV_M)

Als TSV_M wird der Stromverbrauch eines Geräts in einem als typisch angenommenen Nutzungszyklus bezeichnet, ausgedrückt in Kilowattstunden pro Woche. Das Verfahren zur Ermittlung des TSV_M richtet sich nach der Methodik des ENERGY STAR Version 2.0 und ist in Anhang E-M beschrieben.¹⁴ .

¹⁴ Bei Erscheinen neuer ENERGY STAR-Versionen ist eine mögliche Anpassung des Messverfahrens zu prüfen

Geltungsbereich

Diese Vergabegrundlage gilt für Geräte, die für Büroarbeiten gedacht sind (üblicherweise als Drucker und/oder als Multifunktionsgeräte bezeichnet) und die

- mindestens die Hauptfunktion Drucken bieten,
- zumindest Standardpapiere mit einem Flächengewicht von 60 bis 80 g/m² monochrom oder farbig (4-Farb-Druck) bedrucken können,
- Medien mindestens im Format DIN A4 verarbeiten können und Medien bis zu einem maximalen Format A3+ verarbeiten können
- dabei als elektrofotografische Geräte (LED- oder Lasertechnik) mit Toner oder aber als Tintenstrahlgeräte mit Tinte (oder Gel oder Wachs) arbeiten.

Die Anforderungen der Vergabegrundlage an die Farbmodule und -behälter sowie Farbmittel beziehen sich auf die unveränderte Originalausstattung der mit dem Umweltzeichen versehenen Geräte des jeweiligen Inverkehrbringers einschließlich der Materialien, die der Inverkehrbringer in den Produktunterlagen empfiehlt.

3D-Drucker sind nicht im Geltungsbereich dieser Vergabegrundlage..

Anforderungen und Nachweise

1.6 Ressourcenschonung

Aus Sicht der Ressourcenschonung ist zwischen Geräten zu unterscheiden, die für den Einsatz im professionellen Umfeld bestimmt sind, und Geräten, die für den Einsatz beim privaten Endkunden bestimmt sind.

Um vor diesem Hintergrund eine sachgerechte Zuordnung der entsprechenden Vergabeanforderungen zu ermöglichen, muss im Rahmen der Antragsstellung für den Blauen Engel eine Kategorisierung des jeweiligen Gerätes erfolgen und diese dem Kunden gegenüber kenntlich gemacht werden.

Nachweis:

Der Inverkehrbringer gibt bei Antragstellung an, ob sein Gerät für den Einsatz im professionellen Umfeld oder für den Einsatz beim privaten Endkunden bestimmt ist.

Er informiert darüber auch im Informations- und Datenblatt.

1.6.1 Recyclinggerechte Konstruktion

Um die Inanspruchnahme natürlicher Ressourcen zu mindern, müssen Bürogeräte mit dem Blauen Engel durch ihre Gestaltung hochwertiges Recycling und die Wiederverwendung von Komponenten unterstützen. Die folgenden Anforderungen unterstützen diese Zielsetzung:

1.6.1.1 Anforderungen an eine recyclinggerechte Demontierbarkeit

Die Geräte sind so zu gestalten, dass sie den Anforderungen der nachfolgenden Tabelle entsprechen: 18/50 UZ 16 Ausgabe Januar 2018

Tabelle 1: Anforderungen an eine recyclinggerechte Demontierbarkeit

Nr.	Anforderung	Gilt für Baugruppen	Muss-/Soll-Anforderung
1	Bauteile aus miteinander unverträglichen Werkstoffen sind lösbar oder über Trennhilfen verbunden	Gehäuseteile, Chassis, Elektrobaugruppen, Farbmodule	Muss
<i>Erläuterung: Wichtige Verbindungen sind die zwischen Gehäuse und Chassis sowie zwischen Chassis und Elektrobaugruppen. Ihre Lösbarkeit ist Voraussetzung für eine getrennte Verwendung/Verwertung der Baugruppen und Werkstoffe und für eine schnelle und sichere Abtrennung der schadstoffhaltigen Bauelemente. Geklebte Schilder (z.B. Firmenlogos und Etiketten) sind ebenfalls betroffen. Unter Trennhilfen werden z.B. Sollbruchstellen verstanden.</i>			
2	Elektrobaugruppen sind leicht auffindbar und einfach zu entnehmen	Gesamte Einheit, einschließlich Lampen	Muss
<i>Erläuterung: Die Minimalstrategie beim Recycling lautet: Schadstoffentfrachtung. Elektrobaugruppen- und -bauteile nach Anlage 4 ElektroG wie z.B. Batterien und Kondensatoren, bei denen das Risiko schadstoffhaltiger Inhaltsstoffe besteht, sowie quecksilberhaltige Fluoreszenzlampen müssen leicht aufgefunden und separiert werden können.</i>			
3	Zu lösende Verbindungen sind gut auffindbar	Gehäuseteile, Chassis, Farbmodule	Soll
<i>Erläuterung: Bei der Demontage zu lösende Verbindungen müssen einfach und schnell auffindbar sein. Sind sie versteckt, sollten am Produkt entsprechende Hinweise angebracht sein (z.B. Laserbeschriftung oder spritzgegossen).</i>			
4	Die Demontage kann ausschließlich mit Universalwerkzeugen erfolgen	Gehäuse, Chassis, Elektrobaugruppen	Muss
<i>Erläuterung: Unter „Universalwerkzeuge“ werden allgemein übliche, im Handel erhältliche Werkzeuge verstanden.</i>			
5	Notwendige Angriffspunkte und Arbeitsräume für Demontagewerkzeuge wurden berücksichtigt	Gehäuseteile, Chassis, Elektrobaugruppen	Muss
<i>Erläuterung: An Angriffspunkten wird die Kraft vom Werkzeug auf das Verbindungselement übertragen. Um dann die Lösebewegung mit dem Werkzeug ausführen zu können, muss ausreichend Arbeitsraum vorhanden sein. Schnappverbindungen, deren Lösen im Gegensatz zum Montagevorgang oft nur mit Werkzeug erfolgen kann, erfasst diese Anforderung in besonderer Weise.</i>			
6	Alle für das Recycling zu lösenden Verbindungselemente sind axial zugänglich	Gehäuseteile, Chassis, Elektrobaugruppen	Soll
<i>Erläuterung: Sind die zu lösenden Verbindungen nur erschwert oder nicht direkt zugänglich, erhöht sich der Demontageaufwand. Schraubenverbindungen z.B. lassen sich bei radialer Zugänglichkeit nur zeitaufwendig lösen.</i>			
7	Schraubverbindungen zwischen den Baugruppen können mit bis zu drei Werkzeugen gelöst werden	Gehäuseteile, Chassis, Elektrobaugruppen	Muss
<i>Erläuterung: Standardisierte und einheitliche Verbindungselemente erleichtern den Demontageaufwand. Je weniger Werkzeugwechsel erforderlich sind, desto einfacher gestalten sich die Montage und Demontage. Ein Werkzeug ist durch einen Antriebstyp (z.B. Kreuzschlitz) und eine Antriebsgröße (Schlüsselgröße) gekennzeichnet.</i>			
8	Die zu lösenden Verbindungen zwischen Kunststoffbauteilen sind mindestens zur Hälfte Steck-/Schnappverbindungen	Gehäuseteile	Soll
<i>Erläuterung: Am Anteil von Steck- und Schnappverbindungen wird die demontagegerechte Wahl von Verbindungstechniken geprüft.</i>			
9	Die Demontage kann von einer Person durchgeführt werden	Gesamte Einheit	Muss
<i>Erläuterung: Beliebig viele Schnappverbindungen gleicher Füge-richtung können zu gleicher Zeit montiert, jedoch nicht immer demontiert werden, falls der Hinterschneidungswinkel größer gleich 90° ist. Die Anforderung ist nicht erfüllt, wenn mehr als zwei Schnappverbindungen gleichzeitig zu lösen sind.</i>			
10	Die Auflagefläche während der gesamten Demontage kann beibehalten werden	Handzuhabende Einheit	Soll
<i>Erläuterung: Mit dieser Anforderung wird die Einheit indirekt auf einen hierarchischen Aufbau geprüft.</i>			

Nr.	Anforderung	Gilt für Baugruppen	Muss-/Soll-Anforderung
11	Gehäuseteile sind frei von Elektronikbaugruppen	Gehäuseteile	Muss
<i>Erläuterung: Im Hinblick auf eine saubere und schnelle Schadstoffentfrachtung und Abtrennung der Elekt-ronikfraktionen müssen alle Elektrobaugruppen am Chassis befestigt sein. Das Gehäuse darf keine Elektro-baugruppen enthalten. Ein am Gehäuse befestigtes Bedienteil und Gehäuseteile, die gleichzeitig die Funkti-on des Chassis übernehmen, werden hier nicht als Gehäuseteile betrachtet.</i>			
12	Eine Probezerlegung (z.B. nach Nr. 1-11) wurde vom Hersteller vorgenommen und schwachstellen-orientiert protokolliert	Gesamte Einheit	Muss

1.6.1.2 Anforderungen an eine recyclinggerechte Materialauswahl

Bezüglich einer recyclinggerechten Materialauswahl sind die Geräte so zu gestalten, dass sie den Anforderungen der folgenden Tabelle entsprechen:

Tabelle 2: Anforderungen an eine recyclinggerechte Materialauswahl

Nr.	Anforderung	Gilt für Baugruppen	Muss-/Soll-Anforderung
1	Die Werkstoffvielfalt bei Kunststoffbauteilen vergleichbarer Funktion ist auf einen Werkstoff begrenzt	Gehäuseteile, Chassis Mechanische Teile (≥ 25g)	Muss
<i>Erläuterung: Je geringer die Werkstoffvielfalt, desto effizienter gestalten sich Separier- und Verwertungsprozesse. Diese Anforderung gilt nicht für nachweislich wiederverwendete Teile gemäß Abschnitt 3.1.1.4..</i>			
2	Bauteile, die aus dem gleichen Kunststoff gefertigt sind, sind einheitlich oder verträglich gefärbt	Gehäuseteile, Farbmodule	Soll
<i>Erläuterung: Eine einheitliche Färbung von Teilen aus gleichem Kunststoff verbessert die Möglichkeit, Stoffkreisläufe zur Wiederverwertung einzuführen. Verträgliche Einfärbungen sind unterschiedliche Helligkeitsstufen einer Farbe (z.B. grau und anthrazit). Weisen zusätzlich unterschiedliche Kunststofftypen unterschiedliche Farben auf, so ist diese „Farbcodierung“ vorteilhaft für eine gesicherte sortenreine Trennung der Kunststoffe. Bedienteile am Gerät sind von dieser Anforderung nicht betroffen.</i>			
3	Die Beschichtung von Kunststoffbauteilen ist auf ein notwendiges Minimum beschränkt worden. Galvanische Beschichtungen sind nicht zulässig.	Gehäuseteile, Farbmodule	Muss
<i>Erläuterung: Großflächige Lackschichten, Bedampfungen und Bedruckungen auf Kunststoffbauteilen machen zusätzliche Verfahren zur Entfernung notwendig, wenn anschließend werkstofflich recycelt werden soll. Beschichtungen von Sonderteilen sind zu begründen. Laseraufschriften gelten nicht als Bedruckung. Nachweislich wiederverwendete Teile gemäß Abschnitt 3.1.1.4. sind von dieser Anforderung nicht betroffen.</i>			
4	Es sind werkstofflich verwertbare Werkstoffe und Werkstoffverbunde eingesetzt	Gehäuseteile, Chassis, Farbmodule	Muss
<i>Erläuterung: Darunter wird verstanden, dass ein dem Ausgangswerkstoff identischer Rezyklatwerkstoff hergestellt werden kann (originäre Verwertung).</i>			
5	Der anteilige Einsatz von Post-consumer Kunststoff-Rezyklatmaterial ist zugelassen	Gehäuseteile, Chassis, Farbmodule	Muss
<i>Erläuterung: Der „Kreislauf“ ist erst hergestellt, wenn der Hersteller Rezyklatware bereits verwendet oder dieses mit der Produktspezifikation in Aussicht stellt.</i>			
6	Der Post-consumer Kunststoff-Rezyklatanteil an der gesamten Kunststoffmasse beträgt jeweils mindestens 5 %	Gehäuseteile, Gehäuse von Farbmodulen	Soll
<i>Erläuterung: Der Einsatz geeigneter Rezyklate trägt in besonderem Maße zur Ressourcenschonung bei und ist im Rahmen der Verfügbarkeit ausdrücklich erwünscht</i>			

Nr.	Anforderung	Gilt für Baugruppen	Muss-/Soll-Anforderung
7	Bauteile und Werkstoffe nach ElektroG Anlage 4 sind leicht ausbaubar	Gesamte Einheit	Muss
<i>Erläuterung: Anlage 4 ElektroG definiert eine Reihe von Bauteilen, die aus getrennt erfassten Elektroaltgeräten entfernt werden müssen.</i>			
8	Die Werkstoffwahl nach Nr. 1-5 wurde durchgeführt sowie schriftlich niedergelegt	Gehäuseteile, Chassis, Farbmodule	Muss
9	Kunststoffteile > 25 g und einer ebenen Fläche von mindestens 200 mm ² sind nach EN/ ISO 11469 unter Beachtung von ISO 1043 gekennzeichnet	Gesamte Einheit (Ausgenommen sind Kunststoffteile, die in wieder verwendeten komplexen Baugruppen enthalten sind)	Muss
<i>Erläuterung: Die Kunststoffkennzeichnung erlaubt allen Recyclingunternehmen eine sortenreine Trennung der Kunststoffe</i>			
10	Der Mindest-post-consumer Kunststoff-Rezyklatanteil ist im Informations- und Datenblatt in Gewichtsprozent bezogen auf die insgesamt eingesetzte Kunststoffmenge in Intervallen von 0-1%, 1-5%, 5-10%, 10-15%, 15-20%, usw. (in 5% Intervallen) anzugeben.	Alle Baugruppen	Muss
<i>Erläuterung: Die folgenden Bauteile können bei der Berechnung des Rezyklatanteils unberücksichtigt bleiben: Leiterplatten, Kabel, Verbindungen, elektronische Komponenten, optische Komponenten, elektrostatische Entladungskomponenten (electrostatic discharge –ESD– components), elektromagnetische Interferenzkomponenten (electromagnetic interference –EMI– components) und biobasierte Kunststoffe.</i>			

1.6.1.3 Anforderungen an die Wiederverwendbarkeit von Komponenten und Baugruppen

Zur Steigerung der Wiederverwendbarkeit von Komponenten und Baugruppen sind die Geräte so zu gestalten, dass sie den Anforderungen der folgenden Tabelle entsprechen:

Tabelle 3: Anforderungen an die Wiederverwendbarkeit von Komponenten und Baugruppen

Nr.	Anforderung	Gilt für Baugruppen	Muss-/Soll-Anforderung
1	Mindestens 50% der Bauteile des Gerätes, ausgenommen Normteile, sind mit denen anderer Geräte desselben Herstellers und der gleichen Leistungsklasse und Generation baugleich	Gesamte Einheit	Muss
2	Der Einsatz aufgearbeiteter Baugruppen oder Bauteile ist vorgesehen oder zugelassen	Gesamte Einheit	Muss
<i>Erläuterung: Der Hersteller soll bereit sein, Baugruppen und Bauteile, sofern sie in seiner Verantwortung aufgearbeitet wurden, als Ersatzteile oder ETN (Equivalent to New) – Teile im Gerät einzusetzen</i>			
3	Farbmodule oder Farbmittelbehälter einzelner Farbe lassen sich separat austauschen	Farbmodule und Farbmittelbehälter	Muss
<i>Erläuterung: Der separate Austausch trägt zum wirtschaftlichen Umgang mit den Materialien bei</i>			
4	Der Einsatz von nach DIN 33870-1 und 33870-2 wiederaufbereiteten Tonermodulen und von wiederaufbereiteten Tintenmodulen und -behältern wird nicht durch bauliche, softwaregestützte oder sonstige Maßnahmen verhindert		
5	Farbmodule lassen sich wieder aufarbeiten	Farbmodule, ausgenommen Farbmittelbehälter	Muss
<i>Erläuterung: Eine Wiederverwendung darf nicht durch konstruktive Maßnahmen verhindert werden</i>			

Nachweis:

Der Hersteller bestätigt schriftlich die Einhaltung der Anforderungen gemäß Abschnitt 3.1.1.1, 3.1.1.2 und 3.1.1.3 und legt die ausgefüllte Anlage 3a vor. Die Anforderungen sind eingehalten, wenn in der Kategorie M immer mit „Ja“ geantwortet wurde.

Der Hersteller nennt die verwendeten Gehäuse-Kunststoffe für Teile mit einer Masse größer 25 Gramm und legt eine Kunststoffliste (gemäß Anlage 4) vor. Darin wird auch der Post-consumer Rezyklat-Anteil in den Kunststoffen ausgewiesen. Der Inverkehr-bringer legt hierzu ebenfalls das Informations- und Datenblatt vor.

1.6.1.4 Rücknahme der Geräte zum Zwecke der Wiederverwendung

Die Rücknahme der Geräte zum Zwecke der Wiederverwendung ist anzustreben. Wiederverwendung im Sinne dieser Vergabegrundlage meint die erneute Verwendung der Geräte oder von Gerätekomponenten für denselben Zweck nach einer erfolgten Aufbereitung. Die Aufbereitung schließt den Austausch defekter Geräteteile ein.

Belegt der Hersteller, dass durch eigene Maßnahmen mehr als 50% der Geräte (Anzahl oder Tonnage) aufgearbeitet und der Wiederverwendung/Recycling zugeführt werden, können die beschriebenen Ausnahmen der recyclingbezogenen Materialanforderungen von Abschnitt 3.1.1.2 in Anspruch genommen werden.

In jedem Fall müssen die Produktunterlagen sowie das Informations- und Datenblatt Informationen über die Rückgabe- bzw. Entsorgungsmöglichkeiten enthalten.

Nachweis:

Der Inverkehrbringer beschreibt seine Maßnahmen der Rücknahme zur Wiederverwendung und dokumentiert die Wirksamkeit dieser Aktivitäten (Anlage 11). Der Inverkehrbringer legt hierzu ebenfalls das Informations- und Datenblatt vor.

1.6.1.5 Anforderungen an Fotoleitertrommeln

- Fotoleitertrommeln dürfen kein Selen, Blei, Quecksilber oder Cadmium und deren Verbindungen als konstitutionelle Bestandteile enthalten.
- Verschlossene Fotoleitertrommeln müssen vom Inverkehrbringer (frei Annahmestelle) zurückgenommen werden und entweder zur Wiederverwendung aufgearbeitet oder stofflich verwertet werden.
- In dem Informations- und Datenblatt ist auf die Rücknahme und die Annahmestelle hinzuweisen. Diese muss sich in Deutschland befinden oder in dem Land, in dem das Gerät mit Bezug auf den Blauen Engel angeboten wird.

Nachweis:

Der Hersteller erklärt in Anlage 1, dass die genannten Stoffe nicht enthalten sind und der Inverkehrbringer in Anlage 2, dass ausgetauschte Fotoleitertrommeln zurückgenommen und verwertet werden. Er nennt die Verwertungsart (Anlage 11) und weist im Informations- und Datenblatt auf die Rücknahme hin (Anlage 12; siehe auch Abschnitt 4).

1.6.2 Rücknahme von Farbmodulen und Farbmittelbehältern

Der Inverkehrbringer verpflichtet sich, die von ihm gelieferten oder in den Produktunterlagen zur Verwendung empfohlenen Farbmodule und Farbmittelbehälter zurückzunehmen, um sie vorrangig einer Wiederverwendung oder stofflichen Verwertung zuzuführen. Das bezieht sich auch auf Resttonerbehälter. Eine Beauftragung Dritter (Händler oder Serviceeinrichtungen oder Unternehmen, die solche Module wieder aufarbeiten) ist möglich. Ersteren sind Hinweise zum Umgang mit Resttoner zu liefern. Nicht verwertbare Produktteile sind sachgemäß zu entsorgen.

Die Rücknahme der Module und Behälter durch vom Inverkehrbringer benannte Annahmestellen, bei denen die Produkte abgegeben werden können oder an die sie versandt werden können, erfolgt für den Gerätenutzer kostenfrei, Annahmestellen im Ausland sind nur zugelassen, wenn eine portofreie Sendung dorthin möglich ist. Die Produktunterlagen sowie das Informations- und Datenblatt müssen Informationen über die Rückgabemöglichkeiten enthalten.

Nachweis:

Der Inverkehrbringer erklärt die Einhaltung in Anlage 2 und dokumentiert die Hinweise an den Verwerter zum Umgang mit Resttoner (z.B. durch das EG-Sicherheitsdatenblatt) und durch den Hinweis: „Freisetzung von Tonerstaub in die Atemluft vermeiden“ (Anlage 6b).

1.6.3 Reichweite von Tinten und Toner

Bei Geräten für den Einsatz bei privaten Endkunden ist die Reichweite der Tinten/Toner der Erstausrüstung (sofern technisch möglich) entsprechend der ISO-Normen ISO/IEC 19752, ISO/IEC 19798 bzw. ISO/IEC 24711 oder entsprechend der Seitendeckung im Informations- und Datenblatt anzugeben.

Im Informations- und Datenblatt ist (soweit zutreffend) darauf hinzuweisen, dass die Reichweite (von Tinte bzw. Toner) zur Erstinbetriebnahme bzw. durch Spül- oder Kalibriervorgänge geringer ausfallen kann.

Werden bei der Auslieferung Tintenkartuschen mit einer gegenüber der Standardausrüstung deutlich reduzierten Füllmenge beige packt, so wird dies im Informations- und Datenblatt entsprechend ausgewiesen.

Nachweis:

Der Inverkehrbringer informiert, sofern es sich um ein Gerät für den Einsatz bei privaten Endkunden handelt, im Informations- und Datenblatt über die Reichweite der mit dem Gerät gelieferten Ausstattung an Toner- oder Tintenmodulen (Anlage 12, siehe auch Abschnitt 4).

1.6.4 Ressourcenschonendes Papierhandling

Der Verbrauch an Druckpapier trägt in relevantem Maß zur Ressourceninanspruchnahme bei der Nutzung der Geräte bei. Aus diesem Grund werden die nachfolgenden Anforderungen an ein ressourcenschonendes Papierhandling gestellt.

1.6.4.1 Nutzbarkeit von Recyclingpapieren

Die Geräte müssen Recyclingpapiere aus 100 % Altpapier verarbeiten können, sofern diese den Anforderungen der EN 12281 entsprechen. Es ist dem Inverkehrbringer freigestellt, dem Nutzer bestimmte Sorten Recyclingpapier zu empfehlen.

Das Informations- und Datenblatt muss die Aussage enthalten: „Dieses Gerät ist zur Verarbeitung von Recyclingpapier geeignet.“ Der Hinweis auf die EN 12281 kann dabei eingefügt werden.

1.6.4.2 Fähigkeit zum beidseitigen Drucken und Kopieren

Die Geräte müssen entsprechend der in Tabelle 4 aufgeführten Anforderungen die Möglichkeit zum beidseitigen Bedrucken von DIN-A4-Papier bieten. Im Auslieferungszustand müssen die Geräte entsprechend der Anforderungen in Tabelle 4 so konfiguriert sein, dass Papier beidseitig bedruckt wird.

Tabelle 4: Anforderungen an das automatische beidseitige Drucken und Kopieren

Seitendurchsatz S_M [DIN-A4-Seiten je Minute] Farbdruck-geräte Monochrom-druckgeräte		Mindestanforderungen an das beidseitige Drucken und Kopieren	Standardeinstellungen im Auslieferungszustand in Bezug auf das beid-seitige Drucken
≤ 19	≤ 24	Die Geräte müssen eine Software gestützte Möglichkeit zum beid-seitigen Drucken und Kopieren bieten.	Keine
$19 < S_M < 35$	$24 < S_M < 37$	Die Geräte müssen standardmäßig mit einer Einrichtung zum beidsei-tigen Drucken und Ko-pieren ausgestattet sein oder diese muss als Zu-satzausstattung ange-bo-ten werden.	Für Geräte, die stan-dardmäßig mit einer Ein-richtung zum beidseiti-gen Drucken und Kopie-ren aus-gestattet sind und die erst-mals nach dem 1.1.2018 in Verkehr gebracht wurden: Beid-seitiger Druck muss standardmäßig einge-stellt sein.
≥ 35	≥ 37	Die Geräte müssen standardmäßig mit einer Einrichtung zum beidsei-tigen Drucken und Ko-pieren ausgestattet sein.	Für elektrofotografische Ge-räte, die erstmals nach dem 1.1.2017, für Tintenstrahlge-räte, die erstmals nach dem 1.1.2018 in Verkehr ge-bracht wurden: Beidsei-tiger Druck muss stan-dardmäßig eingestellt sein

Der Inverkehrbringer hat im Informations- und Datenblatt über die Möglichkeiten zum beidseitigen Bedrucken von Papier, das Vorhandensein einer Duplex-Einrichtung oder deren Nachrüstbarkeit zu informieren.

1.6.4.3 Fähigkeit zum Mehrseitendruck

Die Geräte sind so auszulegen, dass sie zwei oder mehr Seiten eines Dokumentes auf eine Druckseite drucken und/oder kopieren können. In dem Informations- und Datenblatt ist über die Möglichkeit zum Mehrseitendruck zu informieren.

Nachweis:

Der Hersteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen zum ressourcenschonenden Papierhandling (Anlage 1) und der Inverkehrbringer legt das Informations- und Datenblatt vor (Anlage 12; siehe auch Abschnitt 4).

1.6.5 Langlebigkeit

Eine lange bzw. intensive Nutzbarkeit der Geräte ist ein wesentlicher Beitrag zur Ressourcenschonung. Deshalb werden an die mit dem Blauen Engel ausgezeichneten Geräte für den Einsatz bei privaten Endkunden die nachfolgenden Anforderungen gestellt:

1.6.5.1 Information zur Nutzungsdauerauslegung

Der Inverkehrbringer informiert im Informations- und Datenblatt über die Nutzungsdauer oder Nutzungsintensität (z.B. in Standarddruckseiten), für die das Gerät in seiner Originalausstattung unter bestimmungsgemäßen Nutzungsbedingungen ausgelegt ist. Der Hersteller benennt die zugrunde gelegten „üblichen Nutzungsbedingungen“ in den Produktinformationen.

1.6.5.2 Austauschteile

Die Geräte müssen so gestaltet werden, dass alle notwendigen Austauschteile durch den Nutzer selbst getauscht werden können. Die entsprechenden Austauschteile müssen für den Nutzer verfügbar sein.

1.6.5.3 Reparaturmöglichkeiten

Der Inverkehrbringer verpflichtet sich, dafür zu sorgen, dass für die Reparatur der Geräte die Ersatzteil- und Austauschteilversorgung und die zur Reparatur notwendige Infrastruktur für mindestens 5 Jahre ab Produktionseinstellung sichergestellt und dass der Nutzer über diese Verfügbarkeit von Ersatzteilen informiert wird. Andere, regelmäßig die durchschnittliche Lebensdauer des Produktes überdauernde Teile dagegen müssen nicht als Ersatzteile vorgehalten werden.

Der Inverkehrbringer verpflichtet sich, den Nutzern einfach zugängliche Reparaturmöglichkeiten für das Gerät anzubieten. Derartige Reparaturangebote können darin bestehen, dass über die Vertragshändler oder andere logistische Lösungen (Paket-

dienste) für den Kunden eine Übergabe an die Servicecenter des Herstellers ermöglicht wird oder dass herstellerunabhängige Fachhändler und Reparaturbetriebe Zugriff auf notwendige Ersatzteile und Reparaturinformationen erhalten.

1.6.5.4 Reinigung und Wartung der Geräte

Durch Reinigung und Wartung können die funktionalen und umweltbezogenen Eigenschaften der Geräte länger aufrechterhalten werden. Die Produktinformationen müssen Hinweise zu entsprechenden Reinigungs- und Wartungsintervallen und zu deren sachgerechter Durchführung durch den Nutzer enthalten.

Nachweis:

Der Inverkehrbringer erklärt, sofern es sich um ein Gerät für den Einsatz bei privaten Endkunden handelt, die Einhaltung der Anforderungen an die Langlebigkeit und legt die entsprechenden Produktinformationen und Serviceinformationen sowie das Informations- und Datenblatt vor (Anlage 12; siehe auch Abschnitt 4).

1.6.6 Verpackung

Die für die Verpackung der Geräte verwendeten Kunststoffe dürfen keine halogenhaltigen Polymere enthalten.

Die verwendeten Kunststoffe sind entsprechend der Verpackungsverordnung in den jeweils gültigen Fassungen zu kennzeichnen.

Papier und Kartonagen der Verpackungen müssen bei den folgenden Verpackungsmaterialien mindestens den genannten Recyclingfaseranteil aufweisen:

- Pappe: 80%
- Wellpappe: 25%
- Faserplatten: 40%
- Spiralgewickelte Röhren: 90%

Alternativ: Die Verpackung muss so einfach wie möglich sein und muss Rücksicht auf die leichte Wiederverwendung und die Umweltbelastung bei der Entsorgung der Verpackung nehmen. Hierzu gibt der Inverkehrbringer detaillierte Informationen einschließlich der genauen Recyclinganteile von der Verpackung.

Nachweis:

Der Inverkehrbringer erklärt die Einhaltung der Anforderungen zu Kunststoffen (Anlage 2). Für Papier und Kartonagen erklärt der Inverkehrbringer entweder, dass die verwendeten Verpackungsmaterialien mindestens die genannten Recyclingfaseranteile aufweisen (Anlage 2) oder gibt detaillierte Informationen zur Verpackung in Anlage 2a.

1.7 Verwendung gefährlicher Stoffe

Zum Schutz der natürlichen Umwelt sowie aus Gründen des Gesundheitsschutzes sollte die Verwendung von Stoffe mit gefährlichen Eigenschaften bei der Herstellung und dem Betrieb der Geräte soweit dies möglich ist vermieden werden.

1.7.1 Stoffe in Materialien von Gehäusen und Gehäuseteilen: Materialanforderungen an die Kunststoffe

Halogenhaltige Polymere und Zusätze von halogenorganischen Verbindungen als Flammschutzmittel sind nicht zulässig.

Von dieser Regelung ausgenommen sind:

- Fluororganische Additive (wie zum Beispiel Anti-Dripping-Reagenzien), die zur Verbesserung der physikalischen Eigenschaften der Kunststoffe eingesetzt werden, sofern sie einen Gehalt von 0,5 Gewichtsprozent nicht überschreiten.
- Fluorierte Kunststoffe wie z.B. PTFE.
- Kunststoffteile mit einer Masse kleiner oder gleich 25 Gramm. Diese dürfen jedoch keine PBB (polybromierte Biphenyle), PBDE (polybromierte Diphenylether) oder Chlorparaffine enthalten. (Diese Ausnahmeregelung gilt jedoch nicht für Tasten von Bedienfeldern.)
- Sonderteile aus Kunststoff, die in unmittelbarer Nähe von Heiz- und Fixiereinrichtungen installiert sind. Diese dürfen jedoch keine PBB, PBDE oder Chlorparaffine enthalten.
- Großformatige Kunststoffteile, die nachweislich wieder verwendet werden und die nach 3.1.1.2, Tabelle 2, Nr. 9 gekennzeichnet sind. Diese dürfen jedoch keine PBB, PBDE oder Chlorparaffine enthalten.

Die in Kunststoffteilen mit einer Masse größer als 25 Gramm eingesetzten Flammschutzmittel sind vertraulich an RAL gGmbH zu übermitteln und durch die CAS-Nummern zu charakterisieren.

Ferner dürfen den Kunststoffen als konstitutionelle Bestandteile keine Stoffe zugesetzt sein, die eine der Bedingungen gemäß Tabelle 5 erfüllen:

Tabelle 5: Bedingungen für den Ausschluss von Stoffen in Materialien von Gehäusen und Gehäuseteilen

Gefahrenklasse	Gefahrenkategorie	CLP-Verordnung VO (EC) Nr. 1272/2008
Karzinogenität	Karz. 1A, 1B	H350 Kann Krebs erzeugen.
Karzinogenität	Karz. 1A, 1B	H350i Kann bei Einatmen Krebs erzeugen.
Keimzellmutagenität	Muta. 1A, 1B	H340 Kann genetische Defekte verursachen.
Reproduktionstoxizität	Repr. 1A, 1B	H360 Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen.
Stoffe, die nach Artikel 59 der REACH-Verordnung in die sogenannte Kandidatenliste aufgenommen wurden. Es gilt die Fassung der Kandi-datenliste zum Zeitpunkt der Antragsstellung. ¹⁵		

Die genannten Anforderungen gelten gleichermaßen für eingesetzte Recyclingmaterialien.

Nachweis:

Der Hersteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1. Bezüglich der Flammenschutzmittel veranlasst er eine schriftliche Erklärung der Kunststofflieferanten an den RAL gGmbH, dass die auszuschließenden Substanzen in Gehäusekunststoffen nicht zugesetzt sind (Anlage 5). Das betrifft auch eingesetzte Recyclingkunststoffe. Zugleich verpflichtet er sich, die Lieferanten der Gehäusekunststoffe zu veranlassen, die chemische Bezeichnung der eingesetzten Flammenschutzmittel (CAS-Nr.) vertraulich an den RAL gGmbH zu übermitteln (ebenfalls Anlage 5).

Tritt bzgl. der zulässigen Stoffe in Gehäusekunststoffen durch kurzfristige Änderung der Kandidatenliste ein Substitutionsproblem auf, kann in Absprache mit dem Umweltbundesamt eine Übergangsfrist eingeräumt werden.

1.7.2 Stoffe im Trägermaterial von Leiterplatten

Dem Trägermaterial der Leiterplatten dürfen keine PBB (polybromierte Biphenyle), PBDE (polybromierte Diphenylether) oder Chlorparaffine zugesetzt sein.

Nachweis:

Der Hersteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in der Anlage 1 oder legt Erklärungen der Leiterplattenlieferanten vor, dass die ausgeschlossenen Substanzen nicht enthalten sind.

1.7.3 Stoffe in Farbmitteln

1.7.3.1 Begrenzung des Einsatzes von Gefahrstoffen

Farbmitteln, wie Toner, Tinten, feste Tinten u. ä. dürfen als konstitutionelle Bestandteile keine Stoffe zugesetzt sein, die die folgenden Bedingungen nach Tabelle 6 erfüllen.

¹⁵ <http://echa.europa.eu/de/candidate-list-table>. Für Stoffe der Kandidatenliste gilt mindestens ein allgemeiner Grenzwert zur Berücksichtigung von 0,1 % (m/m) oder ein strengerer Wert, der sich aus einer Einstufung entsprechend der Gefahrenklassen der CLP-Verordnung ergibt.

Tabelle 6: Bedingungen für den Ausschluss von Stoffen als konstitutionelle Bestandteile in Farbmitteln

Gefahrenklasse	Gefahrenkategorie	CLP-Verordnung VO (EC) Nr. 1272/2008
Karzinogenität	Karz. 1A, 1B	H350 Kann Krebs erzeugen.
Karzinogenität	Karz. 1A, 1B	H350i Kann bei Einatmen Krebs erzeugen.
Karzinogenität	Karz 2	H351 Kann vermutlich Krebs erzeugen
Keimzellmutagenität	Muta. 1A, 1B	H340 Kann genetische Defekte verursachen.
Keimzellmutagenität	Muta. 2	H341 Kann vermutlich genetische Defekte verursachen.
Reproduktionstoxizität	Repr. 1A, 1B	H360 Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen.
Reproduktionstoxizität	Repr. 2	H361 Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen.
Stoffe, die nach Artikel 59 der REACH-Verordnung in die sogenannte Kandidatenliste aufgenommen wurden. Es gilt die Fassung der Kandidatenliste zum Zeitpunkt der Antragsstellung. ¹⁶		

Darüber hinaus dürfen die Farbmittel als konstitutionelle Bestandteile keine Stoffe enthalten, die zu einer Kennzeichnung des Gemisches gemäß Anhang 1 nach Verordnung (EC) Nr. 1272/2008 H-Sätzen führen oder die Kriterien für eine derartige Einstufung erfüllen.

Gefahrenklasse	Gefahrenkategorie	CLP-Verordnung VO (EC) Nr. 1272/2008
Spezifische Zielorgantoxizität einmalige Exposition	STOT SE1	H370 Schädigt die Organe.
Spezifische Zielorgantoxizität einmalige Exposition	STOT SE2	H371 Kann die Organe schädigen.
Spezifische Zielorgantoxizität wiederholte Exposition	STOT RE1	H372 Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition.
Spezifische Zielorgantoxizität wiederholte Exposition	STOT RE2	H373 Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.

Nachweis:

Der Hersteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 und fügt eine Erklärung des Geräteherstellers oder des Tinten- bzw. Tonerherstellers (Anlage 6a) dem Antrag bei. Sicherheitsdatenblätter für alle Farbmittel sind bei Antragstellung vorzulegen (Anlage 6b). Sofern die Sicherheitsdatenblätter für Toner keinen negativen AMES-Test ausweisen, ist das Testergebnis dafür separat nachzuweisen (Anlage 6c).

1.7.3.2 Begrenzung des Einsatzes von Schwermetallen

Tonern und Tinten dürfen keine Stoffe zugesetzt sein, die Quecksilber-, Cadmium-, Blei-, Nickel- oder Chrom-VI-Verbindungen als konstitutionelle Bestandteile enthalten. Ausgenommen sind hochmolekulare Nickel-Komplexverbindungen als Farbmittel.

¹⁶ <http://echa.europa.eu/de/candidate-list-table>. Für Stoffe der Kandidatenliste gilt mindestens ein allgemeiner Grenzwert zur Berücksichtigung von 0,1 % (m/m) oder ein strengerer Wert, der sich aus einer Einstufung entsprechend der Gefahrenklassen der CLP-Verordnung ergibt.

Herstellungsbedingte Verunreinigungen durch Schwermetalle, wie z.B. Kobalt- und Nickeloxide und zinnorganische Verbindungen, sind so gering wie technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar zu halten (Minimierungsgebot).

Nachweis:

Der Antragsteller weist durch Vorlage einer Erklärung des Geräteherstellers oder Tinten- oder Tonerpulverherstellers nach, dass Quecksilber-, Cadmium-, Blei-, Nickel oder Chrom VI-Verbindungen nicht als konstitutionelle Bestandteile enthalten sind und herstellungsbedingte Verunreinigungen durch Schwermetalle wie Kobalt, Nickel sowie zinnorganische Verbindungen minimiert sind.

1.7.3.3 Azo-Farbmittel

In Tonern und Tinten dürfen keine Azo-Farbmittel (Farbstoffe oder Farbpigmente) eingesetzt werden, die krebserzeugende aromatische Amine freisetzen können, die in der Liste aromatischer Amine in der Verordnung (EG) 1907/2006 (REACH-Verordnung), Anhang XVII, Anlage 8¹⁷ (s. auch TRGS 614)¹⁸ genannt sind.

Nachweis:

Der Antragsteller weist die Einhaltung der Anforderung durch Vorlage einer Erklärung des Geräteherstellers oder des Tinten- bzw. Tonerherstellers nach (Anlage 6a).

1.7.3.4 Biozide in Tinten

Als Konservierungsmittel dürfen nur Stoffe (Wirkstoffe bzw. Biozide) eingesetzt werden, für die im Rahmen der Biozidprodukt-Verordnung (EU Nr. 528/2012) ein Wirkstoff-Dossier zur Bewertung als Topfkonservierungsmittel (Produktart 6) eingereicht wurde. Wird nach erfolgter Bewertung eine Aufnahme eines Wirkstoffes in die Unionsliste der genehmigten Wirkstoffe für die Produktart 6 abgelehnt, so ist die Verwendung dieser Substanzen nicht mehr zulässig.

Nachweis:

Der Antragsteller weist die Einhaltung der Anforderung durch Vorlage einer Erklärung des Geräteherstellers oder des Tintenherstellers nach (Anlage 6a) und fügt dem Antrag ein gültiges Sicherheitsdatenblatt bei.

1.7.3.5 Besondere Hinweise zur Handhabung der Tonermodule

Tonermodule und -behälter müssen so verschlossen sein, dass bei Lagerung und Transport kein Toner austreten kann. In dem Informations- und Datenblatt muss der Gerätenutzer ausdrücklich auf den sachgemäßen Umgang mit Tonermodulen aufmerksam gemacht werden. Das Informations- und Datenblatt muss Hinweise darauf

¹⁷ Gemäß der Änderungsverordnung (EG) Nr. 552/2009 vom 22.Juni 2009

¹⁸ http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/TRGS-614_content.html;jsessionid=DE8FE0F226164F3E52F56C99F814AA6E.2_cid135

enthalten, dass Tonermodule nicht gewaltsam geöffnet werden dürfen und dass bei eventuellem Austritt von Toner in Folge unsachgemäßer Handhabung das Einatmen von Tonerstaub und ein Hautkontakt vorsorglich zu vermeiden ist. Es ist darauf hinzuweisen was zu tun ist, wenn es dennoch zu einem Hautkontakt kommen sollte. Es ist hervorzuheben, dass Tonermodule für Kinder unzugänglich aufzubewahren sind.

Nachweis:

Der Inverkehrbringer legt das Informations- und Datenblatt vor (Anlage 12; siehe auch Abschnitt 4).

1.8 Stoffliche Emissionen

1.8.1 Erläuterung

Auch elektronische Geräte geben flüchtige organische Stoffe an die Innenraumluft ab. Beim Betrieb von druckenden Geräten kann je nach verwendeter Technik zusätzlich Ozon entstehen. Bei elektrofotografischen Geräten kommen Emissionen feiner und ultrafeiner Partikel hinzu. Diese Emissionen sollen zur Wahrung guter Innenraumluftqualität möglichst gering gehalten werden. Dazu dienen sowohl die Begrenzung der Emissionen durch folgende Anforderungen des Umweltzeichens Österreichisches Umweltzeichen als auch ein geeignetes Nutzerverhalten.

Flüchtige organische Verbindungen VOC (Volatile Organic Compounds) werden als Summenparameter TVOC (Total Volatile Organic Compounds) erfasst; Benzol, Styrol sowie Ozon als Einzelstoffe. Staub wird gravimetrisch bestimmt; für Farbgeräte ist die Staubmessung im Farbdruck maßgeblich. Zusätzlich wird die Partikelemission auf Basis der gemessenen Partikelanzahlkonzentration während des Druckbetriebs quantifiziert.

Die Emissionen werden unter definierten Bedingungen gemessen und als Emissionsraten ausgewertet.

Die Ermittlung der Emissionsraten erfolgt gemäß Anhang S-M zur Vergabegrundlage sowohl in einer Bereitschaftsphase¹⁹ des Gerätes als auch beim ununterbrochenen Drucken. Für die Festlegung der maximal zulässigen Emissionsraten wird vorausgesetzt, dass der Nutzungsfaktor von Monochromdruckgeräten im Druckmodus 0,1 beträgt, d. h. nur während ca. 10 % der Zeit eines theoretisch möglichen ununterbrochenen Druckbetriebes pro Tag tatsächlich gedruckt wird. (Das entspricht einem Druckaufkommen von ca. 1000 Seiten pro Arbeitstag bei einem Gerät, welches mit ca. 17 Seiten/Minute druckt).

Für Farbdruckgeräte wird ein halb so großer Nutzungsfaktor von 0,05 angenommen.

¹⁹ Diese Bereitschaftsphase umfasst den voreingestellten zeitlichen Verlauf der Leistungsaufnahme des Gerätes über eine Stunde.

Der Nutzungsfaktor für die Bereitschaftsphase beträgt 1, allerdings klingt die gerätebedingte Emission produktionsfrischer Geräte mit der Zeit ab. Diese ist für Tischgeräte geringer – hauptsächlich wegen des geringeren Material- und Bauteileumfanges. Die maximal zulässigen Emissionsraten für Bereitschafts- und Druckphase in Tabelle 7 berücksichtigen unter Vorsorgegesichtspunkten anteilig die Einflüsse von Bereitschafts- und Druckphase auf die Innenraumluftqualität.

1.8.2 Elektrofotografische Geräte

Elektrofotografische Geräte werden in einer Bereitschaftsphase vor Druckbeginn hinsichtlich der Emission flüchtiger organischer Stoffe geprüft. Während des Druckprozesses wird die Freisetzung von TVOC, Benzol, Styrol, sowie Ozon, Staub (gravimetrisch) und Partikel (Anzahlkonzentration) gemessen. Die Partikelanzahlkonzentration wird dabei kontinuierlich in einem Größenbereich zwischen 7 und 300 nm ermittelt. Die Ausweitung des Messbereichs auf 5 bis 1000 nm Partikeldurchmesser ist – je nach verwendeter Messtechnik – möglich. Mindestanforderungen an Nachweisgeräte und Partikelgrößenbereich sind in Anhang S-M definiert²⁰. Die überwiegende Anzahl von elektrofotografischen Geräten emittierten Partikel liegt in diesem Partikelgrößenbereich.

Die Emissionsraten in der Bereitschaftsphase und der Druckphase sind nach den in Anhang S-M zur Vergabegrundlage UZ 16 beschriebenen Prüfmethoden zu bestimmen und zu protokollieren. Sie dürfen die nachstehenden Werte (Tabelle 7) nicht überschreiten. Im Prüfprotokoll sind die im Gerät bei der Messung verwendeten Tonertypen anzugeben. Der Wechsel eines Tonertyps ist der RAL gGmbH unverzüglich mitzuteilen und erfordert die erneute Vorlage eines neuen Prüfberichtes mit dem neuen Tonertyp:

Tabelle 7: Zulässige Prüfwerte der nach Anhang S-M ermittelten Emissionsraten für elektrofotografische Geräte

(Alle Werte in mg/h, außer Partikelemissionen)		Monochrom-Druck	Farbdruck
Bereitschaftsphase	TVOC*	1 (Tischgeräte) 2 (Standgeräte, Gerätevolumen > 250 l)	1 (Tischgeräte) 2 (Standgeräte, Gerätevolumen > 250 l)
Druckphase	TVOC*	10	18

²⁰

Da die dominierende Zahl der emittierten Partikel Durchmesser unterhalb von etwa 300 nm aufweisen, sind die gerätespezifischen Unterschiede in den Partikelgrößenbereichen vernachlässigbar.

(Summe Bereitschafts- + Druckphase)	Benzol	< 0,05	< 0,05
	Styrol	1,0	1,8
	Nicht identifizierte Einzelsubstanzen VOC	0,9	0,9
	Ozon	1,5	3,0
	Staub	4,0	4,0
Druckphase	PER _{10 PW} [Partikel/10min]	3,5* 10 ¹¹	3,5* 10 ¹¹

* Vgl. Liste der flüchtigen organischen Verbindungen, die bei der Emissionsmessung von Bürogeräten mit Druckfunktion zu berücksichtigen sind (vgl. Anhang S-M, Kap. 4.5 VOC).

Sofern die ermittelte Emissionsrate beim Drucken der Farbvorlage auch den Prüfwert für die Emissionsrate bei Monochromdruck einhält, ist eine zusätzliche Prüfung von Farbgeräten im Monochromdruck nicht erforderlich. Bei Farbdruckgeräten wird die Staubemission im Farbmodus ermittelt, bei Monochromgeräten im Monochrom-modus. Sofern der Seitendurchsatz S_F um mehr als 20% unter dem Seitendurchsatz S_M liegt, ist immer auch eine Prüfung im Monochromdruck durchzuführen und die Prüfwerte für den Monochromdruck sind gleichfalls einzuhalten.

Im Prüfprotokoll sind die im Gerät bei der Messung verwendeten Tonertypen anzugeben. Der Wechsel eines Tonertyps ist der RAL gGmbH mitzuteilen und erfordert die erneute Vorlage eines Prüfberichtes.

Herstellungsmonat und -jahr des Gerätes sind im Prüfbericht immer anzugeben.

Partikelemission im feinen und ultrafeinen Größenbereich:

Bei Farbgeräten wird die Partikelemission im Farbmodus ermittelt. Sofern der Seitendurchsatz S_F um mehr als 20% unter dem Seitendurchsatz S_M liegt, ist immer auch eine Prüfung im Monochromdruck durchzuführen und die Prüfwerte sind einzuhalten. Bei Monochromgeräten wird die Partikelemission im Monochrommodus ermittelt.

Die Prüfung der Partikelemission ist in allen baugleichen Konfigurationen möglich.

Die Prüfkammergröße muss jeweils dem Kriterium für den Beladungsfaktor in Anhang S-M, Abschnitt 4.2 entsprechen.

Ist die Partikelemission nach Anhang S-M, Abschnitt 4.9.2, Schritt 9 „nicht quantifizierbar“, so gilt der Prüfwert als eingehalten.

Die Anforderungen an die Partikelemissionen gelten für Standgeräte > 250l und hoher Druckgeschwindigkeit ($S_M \geq 60$ ppm und $S_F \geq 40$ ppm) ab dem 01.01.2019.

Nachweis:

Der Hersteller legt ein vom Prüfinstitut ausgefülltes Formular (Anlage 7a) vor, in dem die Einhaltung der Anforderungen der Vergabegrundlage bezüglich der stofflichen

Emissionen für Schwarzfarbmitteldruck bei Monochromdruckgeräten und für Farbdruck und gegebenenfalls Monochromdruck bei Farbdruckgeräten bestätigt wird. Eine Kopie des vollständigen Prüfberichtes gemäß der Prüfvorschrift (Anhang S-M) ist ebenfalls beizufügen (Anlage 7b). Die Eignung der Prüfstelle für die Emissionsmessungen zu 3.3.2 und 3.3.3 ist bis auf weiteres gegenüber der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung, Fachgruppe 4, nachzuweisen und in einer Anlage zum Prüfprotokoll zu dokumentieren.

1.8.3 Tintenstrahlgeräte

Für Tinten(strahl)geräte sind TVOC-Bestimmungen auf Grundlage der Arbeitsvorschrift im Anhang S-M beim Ausdrucken der Farbvorlage durchzuführen. Die Prüfung ist bei der Druckgeschwindigkeit vorzunehmen, die vom Hersteller als Normal- oder Standardmodus bezeichnet wird und in der Regel voreingestellt ist. Die Emissionsraten in der Druckphase sind nach den in Anhang S-M zur Vergabegrundlage UZ 16 beschriebenen Prüfmethoden zu bestimmen und zu protokollieren. Sie dürfen die nachstehenden Werte (Tabelle 8) nicht überschreiten:

Tabelle 8: Zulässige Prüfwerte der nach Anhang S-M ermittelten Emissionsraten für Tintenstrahlgeräte

(Alle Werte in mg/h)		Monochromdruck	Farbdruck
Bereitschaftsphase	TVOC*	1 (Tischgeräte) 2 (Standgeräte, Gerätevolumen > 250 l)	1 (Tischgeräte) 2 (Standgeräte, Gerätevolumen > 250 l)
Druckphase (Summe Bereitschafts- + Druckphase)	TVOC*	10	18
	Benzol	< 0,05	< 0,05
	Styrol	1,0	1,8
	Nicht identifizierte Einzelsubstanzen VOC	0,9	0,9

* Vgl. Liste der flüchtigen organischen Verbindungen, die bei der Emissionsmessung von Bürogeräten mit Druckfunktion zu berücksichtigen sind (vgl. Anhang S-M, Kap. 4.5 VOC)

Sofern die ermittelte Emissionsrate beim Drucken der Farbvorlage auch den Prüfwert für die Emissionsrate bei Monochromdruck einhält, ist eine zusätzliche Prüfung von Farbgeräten im Monochromdruck nicht erforderlich. Sofern der Seitendurchsatz S_F um mehr als 50% unter dem Seitendurchsatz S_M liegt, ist im-

mer auch eine Prüfung im Monochromdruck durchzuführen und die Prüfwerte für den Monochromdruck sind gleichfalls einzuhalten.

Im Prüfprotokoll ist der bei der Messung verwendete Tintentyp anzugeben. Ein Wechsel des Tintentyps ist dem VKI mitzuteilen und erfordert die erneute Vorlage eines Prüfberichtes.

Nachweis:

Der Hersteller legt ein vom Prüfinstitut ausgefülltes Formular (Anlage 7a) vor, in dem die Einhaltung der Anforderungen bezüglich der stofflichen Emissionen bestätigt wird. Eine Kopie des vollständigen Prüfberichtes gemäß der Prüfvorschrift (Anhang S-M) ist ebenfalls beizufügen (Anlage 7b).

Die Eignung der Prüfstelle für die Emissionsmessungen zu 3.3.2 und 3.3.3 ist bis auf weiteres gegenüber der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung, Fachgruppe 4, nachzuweisen und in einer Anlage zum Prüfprotokoll zu dokumentieren.

1.8.4 Nutzerinformation zu stofflichen Emissionen

Der Inverkehrbringer informiert in den Nutzerinformationen, dass die Anforderungen des Österreichischen Umweltzeichens mit dem vom Hersteller gelieferten und empfohlenen Verbrauchsmaterial (Toner- bzw. Tintentyp) geprüft und erfüllt wurden.

Er weist ferner darauf hin, dass neue elektronische Geräte generell flüchtige Stoffe in die Raumluft abgeben und daher insbesondere in den ersten Tagen für erhöhten Luftwechsel in den Aufstellungsräumen oder unmittelbar am Arbeitsplatz gesorgt werden sollte.

Nachweis:

*Der Inverkehrbringer legt das Produkt- und Informationsdatenblatt vor (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**; siehe auch Abschnitt 4).*

1.8.5 Baugleiche Geräte

Sofern sich zwei baugleiche Geräte durch die maximale Druckgeschwindigkeit im Monochromdruck unterscheiden, ist dasjenige Gerät mit der höchsten Druckgeschwindigkeit zu prüfen.

Das Ergebnis wird als übertragbar auf solche baugleichen Geräte angesehen, deren Druckgeschwindigkeit nicht mehr als 20 % geringer ist.

Bei Antragstellung für drei und mehr baugleiche Geräte mit unterschiedlichen Druckgeschwindigkeiten ist das mit der höchsten und ein weiteres mit niedrigerer Druckgeschwindigkeit zu prüfen.

Weitere Ausführungen zu baugleichen Geräten befinden sich in Anhang B-M der Vergabegrundlage.

1.9 Energieverbrauch²¹

Ein wesentlicher Beitrag zum Klimaschutz besteht in der Reduzierung des Energieverbrauchs. Mit dem Blauen Engel werden Geräte ausgezeichnet die besonders energieeffizient sind. Vor diesem Hintergrund stellt diese Vergabegrundlage Anforderungen an folgende Betriebszustände und Geräteeigenschaften:

- Typischer Stromverbrauch (TSV_M) (→entsprechend der Definition in Abschnitt 1.5.9.2),
- Ruhezustand (→entsprechend der Definition in Abschnitt 1.5.7.6),
- Höchstwerte für die Aktivierungszeiten (→entsprechend der Definition in Abschnitt 1.5.8.2)
- Höchstwerte der Rückkehrzeiten (→entsprechend der Definition in Abschnitt 1.5.8.3) und
- Aus-Zustand (Standby-Modus) (→entsprechend der Definition in Abschnitt 1.5.7.7).

Die Messungen der Leistungsaufnahme, des Typischen Stromverbrauches (TSV_M) sowie der Aktivierungs- und Rückkehrzeiten sind entsprechend Anhang E-M durchzuführen. Im Auslieferungszustand muss das Gerät so eingestellt sein, dass es alle im Abschnitt 3.4 beschriebenen Anforderungen erfüllt.

1.9.1 Typischer Stromverbrauch

Bürogeräte mit Druckfunktion müssen mit ihrem TSV_M -Wert den für sie gültigen Höchstwert TSV_{Mzul} einhalten, d.h. es muss gelten: $TSV_M \leq TSV_{Mzul}$. Der Wert TSV_{Mzul} wird auf eine Nachkommastelle gerundet (gemäß Energy Star).

Der zulässige Höchstwert hängt vom Seitendurchsatz S_M und dem Gerätetyp ab. Die Berechnung erfolgt für Drucker entsprechend der Darstellung in Tabelle 9 für Monochromdruckgeräte und Tabelle 10 für Farbdruckgeräte. Für Multifunktionsgeräte erfolgt die Berechnung entsprechend Tabelle 11 für Monochromdruckgeräte und Tabelle 12 für Farbdruckgeräte.

²¹ www.topprodukte.at - Die herstellerunabhängige Informationsplattform ist ein Service der Klimaschutzinitiative „klimaaktiv“ des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus. Unter dem Register Büro sind Bürogeräte mit Druckfunktion gelistet, darunter solche, die den Kriterien entsprechen.

Tabelle 9: TSV_{MZul}-Berechnung für Drucker - Monochromdruckgeräte [alle Angaben in kWh/Woche]

Seitendurchsatz	TSV _{MZul}
$S_M \leq 25$	$0,95 + 15/100000 \times S_M$
$S_M > 25$	$0,35 + 105/100000 \times S_{M2}$

Tabelle 10: TSV_{MZul}-Berechnung für Drucker - Farbdruckgeräte [alle Angaben in kWh/Woche]

Seitendurchsatz	TSV _{MZul}
$S_M \leq 25$	$1,05 + 665/100000 \times S_{M1,4}$
$S_M > 25$	$0,85 + 145/100000 \times S_{M2}$

Tabelle 11: TSV_{MZul}-Berechnung für Multifunktionsgeräte - Monochromdruckgeräte [alle Angaben in kWh/Woche]

Seitendurchsatz	TSV _{MZul}
$S_M \leq 25$	$1,35 + 30/100000 \times S_{M1,8}$
$S_M > 25$	$0,8 + 105/100000 \times S_{M2}$

Nachweis

Der Hersteller nennt in der Anlage 8a alle Gerätedaten, die für die Anwendbarkeit der Anforderungen entscheidend sind: Gerätetyp (Drucker oder Multifunktionsgerät, Monochromdruckgerät oder Farbdruckgerät) sowie Seitendurchsatz im Monochromdruck, weiterhin die Höhe der Gerätewerte für den typischen Stromverbrauch. Die Anlage 8a wird zusätzlich im MS-Excel-Format dem RAL gGmbH übergeben.

Der Hersteller fügt ein Messprotokoll (Anlage 8c) bei, welches die Einhaltung der in der Anlage 8a aufgeführten Werte belegt. Dies soll mindestens das „TEC Data Collection Worksheet“ des ENERGY STARs umfassen. Anerkannt werden Messungen von Prüflaboren, die nach ISO/IEC 17025 für entsprechende Prüfungen akkreditiert sind, oder von Herstellerlaboren. Sofern die Messung von einem akkreditierten Prüflabor durchgeführt wurde, fügt der Hersteller die gültigen Akkreditierungsnachweise bei (Anlage 8d).

1.9.2 Ruhezustand

1.9.2.1 Maximale Leistungsaufnahme

Für Bürogeräte mit Druckfunktion (vgl. Abschnitt 1.5) gilt eine maximale Leistungsaufnahme im Ruhezustand von 3 Watt bzw. 2 Watt ab 01.01.2019. Ausgenommen hiervon sind Geräte mit Drahtlos-Netzzugangspunkt. Für diese Geräte gilt eine maximale Leistungsaufnahme von 4 Watt bzw. 3 Watt ab 01.01.2019.

Nachweis

Der Hersteller nennt in der Anlage 8a alle Gerätedaten, die für die Anwendbarkeit der Anforderungen entscheidend sind: mit/ohne Drahtlos-Netzzugangspunkt sowie die Höhe der Gerätewerte für die Leistungsaufnahme im Ruhezustand. Der Hersteller fügt ein Messprotokoll (Anlage 8b) bei, welches die Einhaltung der in der Anlage 8a aufgeführten Werte belegt. Anerkannt werden Messungen von Prüflaboren, die nach ISO/IEC 17025 für entsprechende Prüfungen akkreditiert sind, oder von Herstellerlaboren. Sofern die Messung von einem akkreditierten Prüflabor durchgeführt wurde, fügt der Hersteller die gültigen Akkreditierungsnachweise bei (Anlage 8d).

1.9.2.2 Höchstwerte für die Aktivierungszeiten

Bürogeräte mit Druckfunktion müssen im Auslieferungszustand so konfiguriert sein, dass sie automatisch nach Ablauf einer Aktivierungszeit in einen Stromsparszustand übergehen. Typischerweise verfügen Geräte über mehrere Stromsparszustände. Die im Folgenden definierten Anforderungen an die Aktivierungszeiten gelten für den Ruhezustand (entsprechend der Definition in Abschnitt 1.5.7.6), in dem eine maximale Leistungsaufnahme von 3 Watt (2 Watt ab 01.01.2019) bzw. 4 Watt bei Geräten mit Drahtlos-Netzzugangspunkt (3 Watt ab 01.01.2019) erreicht wird (vgl. Abschnitt 3.4.2). Gilt dies für mehrere definierte Stromsparszustände ist vom Hersteller zu dokumentieren, auf welchen Zustand Bezug genommen wird.

Die maximal einstellbare Aktivierungszeit darf folgende Werte nicht überschreiten:

Tabelle 13: Maximal einstellbare Aktivierungszeiten t_{IA} für den Ruhezustand

alle Geräte mit einem Seitendurchsatz S_M von	Minuten
> 0 ... 30 Seiten/Minute	60
> 30 Seiten/Minute	120

Die maximal voreingestellte Aktivierungszeit darf die in folgender Tabelle dargestellten Werte nicht überschreiten.

Tabelle 14: Maximal voreingestellte Aktivierungszeiten [Minuten]

SM	MFG	Drucker
0 - 10	15	5
11 - 20	30	15
21 - 30	45	30
31 - 50	45	45
> 51	45	45

Nachweis

Der Hersteller nennt in Anlage 8a die voreingestellten und maximalen Aktivierungszeiten. Der Hersteller fügt ein Messprotokoll (Anlage 8b) bei, welches die Einhaltung

der in der Anlage 8a aufgeführten Werte belegt. Anerkannt werden Messungen von Prüflaboren, die nach ISO/IEC 17025 für entsprechende Prüfungen akkreditiert sind, oder von Herstellerlaboren. Sofern die Messung von einem akkreditierten Prüflabor durchgeführt wurde, fügt der Hersteller die gültigen Akkreditierungsnachweise bei (Anlage 8d).

1.9.3 Höchstwerte der Rückkehrzeit t_{2R} und t_{3R}

Bürogeräte mit Druckfunktion müssen für die Rückkehr in Druckbereitschaft aus Leerlaufzuständen vorgegebene maximale Zeiten einhalten. Die Rückkehrzeiten sind für die Leerlaufzustände zu bestimmen, in denen sich das Gerät nach Ablauf der Zeiten t_{2B} und t_{3B} wie in folgender Tabelle definiert nach dem letzten Druck befindet.

Tabelle 15: Zeiten zur Bestimmung der Betriebszustände in Minuten, in denen die Rückkehrzeiten t_{2R} und t_{3R} einzuhalten sind

alle Geräte mit einem Seitendurchsatz S_M von	t_{2B}	t_{3B}
> 0 ... 5 Seiten/Minute	5	10
> 5 ... 10 Seiten/Minute	10	15
> 10 ... 20 Seiten/Minute	10	20
> 20 ... 30 Seiten/Minute	10	30
> 30 ... 40 Seiten/Minute	10	45
> 40 Seiten/Minute	15	60

Für den nach t_{2B} eingetretenen Betriebszustand muss das Gerät die maximale Rückkehrzeit t_{2R} einhalten, für den nach t_{3B} eingetretenen Betriebszustand muss das Gerät die maximale Rückkehrzeit t_{3R} einhalten, wie in folgender Tabelle definiert:

Tabelle 16: Höchstwerte der Rückkehrzeiten

	Werte in Sekunden	
	t_{2R}	t_{3R}
Höchstwerte für t_{2R} und t_{3R}	$t_{2R} = 0,42 \times S_M + 5$ höchstens 30 Sekunden	$t_{3R} = 0,51 \times S_M + 15$ höchstens 60 Sekunden

Die Bestimmung der Rückkehrzeiten ist entsprechend der Ausführungen in Anhang E-M durchzuführen.

Nachweis

Der Hersteller nennt in der Anlage 8a die Höchstwerte der Rückkehrzeiten entsprechend Anhang E-M. Der Hersteller fügt ein Messprotokoll (Anlage 8b) bei, welches die Einhaltung der in der Anlage 8a aufgeführten Werte belegt. Anerkannt werden Messungen von Prüflaboren, die nach ISO/IEC 17025 für entsprechende Prüfungen akkreditiert sind, oder von Herstellerlaboren. Sofern die Messung von einem akkredi-

tierten Prüflabor durchgeführt wurde, fügt der Hersteller die gültigen Akkreditierungsnachweise bei (Anlage 8d).

1.9.4 Aus-Zustand (Standby)

1.9.4.1 Maximale Leistungsaufnahme

Bürogeräte mit Druckfunktion dürfen im Aus-Zustand (Standby-Modus) eine maximale Leistungsaufnahme von 0,4 Watt aufweisen.

Nachweis

Der Hersteller nennt in der Anlage 8a die Leistungsaufnahme im Aus-Zustand entsprechend Anhang E-M. Der Hersteller fügt ein Messprotokoll (Anlage 8b) bei, welches die Einhaltung der in der Anlage 8a aufgeführten Werte belegt. Anerkannt werden Messungen von Prüflaboren, die nach ISO/IEC 17025 für entsprechende Prüfungen akkreditiert sind, oder von Herstellerlaboren. Sofern die Messung von einem akkreditierten Prüflabor durchgeführt wurde, fügt der Hersteller die gültigen Akkreditierungsnachweise bei (Anlage 8d).

1.9.4.2 Schaltmöglichkeiten

Das Gerät muss über einen Schalter verfügen über den der Aus-Zustand (Standby-Modus) oder ein Modus geringerer Leistungsaufnahme (bspw. zweipoliges Ausschalten mit Trennung vom Stromnetz) erreicht werden kann. Bei der Gestaltung von Schaltern und Schaltflächen muss die Norm IEEE 1621 bezüglich der Symbole eingehalten werden. Bei Modellen, die vor dem 1. 1. 2013 erstmals in Verkehr gebracht worden sind oder wenn vor dem 1. 1. 2013 erstmals in Verkehr gebrachte Geräte nach einer Wiederaufbereitung entsprechen der Anforderungen in Abschnitt 3.1.1.3 erneut in Verkehr gebracht werden, kann auf die Einhaltung dieser Anforderung verzichtet werden.

Der Schalter muss bei üblicher Aufstellung des Geräts für den Nutzer leicht zugänglich sein. Die leichte Zugänglichkeit muss auch dann gewährleistet sein, wenn das Gerät (mit Zubehör) aufgerüstet ist. Das Gerät muss so gestaltet sein, dass es während der üblichen Lebensdauer mindestens zweimal täglich in diesen Zustand geschaltet werden kann, ohne einen Schaden zu erleiden.

Nachweis

Der Hersteller bestätigt in Anlage 1 das Vorhandensein entsprechender Schaltmöglichkeiten.

1.9.5 Informations- und Datenblatt

In dem Informations- und Datenblatt (Anlage 12) nennt der Inverkehrbringer für die Leerlaufzustände

- a) Aktivierungszeiten,
- b) Rückkehrzeiten und
- c) Leistungsaufnahme.

Diese drei Punkte beschreiben das (Stromspar-)Verhalten des Gerätes im Auslieferungszustand

- Bei der Einteilung der Leerlaufzustände ist Anhang E-M und E-I zu beachten.
- Das Gerät muss das Stromsparverhalten, siehe die zuvor genannten Punkt a) und b), auf jeden Fall einhalten, das heißt
- sobald es irgendeine Hauptfunktion – nicht nur Kopieren oder Drucken – beendet hat und nicht irgendeine andere Hauptfunktion ausführt.
- Dies gilt auch dann, wenn das Gerät an ein Datennetz angeschlossen ist. Signale, die über das Datennetz eingehen und die nicht der Ausübung einer Hauptfunktion dienen²¹, dürfen das Gerät weder „aufwecken“, also es
- weder in einen Zustand höherer Leistungsaufnahme, beispielsweise Druckbereitschaft, schalten lassen
- noch es davon abhalten, entsprechend den eingestellten Aktivierungszeiten zu schalten.

Für Geräte, die eine Fernsteuerung über einen Netzwerk-Administrator zulassen, gilt folgende Ausnahme: Für die Dauer von Vorgängen, die der Fernsteuerung durch den Netzwerk-Administrator dienen, darf das Gerät in einen Zustand höherer Leistungsaufnahme, nicht aber Druckbereitschaft, schalten.

- Dies gilt auch dann, wenn ein vom Inverkehrbringer angebotenes oder zugelassenes Steuerungsgerät an das Bürogerät mit Druckfunktion angeschlossen ist. Für alle Steuerungsgeräte, die der Inverkehrbringer selbst anbietet und solche, die er für die Verwendung mit dem Gerät zulässt, muss er gewährleisten, dass diese, wenn sie mit dem Gerät verbunden sind, Stromsparfunktionen nicht beeinträchtigen.
- Dies gilt auch dann, wenn Zubehör angeschlossen ist.
- Mit den Formulierungen „das Stromsparverhalten, siehe die zuvor genannten Punkt a) und b), auf jeden Fall einhalten“ und „Stromsparfunktionen nicht beeinträchtigen“ heißt, dass die Werte
- a) der Aktivierungszeiten und
- b) der Rückkehrzeiten

nicht vergrößert werden dürfen. Damit soll ausgeschlossen werden, dass sich für das Stromsparen wichtige Zeiten verlängern. Dies schließt eine Deaktivierung von Leer-

laufzuständen aus (eine Deaktivierung stellt eine Verlängerung der Aktivierungszeit auf unendlich dar).

1.10 Geräuschemissionen beim Druckvorgang

Die Bewertung der Geräuschemissionen beruht auf der Angabe des garantierten A-bewerteten Schallleistungspegels $L_{WA,d}$ in Dezibel (dB) mit einer Nachkommastelle in Abhängigkeit vom Seitendurchsatz S_M bzw. S_F .

Baugleiche Geräte, die sich durch den maximal erreichbaren Seitendurchsatz unterscheiden, müssen in allen Konfigurationen gemessen werden, in denen sie mit Bezug auf den Blauen Engel angeboten werden sollen.

Ermittlung des garantierten A-bewerteten Schallleistungspegels

Der A-bewertete Schallleistungspegel L_{WA} wird entsprechend der ISO 7779 ermittelt.

Geräte, die mehrfarbige Ausdrücke liefern können, sind sowohl im Monochrommodus ($L_{WA,M}$) als auch im Farbmodus ($L_{WA,F}$) zu messen.

- Die Geräuschemessungen sind ohne zusätzliches Zubehör durchzuführen.
- Für die Ausdrücke ist A-4-Papier mit 60 bis 80 g/m² zu verwenden.

- Als Vorlage dient das 4-seitige Adobe Reader Dokument aus der Office Test Suite entsprechend Anhang B.1 der ISO/IEC 24734.

- Es wird nur im einseitigen Druckmodus gemessen.

- Es werden sich wiederholende Betriebszyklen ausschließlich während des Drucks gemessen. Die Schallmessung umfasst mindestens dreimal die Ausgabe der 4-seitigen Vorlage (12 Seiten). Sie beginnt nach der Druckvorbereitung.

Garantierter A-bewerteter Schallleistungspegel

Es sind mindestens drei Geräte eines Modells zu prüfen. Der garantierte A-bewertete Schallleistungspegel $L_{WA,d}$ wird in Anlehnung an ISO 9296:1988 ermittelt und in Dezibel (dB) mit einer Nachkommastelle angegeben. Sofern die Geräuschemissionsmessung nur an einem Gerät vorgenommen werden kann, darf ersatzweise zur Ermittlung des garantierten A-bewerteten Schallleistungspegels $L_{WA,d}$ folgende Formel benutzt werden.

$$L_{WA,d} = L_{WA1} + 3,0 \text{ dB}$$

(L_{WA1} = A-bewerteter Schallleistungspegel eines Einzelgeräts in dB mit einer Nachkommastelle)

Prüfwert

Die garantierten A-bewerteten Schallleistungspegel für Monochromdruck $L_{WA,d,M}$ bzw. Farbdruck $L_{WA,d,F}$ dürfen den Prüfwert nicht überschreiten. Der Prüfwert $L_{WA,lim}$ ist in Abhängigkeit vom jeweiligen Seitendurchsatz für den Monochrommodus (S_M) und für

den Farbmodus (S_F) gerundet auf die nächste Nachkommastelle nach folgender Formel zu berechnen:

$$L_{WA,lim} = 47 + 15 \cdot \lg (S_{M/F} + 10) \text{ dB}$$

Informationen über die Geräuschemissionen

Im Informations- und Datenblatt ist der garantierte A-bewertete Schallleistungspegel L_{WAd} in dB mit einer Nachkommastelle und den entsprechenden Seitendurchsatz $S_{M/F}$ in ipm unter den „umwelt- und gesundheitsbezogenen Aussagen“ anzugeben. Für Geräte, die mehrfarbige Ausdrücke liefern können, müssen die garantierten A-bewerteten Schallleistungspegel $L_{WAd,M}$ bzw. $L_{WAd,F}$ und entsprechenden Seitendurchsätze S_M bzw. S_F für Monochrommodus und Farbmodus angegeben werden.

Nachweis:

Der Antragsteller weist die Einhaltung der Kriterien nach indem er die ausgefüllte Anlage 9 dem Antrag beilegt. Diese Anlage 9 ist vom Prüfinstitut auf der Basis des Prüfprotokolls auszufüllen und zu bestätigen. Das Prüflabor muss nach ISO/IEC 17025 und für die geforderten akustischen Prüfungen nach ISO 7779 akkreditiert sein. Es fügt die gültigen Akkreditierungsnachweise in Kopie bei (Anlage 10). Die geforderten Nutzerinformationen werden zusätzlich im Informations- und Datenblatt (Anlage 12) angegeben. Der Hersteller nennt in der Anlage 8a die geforderten Daten.

Produktunterlagen und Nutzerinformationen

Die zu den Geräten mitgelieferte Dokumentation (Anwenderhandbuch, Produktunterlagen) muss neben den technischen Beschreibungen die umwelt- und gesundheitsrelevanten Nutzerinformationen enthalten. Sie muss in elektronischer oder in gedruckter Form, vorzugsweise auf Recyclingpapier, dem Nutzer zugänglich gemacht werden. Unabhängig davon muss eine gedruckte Kurzinformation zur Inbetriebnahme mitgeliefert werden.

In einem separaten Informations- und Datenblatt müssen Angaben zu nachstehenden Gerätefunktionen sowie Hinweise zur Nutzung der Bürogeräte mit Druckfunktionen zusammengefasst sein und folgende Punkte beinhalten:

- Die Angabe, ob es sich um ein Gerät für den Einsatz bei privaten Endkunden handelt,
- Angabe des Mindestanteils von Post-consumer Kunststoff-Rezyklat gemäß 3.1.1.2,
- (Soweit zutreffend) Hinweise zu Rücknahmesystemen, die der Wiederverwendung der Geräte dienen, gemäß 3.1.1.4,
- Informationen zur Rücknahme der Geräte und der umweltgerechten Entsorgung am Ende der Nutzungsphase gemäß 3.1.1.4,

- Hinweise zum Umgang mit Farb- bzw. Tonermodulen gemäß 3.2.3.5,
- Hinweise zur Rücknahme verbrauchter Fotoleitertrommeln gemäß 3.1.1.5,
- Angaben zur Rücknahme von Farbmodulen und Farbmittelbehältern gemäß 3.1.2,
- Gegebenenfalls Angaben zur Reichweite gemäß 3.1.3,
- Informationen zur Verwendbarkeit von Recyclingpapier und Hinweise zum Ressourcenschonenden Papierhandling (einschließlich Möglichkeit zum beidseitigen Bedrucken und Mehrseitendruck) gemäß 3.1.4,
- Falls zutreffend: Informationen zur Nutzungsdauerauslegung und üblichen Nutzungsbedingungen gemäß 3.1.5.1, zur Ersatzteil- und Austauschteilverfügbarkeit gemäß 3.1.5.3 sowie gegebenenfalls zu Reparaturmöglichkeiten und Hinweise zur Reinigung und Wartung der Geräte gemäß 3.1.5.3 und 3.1.5.4.
- Hinweise zur Aufstellung der Geräte in Hinblick auf stoffliche Emissionen nach 3.3.4,
- Gemäß 3.4 und entsprechend den Vorgaben im Anhang E-I der Vergabegrundlage: Informationen zum Stromsparen, zu den stromverbrauchsrelevanten Gerätedaten wie Leistungsaufnahme in den einzelnen Betriebszuständen, Aktivierungszeiten von Leerlaufzuständen und Rückkehrzeiten der Stromsparszustände sowie Stromverbrauchsangaben gemäß Anhang E-M,
- Angaben zu Geräuschemissionen und Seitendurchsätzen gemäß 3.5,
- Information, dass das Gerät mit dem Umweltzeichen ausgezeichnet wurde und einem Link zu der Webseite <http://www.umweltzeichen.at>.

Das Informations- und Datenblatt soll in gedruckter Form (vorzugweise auf Recyclingpapier) oder in elektronischer Form vorliegen und muss zumindest in deutscher Sprache abgefasst sein. Das Informations- und Datenblatt ist den Produkten, die mit dem Blauen Engel angeboten und/oder ausgeliefert werden, beizufügen oder auf die elektronische Fassung hinzuweisen (Anlage 12). Sein Inhalt ist darüber hinaus ca. 4 Wochen nach Inverkehrbringen und Abschluss des Zeichennutzungsvertrages vom Inverkehrbringer auf derjenigen Internetseite zu veröffentlichen, auf der das jeweilige Gerät vorgestellt wird. Das kann auch durch das Anbieten einer Verknüpfung zu diesen spezifischen Informations- und Datenblättern (z.B. „Informations- und Datenblatt für {Gerätebezeichnung} gemäß den Vorgaben des Österreichischen Umweltzeichens, UZ 16“) erfolgen. Sofern das Gerät im deutschsprachigen Raum auf den Markt gebracht wird, veröffentlichen die Inverkehrbringer innerhalb von ca. 4 Wochen nach Veröffentlichung des Geräts auf der Seite des Österreichischen Umweltzeichens das deutsche Informations- und Datenblatt auf der jeweiligen deutschen Seite

der Produktwelt vom Blauen Engel. Wird das Gerät ausschließlich im nicht-deutschsprachigen Raum angeboten, eine englische Version auf der jeweiligen englischen Produktseite. Eine Veröffentlichung in Deutsch und Englisch ist ebenfalls möglich.

Nachweis:

Der Inverkehrbringer legt das Informations- und Datenblatt vor.

Er erklärt in Anlage 2, dass dieses Informations- und Datenblatt den Produkten beigelegt oder auf die elektronische Fassung hingewiesen wird, dass sein Inhalt ca. 4 Wochen nach Inverkehrbringen und Abschluss des Zeichennutzungsvertrages bzw. Veröffentlichung auf den Seiten des Österreichischen Umweltzeichens im Internet und auf den Produktwelt-seiten des Österreichischen Umweltzeichens veröffentlicht wird und dass die wesentlichen umwelt- und gesundheitsrelevanten Informationen in den ausführlichen Produktunterlagen (Hand-buch oder elektronische Medien) enthalten sind und nennt ggf. die Verknüpfung, über die sie elektronisch zugänglich sind.

5 Ausblick auf mögliche zukünftige Anforderungen

Im Rahmen der nächsten Überarbeitung sollen voraussichtlich unter anderem folgende Gesichtspunkte in Betracht gezogen werden:

- Prüfung materieller Anforderungen an den Mindestanteil von Post-Consumer Rezyklaten in Kunststoffbauteilen;
- Prüfung verschärfter Anforderungen an Rücknahmesysteme, die der Aufarbeitung und Wiederverwendung der Geräte dienen;
- Prüfung einer Anpassung der Rückkehrzeiten;
- Prüfung weitergehender Anforderungen an Langlebigkeit und Reparierbarkeit;
- Prüfung eines umfassenderen Ausschlusses von Stoffen mit bestimmten Gefährlichkeitsmerkmalen aus den Gerätematerialien;
- Prüfung einer weitergehenden Schadstofffreiheit der Druckmedien (Tinten & Toner).

Baugleiche Geräte – Definition und Prüfumfang

Hinweis: Ein Pfeil (†), der einem Begriff vorangestellt ist, weist darauf hin, dass dieser Begriff im Abschnitt 1.5 der Vergabegrundlage bestimmt ist.

1. Begriffsbestimmung

Als baugleiche Geräte sind – in Übereinstimmung mit dem Vorgehen bei der Umweltzeichenvergabe für andere Produktgruppen – grundsätzlich solche Geräte zu bezeichnen, deren physischer Aufbau identisch ist. Das trifft insbesondere dann zu, wenn identische Gerätekonfigurationen unter verschiedenen Handelsnamen, ggf. von verschiedenen Unternehmen, angeboten werden.

Für Bürogeräte wird der Begriff der Baugleichheit erweitert auf solche Produkte,

- in denen einzelne elektronische Bauelemente (z.B. Transistoren, Speicher, Prozessor) durch solche mit anderen Leistungsmerkmalen ausgetauscht wurden und/oder zusätzliche Anschlussmöglichkeiten wie z.B. USB-Anschlüsse vorhanden sind und/oder unterschiedliche Bedienungselemente vorhanden sind. Der Austausch oder Zusatz ganzer Baugruppen mit mehreren Platinen/Steckkarten/PB übersteigt den Rahmen dieser Definition. Interne Printserver gehören zum Gerät.
- bei denen durch Austausch oder Änderung der Geräteprogrammierung erreicht wird, daß das Gerät
 - zusätzliche Funktionen erfüllt, z.B. beidseitiges Drucken oder Kopieren oder
 - einzelne Funktionen in einem anderen Umfang erfüllt, z.B. höherer Seitendurchsatz.
- die zusätzliche Papierkassetten enthalten und der sonstige physische Aufbau weitgehend identisch bleibt.
- die Papierzuführung durch automatische Dokumenteneinzüge erfolgt

Wird ein Antrag für ein Gerät gestellt, welches als Serie in verschiedenen Ausbaustufen angeboten wird, (z.B. LD 2533A, LD 2533B, LD 2533C) ist genau anzugeben, für welche Geräte das Umweltzeichen genutzt werden soll. Die Angabe LD 2533 allein genügt nicht.

Die Nutzerunterlagen gemäß Abschnitt 4 der Vergabegrundlage können für baugleiche Geräte entweder separat vorgelegt werden oder müssen in ihren Angaben auf die jeweiligen baugleichen Geräte und mögliche Unterschiede in einzelnen Parametern verweisen.

Während für vollkommen baugleiche Geräte keine erneuten Prüfungen erfolgen müssen, ist für baugleiche Geräte nach der erweiterter Begriffsbestimmung der Prüfumfang nach Kapitel 2. dieses Anhangs durchzuführen.

2. Prüfumfang

Übersicht zu erweiterten Baugleichheiten und notwendigen Prüfungen bei Anträgen zur Vergabe des Österreichischen Umweltzeichens nach UZ 16
ja: ein zusätzlicher Nachweis durch Vorlage aller Meßprotokolle ist erforderlich für alle Geräte, deren Ausführungen vom Grundgerät abweicht:

nein: keine zusätzlichen Nachweise erforderlich

Änderung gegenüber dem ↑ Grundgerät in Bezug auf...		Stoffliche Emissionen	Energie ₁	Geräuschemissionen
			+ = kommt hinzu - = fällt weg	
Hauptfunktion -↑ Digitalisieren und Weiterleiten von Da-ten -□ Kopieren	+/-	nein	ja	nein
Hauptfunktion -↑ Senden und Empfangen elektro-nischer Nachrichten und Faxen)	+	nein	ja	nein
Hauptfunktion -↑ Senden und Empfangen elektro-nischer Nachrichten und Faxen)	-	nein	nein	nein
Steuerungsgerät (Controller)	+/-	nein	nein	nein

Die Anforderungen an den umwelt- und recyclinggerechten Aufbau sind dann erfüllt, wenn am Ende der Prüflistliste ein „Ja“ vergeben wird.

Anforderung	gilt für Baugruppe(n)	Kat.	erfüllt ?
			Ja

A: Baustruktur und Verbindungstechnik

A.1	Bauteile aus miteinander unverträglichen Werkstoffen sind lösbar oder über Trennhilfen verbunden	Gehäuseteile, Chassis, Elektrobaugruppen, Farbmodule	M	<input type="checkbox"/>
-----	--	--	---	--------------------------

Wichtige Verbindungen sind die zwischen Gehäuse und Chassis sowie zwischen Chassis und Elektrobaugruppen. Ihre Lösbarkeit ist Voraussetzung für eine getrennte Verwendung/Verwertung der Baugruppen und Werkstoffe und für eine schnelle und sichere Abtrennung der schadstoffhaltigen Bauelemente. Geklebte Schilder (z.B. Firmenlogos und Etiketten) sind ebenfalls betroffen.

Unter Trennhilfen werden z.B. Sollbruchstellen verstanden.

A.2	Elektrobaugruppen sind leicht auffindbar und einfach zu entnehmen	Gesamte Einheit, einschließlich Lampen	M	<input type="checkbox"/>
-----	---	--	---	--------------------------

Die Minimalstrategie beim Recycling lautet: Schadstoffentfrachtung.

Elektrobaugruppen- und -bauteile nach Anhang III ElektroG wie z.B. Batterien und

Anforderung	gilt für Baugruppe(n)	Kat.	erfüllt ?
			Ja

Kondensatoren, bei denen das Risiko schadstoffhaltiger Inhaltsstoffe besteht, sowie quecksilberhaltige Fluoreszenzlampen müssen leicht aufgefunden und separiert werden können.

A.3	Zu lösende Verbindungen sind gut auffindbar?	Gehäuseteile, Chassis, Farbmodule	S	<input type="checkbox"/>
-----	--	-----------------------------------	---	--------------------------

Bei der Demontage zu lösende Verbindungen müssen einfach und schnell auffindbar sein. Sind sie versteckt, sollten am Produkt entsprechende Hinweise angebracht sein. (z.B. Laserbeschriftung oder spritzgegossen).

A.4	Die Demontage kann ausschließlich mit Universalwerkzeugen erfolgen	Gehäuse, Chassis, Elektrobaugruppen	M	<input type="checkbox"/>
-----	--	-------------------------------------	---	--------------------------

Unter „Universalwerkzeuge“ werden allgemein übliche, im Handel erhältliche Werkzeuge verstanden.

A.5	Notwendige Angriffspunkte und Arbeitsräume für Demontagewerkzeuge	Gehäuseteile, Chassis, Elektrobaugruppen	M	<input type="checkbox"/>
-----	---	--	---	--------------------------

Anforderung		gilt für Baugruppe(n)	Kat.	erfüllt ?
				Ja
	wurden berücksichtigt			

An Angriffspunkten wird die Kraft vom Werkzeug auf das Verbindungselement übertragen. Um dann die Lösebewegung mit dem Werkzeug ausführen zu können, muss ausreichend Arbeitsraum vorhanden sein.

Schnappverbindungen, deren Lösen im Gegensatz zum Montagevorgang oft nur mit Werkzeug erfolgen kann, erfasst diese Anforderung in besonderer Weise.

A.6	Alle für das Recycling zu lösenden Verbindungselemente sind axial zugänglich	Gehäuseteile, Chassis, Elektrobaugruppen	S	<input type="checkbox"/>
-----	--	--	---	--------------------------

Sind die zu lösenden Verbindungen nur erschwert oder nicht direkt zugänglich, erhöht sich der Demontageaufwand. Schraubenverbindungen z.B. lassen sich bei radialer Zugänglichkeit nur zeitaufwendig lösen.

A.7	Schraubverbindungen zwischen den Baugruppen können mit bis zu drei Werkzeugen gelöst werden	Gehäuseteile, Chassis, Elektrobaugruppen	M	<input type="checkbox"/>
-----	---	--	---	--------------------------

Standardisierte und einheitliche Verbindungselemente erleichtern den Demontage-

Anforderung	gilt für Baugruppe(n)	Kat.	erfüllt ?
			Ja

aufwand. Je weniger Werkzeugwechsel erforderlich sind, desto einfacher gestalten sich die Montage und Demontage.

Ein Werkzeug ist durch einen Antriebstyp (z.B. Kreuzschlitz) und eine Antriebsgröße (Schlüsselgröße) gekennzeichnet.

A.8	Die zu lösenden Verbindungen zwischen Kunststoffbauteilen sind mindestens zur Hälfte Steck-/Schnappverbindungen	Gehäuseteile,	S	<input type="checkbox"/>
-----	---	---------------	---	--------------------------

Am Anteil von Steck- und Schnappverbindungen wird die demontagegerechte Wahl von Verbindungstechniken geprüft.

A.9	Die Demontage kann von einer Person durchgeführt werden	Gesamte Einheit	M	<input type="checkbox"/>
-----	---	-----------------	---	--------------------------

Beliebig viele Schnappverbindungen gleicher Fügerichtung können zu gleicher Zeit montiert, jedoch nicht immer demontiert werden, falls der Hinterschneidungswinkel größer gleich 90° ist. Die Anforderung ist nicht erfüllt, wenn mehr als zwei Schnappverbindungen gleichzeitig zu lösen sind.

Anforderung	gilt für Baugruppe(n)	Kat.	erfüllt ?
			Ja

A.10	Die Auflagefläche während der gesamten Demontage kann beibehalten werden	Handzuhabende Einheit	S	<input type="checkbox"/>
------	--	-----------------------	---	--------------------------

Mit dieser Anforderung wird die Einheit indirekt auf einen hierarchischen Aufbau geprüft.

A.11	Gehäuseteile sind frei von Elektronikbaugruppen	Gehäuseteile	M	<input type="checkbox"/>
------	---	--------------	---	--------------------------

Im Hinblick auf eine saubere und schnelle Schadstoffentfrachtung und Abtrennung der Elektronikfraktionen müssen alle Elektrobaugruppen am Chassis befestigt sein. Das Gehäuse darf keine Elektrobaugruppen enthalten. Ein am Gehäuse befestigtes Bedienteil und Gehäuseteile, die gleichzeitig die Funktion des Chassis übernehmen, werden hier nicht als Gehäuseteile betrachtet.

A.12	Eine Probezerlegung (z.B. nach A.1-	Gesamte Einheit	M	<input type="checkbox"/>
------	-------------------------------------	-----------------	---	--------------------------

Anforderung		gilt für Baugruppe(n)	Kat.	erfüllt ?
				Ja
	A.11) wurde vom Hersteller vorgenommen und schwachstellenorientiert protokolliert			

B: Werkstoffwahl und -kennzeichnung

B.1	Die Werkstoffvielfalt bei Kunststoffbauteilen vergleichbarer Funktion ist auf einen Werkstoff begrenzt	Gehäuseteile, Chassis Mechanische Teile ($\geq 25g$)	M	<input type="checkbox"/>
-----	--	---	---	--------------------------

Je geringer die Werkstoffvielfalt, desto effizienter gestalten sich Separier- und Verwertungsprozesse. Diese Anforderung gilt nicht für nachweislich wiederverwendete Teile.

B.2	Bauteile, die aus dem gleichen Kunststoff gefertigt sind, sind einheitlich oder verträglich gefärbt	Gehäuseteile, Farbmodule	S	<input type="checkbox"/>
-----	---	--------------------------	---	--------------------------

Eine einheitliche Färbung von Teilen aus gleichem Kunststoff verbessert die Möglichkeit, Stoffkreisläufe zur Wiederverwertung einzuführen. Verträgliche Einfärbungen sind unterschiedliche Helligkeitsstufen einer Farbe (z.B. grau und anthrazit). Weisen zusätzlich unterschiedliche Kunststofftypen unterschiedliche Farben auf, so ist diese

Anforderung	gilt für Baugruppe(n)	Kat.	erfüllt ?
			Ja

„Farbcodierung“ vorteilhaft für eine gesicherte sortenreine Trennung der Kunststoffe.

Bedienteile am Gerät sind von dieser Anforderung nicht betroffen.

Anhänge:

Anhang B-M

Baugleiche Geräte – Definition und Prüfumfang

Hinweis: Ein Pfeil (†), der einem Begriff vorangestellt ist, weist darauf hin, dass dieser Begriff im Abschnitt 1.5 der Vergabegrundlage bestimmt ist.

1. Begriffsbestimmung

Als baugleiche Geräte sind – in Übereinstimmung mit dem Vorgehen bei der Umweltzeichenvergabe für andere Produktgruppen – grundsätzlich solche Geräte zu bezeichnen, deren physischer Aufbau identisch ist. Das trifft insbesondere dann zu, wenn identische Gerätekonfigurationen unter verschiedenen Handelsnamen, ggf. von verschiedenen Unternehmen, angeboten werden.

Für Bürogeräte wird der Begriff der Baugleichheit erweitert auf solche Produkte,

- ⊞ in denen einzelne elektronische Bauelemente (z.B. Transistoren, Speicher, Prozessor) durch solche mit anderen Leistungsmerkmalen ausgetauscht wurden und/oder zusätzliche Anschlussmöglichkeiten wie z.B. USB-Anschlüsse vorhanden sind und/oder unterschiedliche Bedienungselemente vorhanden sind. Der Austausch oder Zusatz ganzer Baugruppen mit mehreren Platinen/Steckkarten/PB übersteigt den Rahmen dieser Definition. Interne Printserver gehören zum Gerät.
- ⊞ bei denen durch Austausch oder Änderung der Geräteprogrammierung erreicht wird, daß das Gerät
 - zusätzliche Funktionen erfüllt, z.B. beidseitiges Drucken oder Kopieren oder
 - einzelne Funktionen in einem anderen Umfang erfüllt, z.B. höherer Seitendurchsatz.
- ⊞ die zusätzliche Papierkassetten enthalten und der sonstige physische Aufbau weitgehend identisch bleibt.
- ⊞ die Papierzuführung durch automatische Dokumenteneinzüge erfolgt

Wird ein Antrag für ein Gerät gestellt, welches als Serie in verschiedenen Ausbaustufen angeboten wird, (z.B. LD 2533A, LD 2533B, LD 2533C) ist genau anzugeben, für welche Geräte das Umweltzeichen genutzt werden soll. Die Angabe LD 2533 allein genügt nicht.

Die Nutzerunterlagen gemäß Abschnitt 4 der Vergabegrundlage können für baugleiche Geräte entweder separat vorgelegt werden oder müssen in ihren Angaben auf die jeweiligen baugleichen Geräte und mögliche Unterschiede in einzelnen Parametern verweisen.

Während für vollkommen baugleiche Geräte keine erneuten Prüfungen erfolgen müssen, ist für baugleiche Geräte nach der erweiterter Begriffsbestimmung der Prüfumfang nach Kapitel 2 dieses Anhangs durchzuführen.

2. Prüfumfang

Übersicht zu erweiterten Baugleichheiten und notwendigen Prüfungen bei Anträgen zur Vergabe des Österreichischen Umweltzeichnes UZ 16
ja: ein zusätzlicher Nachweis durch Vorlage aller Messprotokolle ist erforderlich für alle Geräte, deren Ausführungen vom Grundgerät abweicht:
nein: keine zusätzlichen Nachweise erforderlich

Änderung gegenüber dem ↑ Grundgerät		Stoffliche Emissionen	Energie ^a	Geräuschemissionen nach 3.5.1
in Bezug auf...	+ = kommt hinzu - = fällt weg			
Hauptfunktion (-↑ Drucken -↑ Digitalisieren und Weiterleiten von Daten -↑ Kopieren -↑ Senden und Empfangen elektronischer Nachrichten und Fernkopien)	+/-	nein	nur 1) das Gerät mit dem niedrigsten und 2) das mit dem höchsten TSV-Wert	ja: nur wenn die Hauptfunktion ↑ Kopieren hinzukommt oder entfällt nein: für alle anderen Hauptfunktionen
Steuerungsgerät	+/-	nein		nein
LAN	+	nein	ja	nein
	-	nein	nein	nein

Änderung gegenüber dem ↑ Grundgerät		<i>Stoffliche Emissionen</i>	<i>Energie¹</i>	<i>Geräuschemissionen</i>
in Bezug auf...	+ = kommt hinzu - = fällt weg			
Netzwerkverbindung	+	nein	ja ²	nein
Netzwerkverbindung	-	nein	nein	nein
Einheit zum beidseitigen Drucken und Kopieren	+/-	nein	nein ³	nein
Zubehör	+/-	nein	nein	nein
Maximales Druckformat	wird größer (z.B. A4→A3)	ja	ja	ja
	wird kleiner (z.B. A3→A4)	ja	ja	ja
Monochromdruckgerät	+Farbdruck	ja	ja	ja (für Farbdruck)
Farbdruckgerät	-Farbdruck	nein	nein	nein

Änderung gegenüber dem ↑ Grundgerät	Stoffliche Emissionen	Energie ¹	Geräuschemissionen
in Bezug auf...			
Druckgeschwindigkeit (S _M)			
- zwei Geräte, deren S _M -Werte voneinander um ≤ 20 v.H. abweichen (Bezug ist der S _M -Wert des Grundgerätes mit dem höchsten S _M -Wert):	nur für das Gerät mit dem höchsten S _M -Wert	ja	ja
- zwei Geräte, deren S _M -Werte voneinander um > 20 v.H. abweichen (Bezug ist der S _M -Wert des Grundgerätes mit dem höchsten S _M -Wert):	beide Geräte		
- mehr als zwei Geräte	nur für: 1) das Gerät mit dem höchsten S _M -Wert und 2) ein weiteres Gerät		

¹ In allen Ausführungen müssen die im Abschnitt 3.4 der Vergabegrundlagen genannten Anforderungen erfüllt werden.

² Nur wenn **höherer** Rang hinzukommt entsprechend der Rangfolge der Verbindungen gemäß Tabelle 1 im Anhang E-M

³ Zu beachten ist, dass der TEC-Wert mit der höchsten Geschwindigkeit zu ermitteln ist, die sich Simplex- oder Duplexdruck ergibt.

Anhang E-M Energie: Messanforderung, Auslegungshilfe zu Rückkehrzeiten und Vorgaben zur Einteilung der Leerlaufzustände

1.10.1 Inhalt:

1	Bestimmung der Leistungsaufnahme des Geräts – Allgemeine Anforderungen.....	2
2	Benennung von Größen.....	5
3	Bestimmung des typischen Stromverbrauchs	6
3.1	Auftragsstruktur	6
3.2	Durchführung der Messung	7
4	Einteilung der Leerlaufzustände Z_i und Bestimmung der Leistungsaufnahme	9
4.1	Erster Schritt: Die Leerlaufzustände Z_i bestimmen, die näher zu betrachten sind.....	9
4.2	Zweiter Schritt: Die Einteilung der Leerlaufzustände Z_i prüfen	10
4.3	Dritter Schritt: Für die Leerlaufzustände Z_i die Werte der Leistungsaufnahme und die Aktivierungszeiten ermitteln	15
5	Messung der Rückkehrzeiten.....	16
6	Auslegungshilfe: Bestimmung der Betriebszustände, in denen die Höchstwerte der Rückkehrzeiten einzuhalten sind.....	19
7	Mindestinhalte Messprotokolle.....	25

1 Bestimmung der Leistungsaufnahme des Geräts – Allgemeine Anforderungen

- 1) Allgemeiner Aufbau zur Bestimmung der Leistungsaufnahme: Aufbau und Messung sind entsprechend der Anforderungen des IEC Standards 62301, Ed. 2.0 (Measurement of Household Appliance Standby Power), Abschnitt 4 "General Conditions for Measurements" durchzuführen. Bei widersprüchlichen Anforderungen gelten die Anforderungen dieser Vergabegrundlage. Im Zweifelsfall gilt bezüglich der Messanforderungen für die Bestimmung des typischen Stromverbrauchs des Gerätes die englische Fassung.
- 2) Die Messung sind bei 230 Volt (Toleranz $\pm 1\%$), 50 Herz (Toleranz $\pm 1\%$) durchzuführen.
- 3) Zubehörteile sind bei der Ermittlung der Leistungsaufnahme des Gerätes nicht zu berücksichtigen. Steuerungsrechner (englisch: controller), die für die Erfüllung einer oder mehrerer Hauptfunktionen erforderlich sind, zählen nicht als Zubehörteile (unabhängig davon, ob sie in das Gerät eingebaut sind oder nicht und ob sie von diesem mit Strom versorgt werden oder über einen eigenen Anschluss). Ihre Leistungsaufnahme geht also in den Gesamtwert der Leistungsaufnahme des Gerätes ein.
- 4) Alle Prüfungen, die sich aus den Anforderungen der Vergabegrundlagen ergeben, sind bei dem Gerät im Auslieferungszustand durchzuführen.
- 5) Externe Netzteile, die für den Betrieb des Gerätes erforderlich sind, zählen ebenfalls nicht als Zubehörteile und auch ihre Leistungsaufnahme geht in den Gesamtwert der Leistungsaufnahme des Gerätes ein.
- 6) Wenn die Leistungsaufnahme im betreffenden Betriebszustand über die Zeit schwankt, muss nicht jeder Augenblickswert der Leistungsaufnahme unter dem Höchstwert liegen, sondern nur der Mittelwert (Beispiel: Ein- und Ausschalten der Heizung einer Fixiereinheit).
- 7) Umgebungstemperatur: $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.
- 8) Relative Luftfeuchtigkeit: Zwischen 10% und 80%.
- 9) Stromverbrauchszähler:
 - a. Minimum Frequency Response: 3,0 kHz
 - b. Mindest-Auflösung:
 - i. 0,01 W für Messungen unterhalb von 10 W;
 - ii. 0,1 W für Messungen zwischen 10 W und 100 W;
 - iii. 1 W für Messungen zwischen 100 W und 1,5 kW; und
 - iv. 10 W für Messungen oberhalb von 1,5 kW

- v. Messungen des Stromverbrauchs sollten Genauigkeiten aufweisen, die mit diesen Anforderungen konsistent sind. Hierbei ist nicht der durchschnittliche sondern der maximale Leistungswert heranzuziehen.

10) Messungenauigkeit:

- a. Für Messungen oberhalb von 0,5 W gilt eine maximale Ungenauigkeit von 2% oder weniger im Konfidenzniveau von 95%.
- b. Für Messungen unterhalb von 0,5 W gilt eine maximale Ungenauigkeit von 0,02 W im Konfidenzniveau von 95%.

11) Zeitnahme: Zeitmessungen sind mit einer herkömmlichen Stoppuhr oder ähnlichem Zeitmessgerät durchzuführen mit einer Auflösung von mindestens einer Sekunde.

12) Papierspezifikation: Messungen sind mit 80 g/m² DIN A4 Papier durchzuführen.

13) Gerätegeschwindigkeit/ Seitendurchsatz für Messung und Nachweisführung: Für alle Berechnungen ist der maximale Seitendurchsatz S_M entsprechend der Angabe des Herstellers anzunehmen, angegeben in Seiten pro Minute, gerundet auf ganze Zahlen.

- a. Hierbei entspricht eine Ausgabe von einer Seite pro Minute einseitig bedruckt einem Seitendurchsatz von 1 Seite/Minute.
- b. Eine Ausgabe von einer Seite pro Minute beidseitig bedruckt (im Duplexdruck) entspricht einem Seitendurchsatz von 2 Seiten/Minute.

14) Farbdruckgeräte werden im Monochromdruck getestet.

15) Netzwerkverbindungen: Netzwerkfähige Produkte sind für die Dauer der Messungen mit einem Netzwerk zu verbinden.

- a. Es muss nur ein Rechner mit dem Produkt über Netzwerk oder sonstige Datenverbindung verbunden sein.
- b. Die für die Messungen zu verwendende Netzwerkverbindung richtet sich nach der Rangfolge in Tabelle 1.
- c. Bei Verbindung über Ethernet ist Energy Efficient Ethernet (IEEE Standard 802.3az)¹ zu verwenden soweit verfügbar.
- d. In allen Fällen ist die verwendete Netzwerkverbindung oder sonstige verwendete Verbindung zu spezifizieren.

¹ Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Standard 802.3az-2010. "IEEE Standard for Information Technology-Telecommunications and Information Exchange Between Systems-Local and Metropolitan Area Networks-Specific Requirements-Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications." 2010

1.10.2 Tabelle 1: Netzwerkverbindung zur Verwendung im Test

Rangfolge zur Auswahl	Verbindung
1	Ethernet - 1 Gb/s
2	Ethernet – 100/10 Mb/s
3	USB 3.x
4	USB 2.x
5	USB 1.x
6	RS232
7	IEEE 1284
8	Wi-Fi
9	Andere Kabelverbindungen – von schnellster nach langsamster Geschwindigkeit
10	Andere kabellose Verbindungen– von schnellster nach langsamster Geschwindigkeit
11	Wenn keine der zuvor genannten, mit vorliegenden Verbindungen testen.

16) Service und Wartungs-Modi sind vor Beginn des Messungen zu deaktivieren.

Der Hersteller muss Anleitungen zur Deaktivierung dieser Modi zur Verfügung stellen. Können die entsprechenden Modi nicht deaktiviert werden und schaltet das Gerät während der Messungen in einem späteren Druckauftrag als dem ersten Druckauftrag in einen solchen Modi, sind die entsprechenden Messergebnisse durch einen zusätzlichen Ersatz-Druckauftrag zu ersetzen. Dieser Ersatz-Druckauftrag ist nach Druckauftrag 4 einzufügen. Das Vorgehen hierzu ist zu dokumentieren. Die Dauer des Druckauftrags (job period) soll 15 Minuten betragen.

17) Geräte mit Faxfunktionalität sind ergänzend zur Netzwerkverbindung nach Tabelle 1 mit einer Telefonleitung zu verbinden.

18) Maßnahmen vor Beginn der Messung

- a. Vor Beginn der Messungen ist das Gerät entsprechend des Nutzerhandbuchs in Betrieb zu nehmen. Papier ist entsprechend der Messanforderungen auszuwählen und einzulegen.
- b. Ist das Gerät mit einem Computer verbunden, sind die aktuellsten verfügbaren Treiber des Herstellers und die Standardeinstellungen (Auslieferungszustand) zu verwenden, soweit hier keine abweichenden Anforderungen gestellt sind. Die Version des verwendeten Druckertreibers ist anzugeben.

- i. Sind keine Standardeinstellungen verfügbar, liegt die Konfiguration im Ermessen des Durchführenden. Die Konfiguration ist zu dokumentieren.
- ii. Falls mehrere Rechner mit dem Netzwerk verbunden sind, gelten diese Anforderungen nur für den Rechner, von dem der Druckauftrag versendet wird.
- c. Verbindung des Geräts mit der Stromversorgung.
- d. Einschalten des Geräts und Initialisierung der Geräteeinstellungen soweit notwendig. Prüfung ob Aktivierungszeiten dem Auslieferungszustand bzw. den Angaben in der Gerätedokumentation und den Herstellerempfehlungen entsprechen.
 - i. Druckgeschwindigkeit: Die Druckgeschwindigkeit gemäß Auslieferungszustand ist zu verwenden.
- e. Manuell kontrollierbare Anti-Feuchtigkeitsfunktionen sind für die Dauer der Tests zu deaktivieren.
- f. Vorkonditionierung: Das Gerät ist vor Beginn der ersten Messung für mind. 120 Minuten im Auszustand zu belassen.

2 Benennung von Größen

	Erklärung
	<u>Allgemeines</u>
i	Index
P	Leistungsaufnahme
t	Zeit
A	- <u>A</u> nfang (eines Zeitabschnittes)
B	- Zeit, die der Ermittlung eines <u>B</u> etriebszustandes dient, für den der Istwert der Rückkehrzeit zu bestimmen ist.
D	- <u>D</u> auer (eines Zeitabschnittes)
R	- <u>R</u> ückkehrzeit
	<u>Das Gerät</u>
Z	(Betriebs-)Zustand gemäß Einteilung des Blauen Engels
a, b, c, ...	Index zur Kennzeichnung der Leerlaufzustände gemäß der Einteilung des Blauen Engels (gezählt ab dem Ende des Druckvorganges)
—	Leerlaufzustände des Gerätes gemäß Einteilung des Herstellers erhalten keine Formelzeichen, da hier (d. h. in diesem Anhang) die Einteilung in die Zustände Z_i entscheidend ist.
	<u>Sonstiges</u>

	Erklärung
1, 2, 3	Indizes werden verwendet, a) um die Zeiten t_{2B} und t_{3B} zu kennzeichnen, die verwendet werden, um diejenigen Betriebszustände zu ermitteln, für die die Werte der Rückkehrzeit zu bestimmen sind und b) um die Höchstwerte t_{2R} und t_{3R} der Rückkehrzeiten zu kennzeichnen.
t_b	Beispiele: Zeit, die dem Leerlaufzustand zugeordnet ist, der gemäß Einteilung des Blauen Engels der zweite Leerlaufzustand nach dem Druckbetrieb ist
t_{bA}	Aktivierungszeit des Gerätes für den Leerlaufzustand Z_b
t_{cD}	Dauer des Leerlaufzustandes Z_c
t_{dR}	Rückkehrzeit des Gerätes im Leerlaufzustand Z_d .
t_{2B}	In der Vergabegrundlage festgelegte Zeit, über die der Betriebszustand zu ermitteln ist, für den der Istwert der Rückkehrzeit zu bestimmen ist.
t_{2R}	In der Vergabegrundlage festgelegter Höchstwert für die Rückkehrzeit in dem über t_{2B} ermittelten Betriebszustand.

3 Bestimmung des typischen Stromverbrauchs

Die Ermittlung des typischen Stromverbrauchs erfolgt durch eine Messung des Stromverbrauchs eines typischen Nutzungszyklus, der vom Seitendurchsatz S_M abhängt.

3.1 Auftragsstruktur

- A) Aufträge am Tag: Die Anzahl der Aufträge am Tag (N_{JOBS}) ergibt sich in Abhängigkeit vom Seitendurchsatz entsprechend Tabelle 2.

1.10.3 Table 1: Anzahl der Aufträge pro Tag

Seitendurchsatz S_M	Aufträge am Tag (N_{JOBS})
$S_M \leq 8$	8
$8 < S_M < 32$	S_M
$S_M \geq 32$	32

- B) Seiten pro Auftrag: Die Anzahl der Seiten pro Druckauftrag (N_{IMAGES}) ist anhand folgender Formel zu berechnen:

$$N_{IMAGES} = 1 \text{ für } S_M < 4$$

$$N_{IMAGES} = \text{int} \left[\frac{0,5 \times s^2}{N_{JOBS}} \right] \text{ für } s_M \geq 4$$

Mit:

- N_{IMAGES} als Zahl der Seiten pro Auftrag, abgerundet auf die nächste Ganzzahl.
- s_M als Seitendurchsatz pro Minute im Monochromdruck
- N_{JOBS} als Anzahl der Aufträge am Tag.

- C) Testseite: Prüfbild A entsprechend ISO/IEC Standard 10561:1999 ist zu verwenden.
- a. Testseiten sind in Schriftgröße 10pt und Schriftart Courier (oder ähnlich) mit fester Schriftbreite auszugeben.
- D) Druckaufträge: Druckaufträge sind über die Netzwerkverbindung entsprechend der Priorisierung in Tabelle 1 zu versenden.
- a. Jede Seite des Druckauftrags ist separat zu versenden, das heißt alle Seiten können Bestandteil eines Dokumentes sein, dürfen aber nicht als multiple Ausdrücke einer Seite angegeben werden.
 - b. Für Drucker und Multifunktionsgeräte, die eine Seitenbeschreibungssprache (page description language, PDL) interpretieren können (bspw. Printer Command Language PCL, Postscript), sind die Seiten in PDL zu übermitteln.

3.2 Durchführung der Messung

Die Messung ist entsprechend dem in Tabelle 3 aufgeführten Vorgehen durchzuführen. Zusätzlich gelten die folgenden Anforderungen:

- 1) Auto-Off Funktion: Wenn das Gerät über eine Funktion zum automatischen Ausschalten (Auto-Off) verfügt, ist diese Funktion für die Dauer der TSV-Bestimmung zu deaktivieren
- 2) Papier: Es ist sicherzustellen, dass ausreichend Papier für die Erledigung der vorgesehenen Druckaufträge vorhanden ist.
- 3) Duplexdruck: Geräte sind im Simplex-Modus zu testen außer der Seitendurchsatz im Duplexmodus ist höher. In diesem Fall ist der Duplexmodus zu verwenden. Der verwendete Modus ist zu dokumentieren.
- 4) Messung des Stromverbrauchs: Alle Messungen sind zu dokumentieren als die kumulierte Energie über die Zeit in Wattstunden (Wh). Zeitangaben sind in Minuten zu machen.
 - a. „Messgerät auf null setzen“ kann durch Dokumentation der bisherigen Messung durchgeführt werden (anstelle des tatsächlichen „auf null Setzens“).

1.10.4 Tabelle 3: Testverfahren zur TSV-Bestimmung

Schritt	Initialer Geräte-zustand	Aktion	Messung	Einheit	Mögliche gemessene Modi
1	Aus/ Standby	Gerät an Messgerät anschließen. Sicherstellen, dass Gerät angeschlossen und ausgeschaltet ist. Messgerät auf null setzen, Stromverbrauch über mindestens 5 Minuten messen. Zeit und Stromverbrauch dokumentieren.	Stromverbrauch Aus-Zustand	Wattstunden (Wh)	Aus (Standby)
			Messzeitraum	Minuten (min)	
2	Aus/ Standby	Gerät einschalten. Abwarten bis Gerät anzeigt, dass Druckbereitschaft erreicht ist.	-	-	-
3	Druckbereitschaft	Drucken eines Auftrags von mind. einer Seite aber nicht mehr als sein Auftrag entsprechend der Ausführungen in Abschnitt 3.1. Zeit bis erstes Blatt das Gerät verlässt messen und dokumentieren.	Active0 time	Minuten (min)	-
4	Druckbereitschaft (oder anderer Modus)	Abwarten bis das Gerät den finale Ruhezustand erreicht hat (Anzeige Messgerät oder Angabe Hersteller).	-	-	-
5	Ruhezustand	Messgerät auf null setzen; Stromverbrauch und Zeit über eine Stunde messen. Zeit und Stromverbrauch dokumentieren.	Stromverbrauch Ruhezustand, E_{SLEEP}	Wattstunden (Wh)	Ruhezustand
			Zeit Ruhezustand, $t_{\text{SLEEP}} (\leq 1 \text{ hour})$	Minuten (min)	
6	Ruhezustand	Drucken eines Auftrags. Zeit und Stromverbrauch messen und dokumentieren. Zeit bis erste Seite das Gerät verlässt dokumentieren. Stromverbrauch bis 15 Minuten nach Beginn des Druckauftrags messen. Der Druckauftrag muss innerhalb der 15 Minuten abgeschlossen werden	Job1 Stromverbrauch, E_{JOB1}	Wattstunden (Wh)	Rückkehr, Druckbetrieb, Druckbereitschaft, Ruhezustand
			Active1 time	Minuten (min)	

7	Druckbereitschaft (oder anderer Modus)	Schritt 6 wiederholen.	Job2 Stromverbrauch, E_{JOB2}	Wattstunden (Wh)	Wie vorheriger Schritt
			Active2 time	Minuten (min)	
8	Druckbereitschaft (oder anderer Modus)	Schritt 6 wiederholen (ohne Messung der Active time)	Job3 Stromverbrauch, E_{JOB3}	Wattstunden (Wh)	Wie vorheriger Schritt
9	Druckbereitschaft (oder anderer Modus)	Schritt 6 wiederholen (ohne Messung der Active time)	Job4 Stromverbrauch, E_{JOB4}	Wattstunden (Wh)	Wie vorheriger Schritt
10	Druckbereitschaft (oder anderer Modus)	Messgerät auf null setzen; Stromverbrauch und Zeit messen bis das Gerät in finalen Ruhezustand geschaltet hat. Stromverbrauch und Zeit dokumentieren.	Final Stromverbrauch, E_{FINAL}	Wattstunden (Wh)	Druckbereitschaft, Ruhezustand
			Finale Zeit	Minuten (min)	

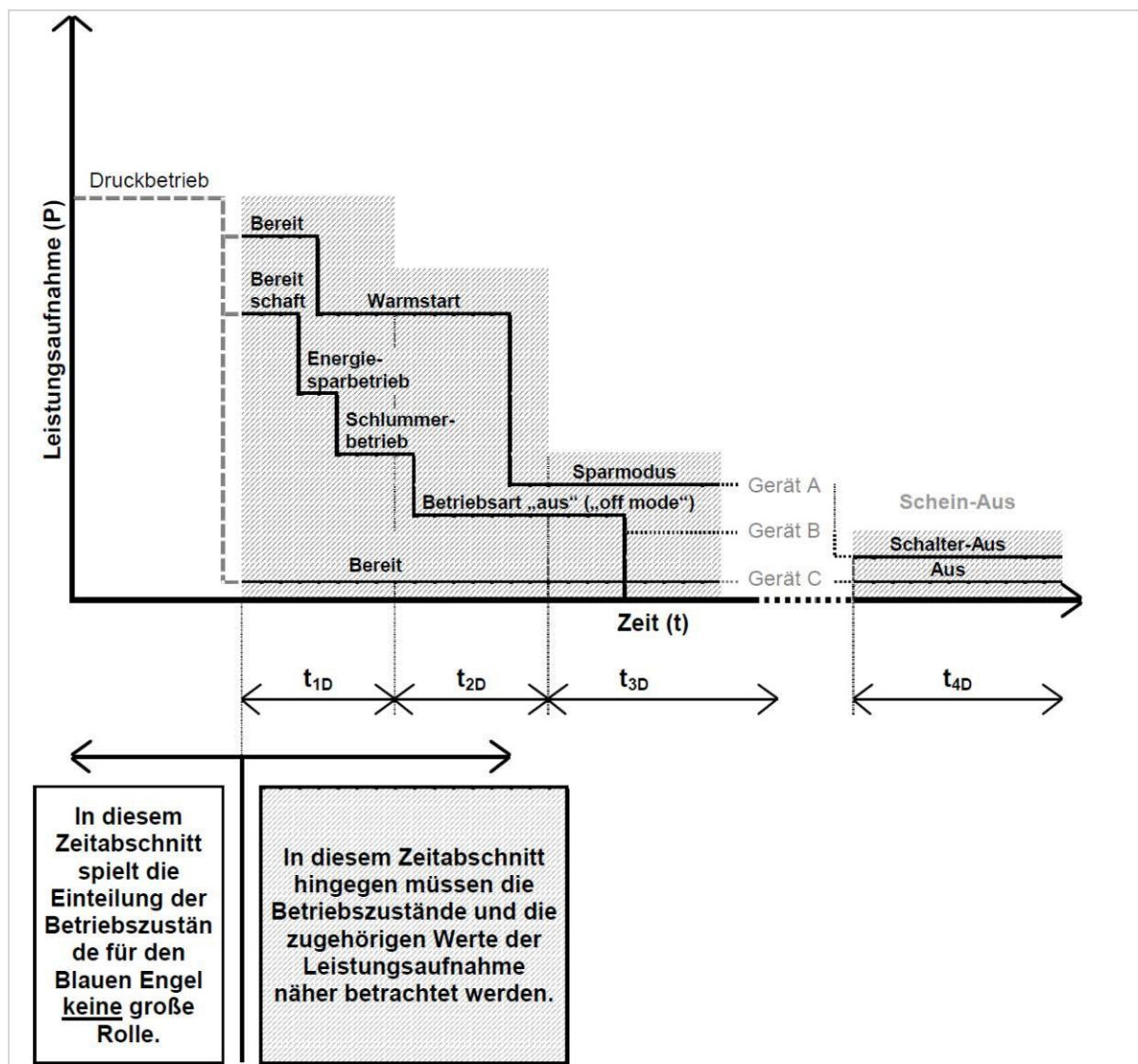
Anmerkung:

- Zu Schritt 4 und Schritt 10: Für Geräte die den finalen Ruhezustand nicht anzeigen, ist vom Hersteller zu spezifizieren nach welcher Zeit der finale Ruhezustand erreicht ist.

4 Einteilung der Leerlaufzustände Z_i und Bestimmung der Leistungsaufnahme

4.1 Erster Schritt: Die Leerlaufzustände Z_i bestimmen, die näher zu betrachten sind

Gemäß der Einteilung und Benennung durch den Hersteller hat das betrachtete Gerät verschiedene Leerlaufzustände. Aus dieser Gruppe sind diejenigen Leerlaufzustände zu bestimmen, die im Anhang E-I aufzuführen sind. Dies sind alle die Leerlaufzustände, in denen das Gerät sich nach dem Ende des Druckvorganges befindet (siehe den schraffierten Bereich in Bild 1).



1.10.5 Bild 1: Bestimmung der zu untersuchenden Leerlaufzustände

Beispiel: Für das Gerät A in dem Bild heißt dies: Betroffen sind die Leerlaufzustände „Bereit“, „Warmstart“, „Sparmodus“ und „Schalter-Aus“.

4.2 Zweiter Schritt: Die Einteilung der Leerlaufzustände Z_i prüfen

Der Hersteller teilt und benennt Leerlaufzustände nach seinen eigenen Gesichtspunkten. Die Einteilung der Leerlaufzustände für die Zwecke des Blauen Engels – Nutzerinformation in Anhang E-I – kann anders sein. Es sollen (vom Antragsteller) nicht beliebig viele und vor allem nicht solche Zeitabschnitte zu einem einzigen Betriebszustand zusammengefasst werden, die sich in ihrer Leistungsaufnahme stark unterscheiden.

- Der Eindeutigkeit wegen sind die Leerlaufzustände – für die Zwecke des Blauen Engels – so einzuteilen, dass jedem Leerlaufzustand nur ein Niveau der Leistungsaufnahme zuge-

ordnet werden kann.

- Wenn in einem Leerlaufzustand (Einteilung des Antragstellers) die Leistungsaufnahme verschiedene Niveaus hat, so ist dieser Leerlaufzustand in gleich viele Unterzustände zu unterteilen.
- Anzuwenden ist dies auf alle Leerlaufzustände, da Anhang E-I dies erfordert.

Die Unterteilung der Leerlaufzustände entsprechend dem Niveau der Leistungsaufnahme kann jedoch im Extremfalle dazu führen, dass ein einzelner Leerlaufzustand in eine Vielzahl an Unterzuständen zu teilen ist. In dem Informations- und -Datenblatt (Anlage 12) müsste dann eine verwirrende Vielzahl an Zuständen aufgeführt werden. Das sollte verhindert werden. Deshalb können einzelne Zeitabschnitte der Leistungsaufnahme in Grenzen zusammengefasst werden. Dies ist im Folgenden beschrieben.

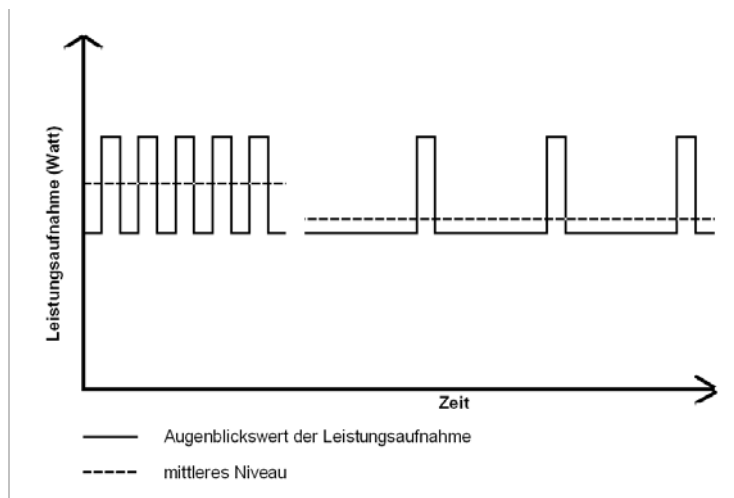
Bei vielen Geräten schwankt die Höhe der Leistungsaufnahme durch Ein- und- Ausschaltvorgänge, zum Beispiel durch das Ein- und- Ausschalten einer Fixierheizung (siehe zum Beispiel die Kurven in Bild 2).



1.10.6 Bild 2

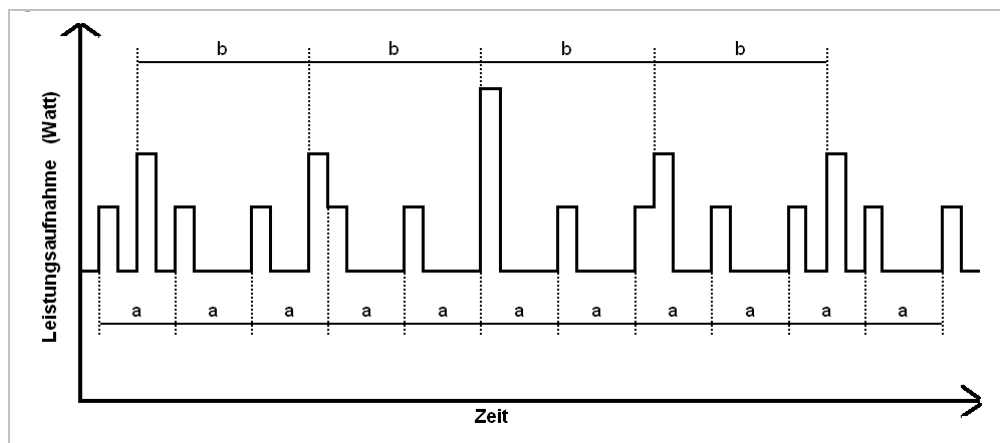
Solche Schwankungen treten häufig auf. Sofern die Leistungsaufnahme gleichmäßig, also periodisch schwankt, kann für den Zeitabschnitt, in dem dies geschieht, die Leistungsaufnahme gemittelt werden (siehe zum Beispiel Bild 3). Dieser Mittelwert ersetzt für die weitere Betrachtung den schwankenden Verlauf der Leistungsaufnahme. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Leistungsaufnahme auf den Stufen, zwischen denen sie schwankt, jeweils gleich lange verharrt (siehe zum Beispiel die linke Kurve in Bild 3) oder nicht (siehe zum Beispiel die rechte Kurve in Bild 3). Entscheidend ist die Gleichmäßigkeit.

Beispiel: **Bild 3**



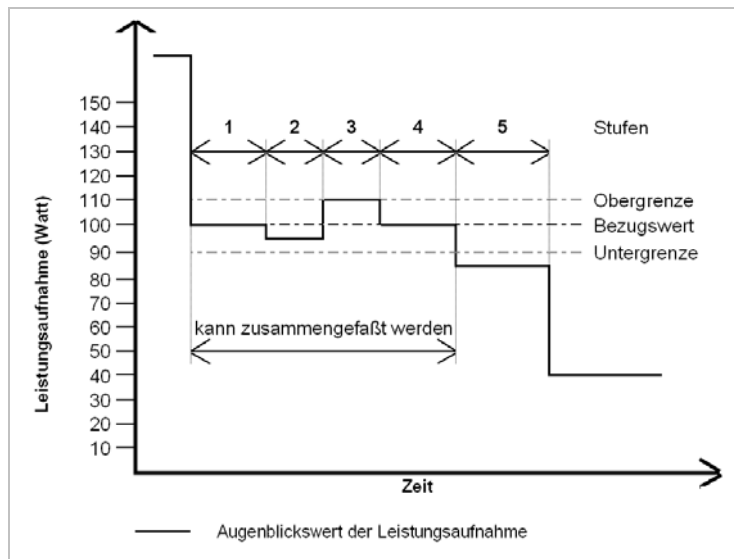
Eine Gleichmäßigkeit kann auch dann gegeben sein, wenn sich mehrere, regelmäßige Schwankungen überlagern (siehe zum Beispiel in Bild 4 die Schwankungen der Periodenlänge a und b).

Beispiel: **Bild 4**



Einander folgende Stufen der Leistungsaufnahme können wie folgt zu einem Zeitabschnitt zusammengefasst werden; die Höhe der 1. Stufe ist hier der Bezugswert (siehe Bild 5): Weicht die Höhe der 2. Stufe um ≤ 10 v.H., (höchstens 10 Watt) von der 1. Stufe ab, können beide Stufen zu einem Zeitabschnitt zusammengefasst werden. Weicht auch die Höhe der 3. Stufe um ≤ 10 v.H., (höchstens 10 Watt) von der 1. Stufe ab, kann auch diese 3. Stufe dem Zeitabschnitt zugeordnet werden. Das gleiche gilt für weitere folgende Stufen. Sobald aber eine der Stufen die Grenze von 10 v.H., (höchstens 10 Watt) überschreitet, zählt sie als neuer Zeitabschnitt. Bei der Errechnung des Mittelwertes der Leistungsaufnahme sind die Einzelwerte entsprechend ihrer Zeitdauer zu gewichten.

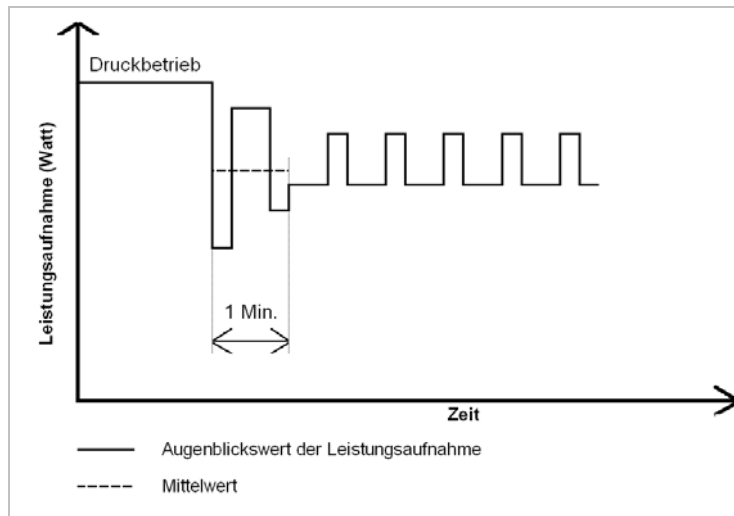
Beispiel: **Bild 5**



Schwankt die Leistungsaufnahme unregelmäßig, so können einzelne Stufen außerdem auch wie folgt zusammengefasst werden; die Unterschiede in der Höhe der Leistungsaufnahme spielen dabei keine Rolle (siehe Bild 6):

- Für die ersten 5 Minuten nach dem Ende des Druckbetriebes können Stufen mit einer Dauer von in der Summe ≤ 1 Minute zu einem Zeitabschnitt zusammengefasst werden und
- für die anschließende Zeit Stufen mit einer Dauer von in der Summe ≤ 5 Minuten.

Beispiel: **Bild 6**



Beispiel für die Behandlung regelmäßiger Schwankungen: Für das Geräte A aus Bild 1 sei angenommen, dass die Leistungsaufnahme in dem Leerlaufzustand „Sparmodus“ (beispielhafte Bezeichnung) wie in Bild 7 dargestellt verläuft: Sie schwankt zwischen zwei Werten; im ersten Abschnitt schnell, im zweiten Abschnitt langsamer.

Nach dem oben beschriebenen Verfahren kann für jeden dieser beiden Zeitabschnitte die Leistungsaufnahme gemittelt werden; siehe Bild 8.

Es sei angenommen, dass für den ersten Zeitabschnitt in Bild 8 der Mittelwert der Leistungsaufnahme 90 Watt beträgt und für den zweiten Zeitabschnitt 75 Watt. Damit weicht der zweite Wert vom ersten um ~ 17 v.H. ab. Das überschreitet die oben für Zusammenfassungen genannte Grenze von 10 v.H., (höchstens 10 Watt). Daraus folgt, dass dieser Leerlaufzustand weiter zu unterteilen ist: in zwei Unterzustände, die hier beispielhaft „Sparmodus A“ und „Sparmodus B“ genannt werden.

Bild 7

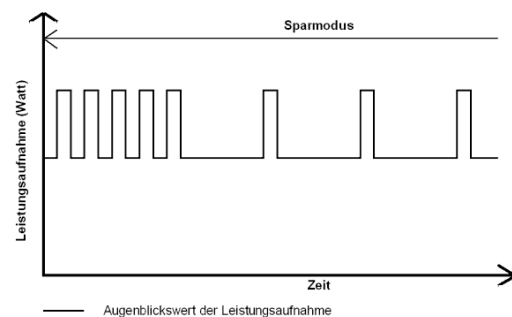


Bild 8

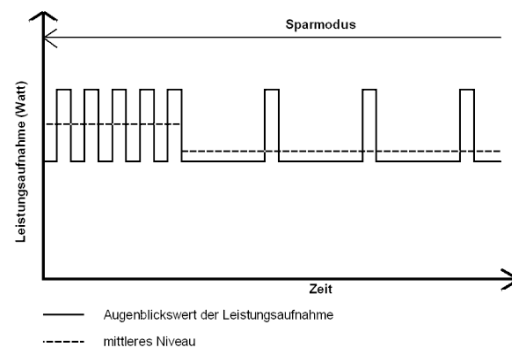
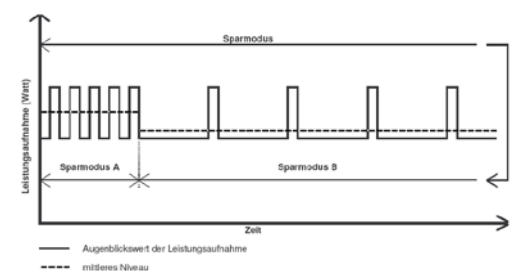
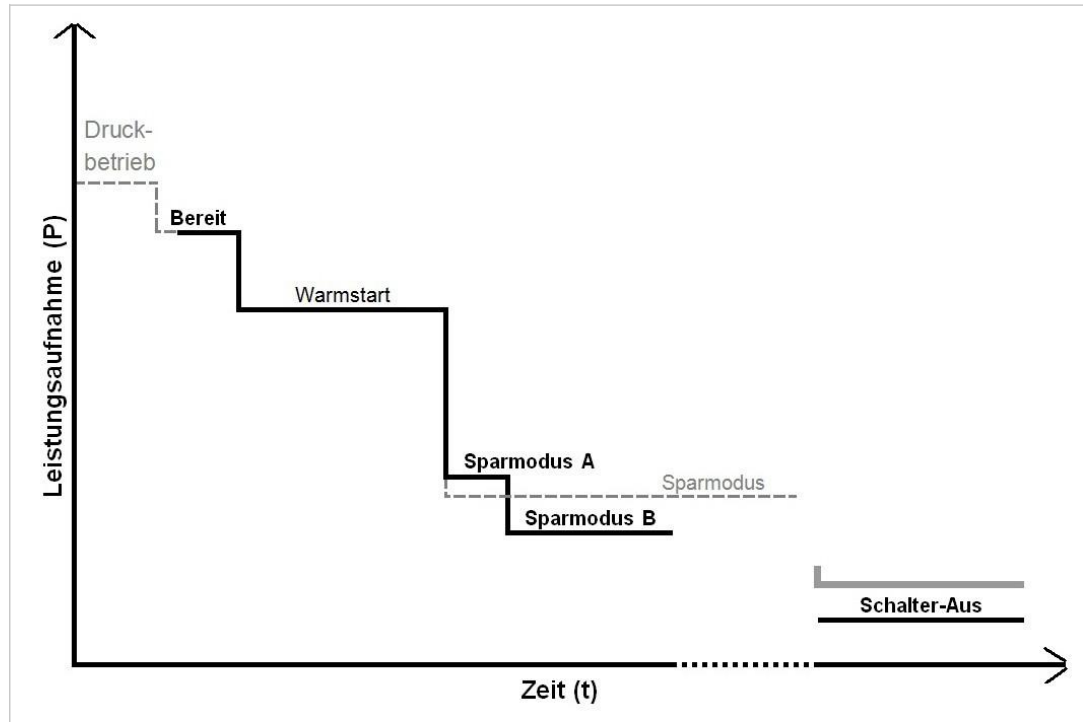


Bild 9



Damit ergibt sich – zumindest für die Zwecke des Blauen Engels – folgende Einteilung der Leerlaufzustände:



1.10.7 Bild 10:

4.3 Dritter Schritt: Für die Leerlaufzustände Z_i die Werte der Leistungsaufnahme und die Aktivierungszeiten ermitteln

Für die entsprechend Abschnitt 4.2 eingeteilten Leerlaufzustände sind die Leistungsaufnahme und die Aktivierungszeiten zu ermitteln. Werte zur Leistungsaufnahme aus dem Testverfahren zur TSV-Bestimmung können herangezogen werden.

Das Vorgehen zur Messung richtet sich nach dem in Tabelle 3 dargestellten Vorgehen des ENERGY STAR 2.0. Abweichend zum Vorgehen nach ENERGY STAR sind Leistungsaufnahme und Aktivierungszeit für alle relevanten Leerlaufzustände zu ermitteln. Das heißt, Schritt 4 und Schritt 5 bzw. Schritt 8 und Schritt 9 sind für alle relevanten Zustände durchzuführen und entsprechend zu dokumentieren.

Die Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus sowie in den Stromsparszuständen bzw. im Ruhezustand kann abweichend vom Auslieferungszustand bis zu 15 Minuten gemessen werden. Diese Messdauer ist im Prüfprotokoll anzugeben.

1.10.8 Tabelle 4: Messverfahren für Leistungsaufnahme in verschiedenen Betriebsmodi

Schritt	Initialer Gerätezu-stand	Aktion	Messung	Einheit
1	Aus	Gerät an Messgerät anschließen. Einschalten. Warten bis Gerät in Druckbereitschaftsmodus ist.	-	-
2	Bereit	Drucken einer einzelnen Seite.	-	-
3	Bereit	Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus messen.	Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus, P_{READY}	Watt (W)
4	Bereit	Warten und voreingestellte Zeit bis Ruhe- bzw. Stromsparzustand messen.	Voreingestellte Aktivierungszeit, t_{SLEEP}	Minuten (min)
5	Ruhe- bzw. Stromsparzustand	Leistungsaufnahme im Ruhe- bzw. Stromsparzustand messen.	Leistungsaufnahme im Ruhezustand, P_{SLEEP}	Watt (W)
6	Ruhezustand	Warten und Zeit bis zur automatischen Ausschalten (Standby); nur soweit automatisches Ausschalten als Funktion vorhanden.	Auto-Off Aktivierungszeit	Minuten (min)
7	Standby (Auto-Off)	Leistungsaufnahme messen; nur soweit automatisches Ausschalten als Funktion vorhanden.	Leistungsaufnahme Auto-Off $P_{\text{AUTO-OFF}}$	Watt (W)
8	Standby (Auto-Off)	Gerät manuell ausschalten und abwarten bis Gerät ausgeschaltet ist.	-	-
9	Aus	Messung Leistungsaufnahme.	Leistungsaufnahme Off P_{OFF}	Watt (W)

5 Messung der Rückkehrzeiten

Für welche Leerlaufzustände Z_i die Rückkehrzeiten t_{iR} ermittelt werden müssen, ergibt sich aus Abschnitt 3.4.4 der Vergabegrundlage. Wie beschrieben, ist die Rückkehrzeit die Zeit, die das Gerät benötigt, um von einem Stromsparzustand Z_i (hier Z_b , Z_c , ...) in Druckbereitschaft überzugehen. Zu bestimmen ist die Rückkehrzeit als Differenz aus

a) der Zeit, die das Gerät vom Zustand Druckbereitschaft Z_a aus benötigt, um einen be-

stimmten Druckauftrag auszuführen ($t_{\text{Druck},a}$) und

- b) der Zeit, die das Gerät vom Stromsparszustand Z_i (hier Z_b, Z_c, \dots) aus benötigt, um Den-
selben Druckauftrag auszuführen ($t_{\text{Druck},i}$).

$$\text{Das heißt: } t_{iR} = t_{\text{Druck},i} - t_{\text{Druck},a}$$

Anforderungen für die Ermittlung der Rückkehrzeit t_{iR} :

1. Beginn und Ende der Zeiten $t_{\text{Druck},a}$ und $t_{\text{Druck},i}$:

Diese Zeiten beginnen, wenn der Druckauftrag ausgelöst wird, bei einem Drucker durch Absenden des Druckauftrages von einem Rechner aus. Was als Ende des Druckvorganges und damit als Ende der Druckzeiten $t_{\text{Druck},a}$ und $t_{\text{Druck},i}$ zu betrachten ist, kann der Hersteller selbst bestimmen; zum Beispiel sei es, wenn das Papier das Ausgabefach erreicht oder wenn es das Gerät verlassen hat. Im Gegensatz zur Bestimmung der Aktivierungszeiten muss der Hersteller hier nicht der Begriffsbestimmung in den Vergabegrundlagen folgen. Ebenso kann der Hersteller die Anzahl der bei der Messung gemachten Drucke bestimmen. Entscheidend ist, dass für beide Messungen jeweils dieselbe Zahl an Drucken und dieselben Einstellungen (Auflösung, Farbe und ähnliches) sowie dasselbe Druckende gewählt werden.

2. Messung der Zeit $t_{\text{Druck},a}$ (Druckbereitschaft Z_a):

Der Druckauftrag ist dann auszulösen, wenn nach dem Ende des Druckvorganges 2 Minuten vergangen sind.

Falls das Gerät genau zu diesem Zeitpunkt zwischen zwei Leerlaufzuständen schaltet, ist der Druckauftrag wenige Sekunden vor diesem Umschalten auszulösen.

3. Messung der Zeit $t_{\text{Druck},i}$ (Stromsparszustand Z_i [hier Z_b, Z_c, \dots]):

Anforderungen:

Die Aktivierungszeit t_{iA} eines Stromsparszustandes Z_i (hier Z_b, Z_c, \dots), für den die Rückkehrzeit ermittelt werden soll, muss wie im Auslieferungszustand eingestellt sein. Die Aktivierungszeit t_{i+1A} des ihm folgenden Stromsparszustandes Z_{i+1} muss einen Wert ≥ 50 Minuten haben, sie muss also gegebenenfalls für die Dauer der Messung verändert werden. Ziel ist, dass der Zustand Z_i für die Messung bis mindestens 50 Minuten nach dem Ende des Druckvorganges anhält. Die Zeit $t_{\text{Druck},i}$ ist von Schritt 5 oder 6 – sofern sich das Gerät dann in dem Zustand Z_i befindet – aus zu messen.

Der Druckauftrag ist dann auszulösen, wenn nach dem Ende des Druckvorganges 50 Minuten vergangen sind.

Ausnahme A: Handelt es sich um ein Gerät, das

1. mit Tinte im Zeilendruck arbeitet und das
2. für die Rückkehr von dem Stromsparszustand Z_i (hier Z_b , Z_c , ...) in Druckbereitschaft Z_a nur Vorgänge durchläuft, die immer gleich lange dauern – unabhängig davon, wann ein Druckauftrag ausgelöst wird –,

dann ist die Höhe der Rückkehrzeit unabhängig von der Länge der Zeit, die nach dem Ende des Druckbetriebes vergangen ist. Deshalb entfällt hier die „Aktivierungszeit“ von 50 Minuten. Der Druckauftrag für die Messung ist stattdessen 10 Minuten nach Ablauf der Aktivierungszeit t_{iA} des betrachteten Stromsparszustandes Z_i auszulösen.

Ausnahme B: Handelt es sich um ein Gerät, bei dem

1. für die Aktivierungszeit t_{i+1A} des Stromsparszustandes Z_{i+1} ein Wert ≤ 50 Minuten so fest eingestellt ist, dass der Nutzer sie nicht verlängern kann und
2. der Nutzer den Stromsparszustand Z_{i+1} nicht deaktivieren kann ²,

dann kann der Stromsparszustand Z_i in der Praxis nicht länger als 50 Minuten nach Ende des Druckbetriebes andauern. Deshalb entfällt hier die „Aktivierungszeit“ von 50 Minuten. Der Druckauftrag für die Messung ist statt dessen $[t_{i+1A} - 1]$ Minuten nach dem Ende des Druckvorganges auszulösen ³.

4. Weitere Anforderungen

Die Prüfungen sind im Monochromdruck in der Hauptfunktion Drucken im Simplexmodus durchzuführen⁴.

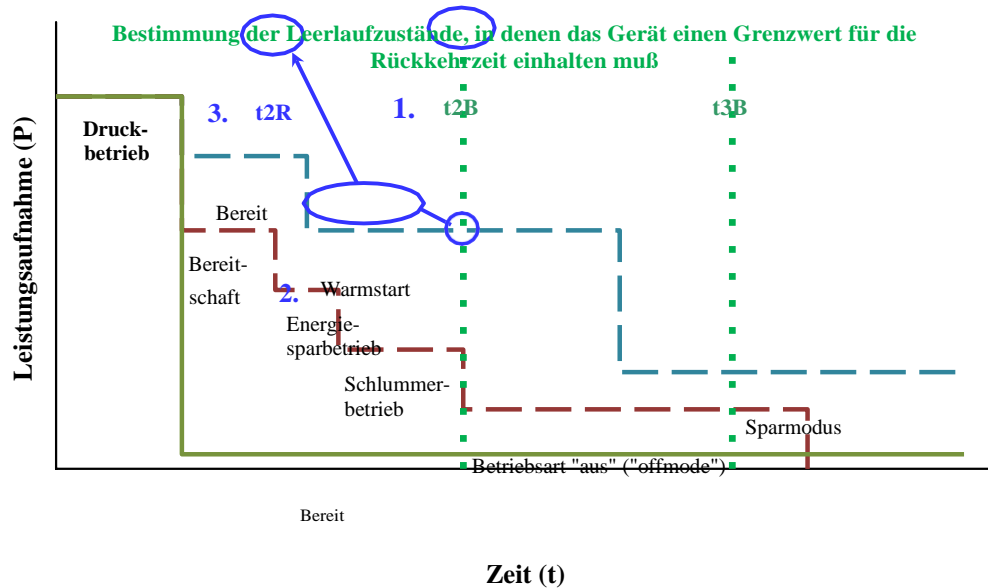
² Eine Deaktivierung führte zu einer „Aktivierungszeit“ $t_{iA} = \text{unendlich}$.

³ also 1 Minute vor Ablauf der Aktivierungszeit t_{i+1A} des Stromsparszustandes Z_{i+1} .

⁴ Prüfberichte nach RAL-UZ171, die mit der Hauptfunktion Kopieren und im Farbdruck durchgeführt wurden, werden für Geräte anerkannt, die bereits nach der RAL-UZ171 zertifiziert wurden.

Auslegungshilfe: Bestimmung der Betriebszustände, in denen die Höchst- werte der Rückkehrzeiten einzuhalten sind

In diesem Abschnitt ist beschrieben, wie aus den Werten der Zeiten t_{2B} und t_{3B} diejenigen Betriebszustände Z_i ermittelt werden, für die die Ist- werte der Rückkehrzeiten t_{iR} zu bestimmen sind, die die Höchstwerte t_{2R} bzw. t_{3R} nicht überschreiten dürfen.



Beispiele für einen möglichen Verlauf der Leistungsaufnahme eines Gerätes im Auslieferungszustand und für die Bezeichnung einzelner Betriebszustände (Beispiele A...C):

Gerät A Gerät B Gerät C

1. Schritt: Aus Tabelle 15 der Vergabegrundlage ergibt sich ein Wert für t_{iB} (im Bild t_{2B}).
2. Schritt: Der Vergleich mit dem Verlauf der Leistungsaufnahme führt zu einem Betriebszustand (bei Gerät A: Warmstart)
3. Schritt: Für diesen Betriebszustand ist die Rückkehrzeit zu ermitteln (hier t_{2R}).

Im Folgenden sind die Schritte beispielhaft für t_{2B} bzw. t_{2R} .

Bei t_{3B} bzw. t_{3R} ist analog zu verfahren.



1.11 Zunächst ist t_{2B} zu betrachten.

1. Schritt

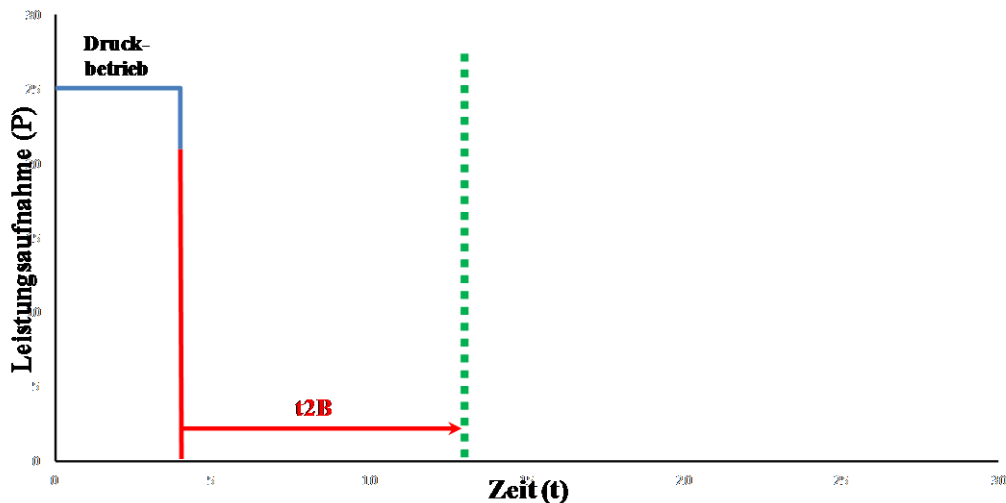
Aus Tabelle 15 der Vergabegrundlage den für das untersuchte Gerät zutreffenden Wert von t_{2B} entnehmen:



Tafel 3-3 Zeiten zur Bestimmung der Betriebszustände in Minuten, in denen die Rückkehrzeiten t_{2R} und t_{3R} einzuhalten sind

alle Geräte mit einem Seitendurchsatz S_M von	t_{2B}	t_{3B}
> 0 ... 5 Seiten/Minute	5	10
> 5 ... 10 Seiten/Minute	10	15
> 10 ... 20 Seiten/Minute	10	20
> 20 ... 30 Seiten/Minute	10	30
> 30 ... 40 Seiten/Minute	10	45
> 40 Seiten/Minute	15	60

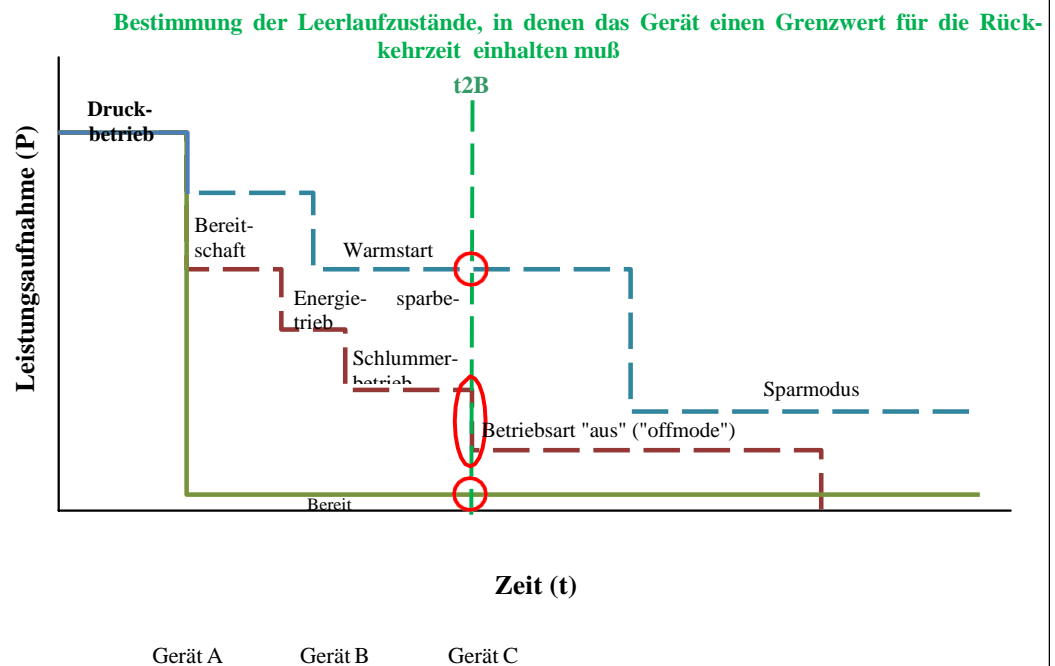
Bestimmung der Leerlaufzustände, in denen das Gerät einen Grenzwert für die Rückkehrzeit einhalten muß



Beispiele für einen möglichen Verlauf der Leistungsaufnahme eines Gerätes im Auslieferungszustand und für die Bezeichnung einzelner Betriebszustände (Beispiele A...C):

2. Schritt

Der Vergleich mit dem Verlauf der Leistungsaufnahme des Gerätes führt zu einem Betriebszustand, in dem das Gerät den Höchstwert für die Rückkehrzeit (t_{2R}) einhalten muss.



1.12 Befindet sich das Gerät zum Zeitpunkt t_{2B} in (nur) einem Betriebszu-

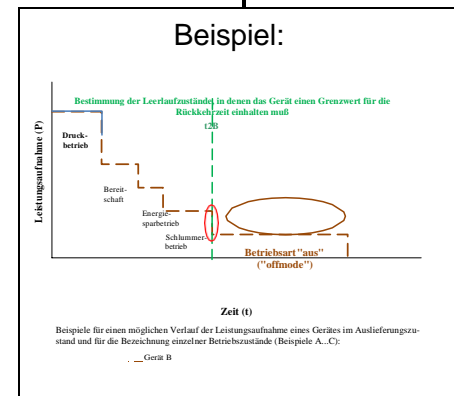
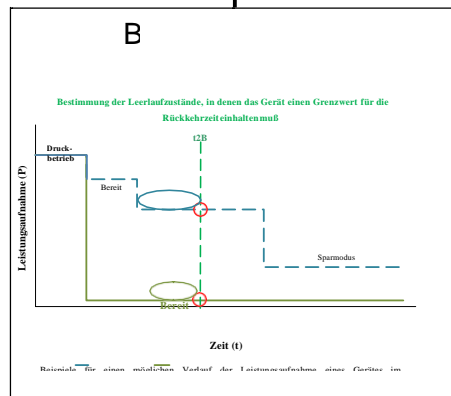
stand?

ja

nein, es schaltet zwischen

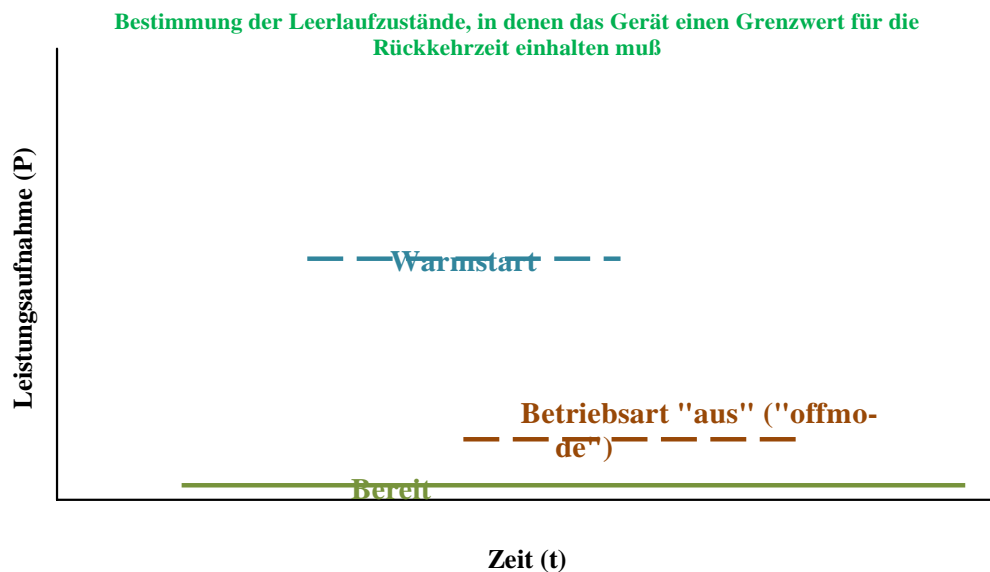
1.13 zwei Zuständen

→ Den Betriebszustand nehmen, in den das Gerät schaltet.



→ Dies ist der Betriebszustand Z_i , von dem aus das Gerät den Höchstwert t_{2R} der Rückkehrzeit einhalten muss.

Für die Bestimmung des Betriebszustandes Z_i spielte t_{2B} noch eine Rolle. Im weiteren Verlaufe sollte nicht mehr an die Zeit t_{2B} gedacht werden – vor allem dann nicht, wenn es um den Zeitpunkt geht, zu dem die Messung beginnt, d.h. die Zeit, zu der ein Druckauftrag für die Messung ausgelöst werden soll.



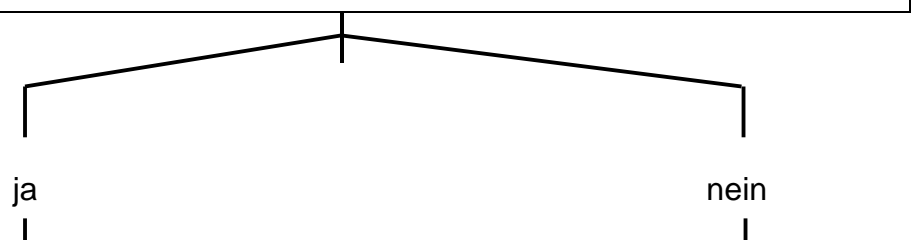
Beispiele für einen möglichen Verlauf der Leistungsaufnahme eines Gerätes im Auslieferungszustand und für die Bezeichnung einzelner Betriebszustände (Beispiele A...C):

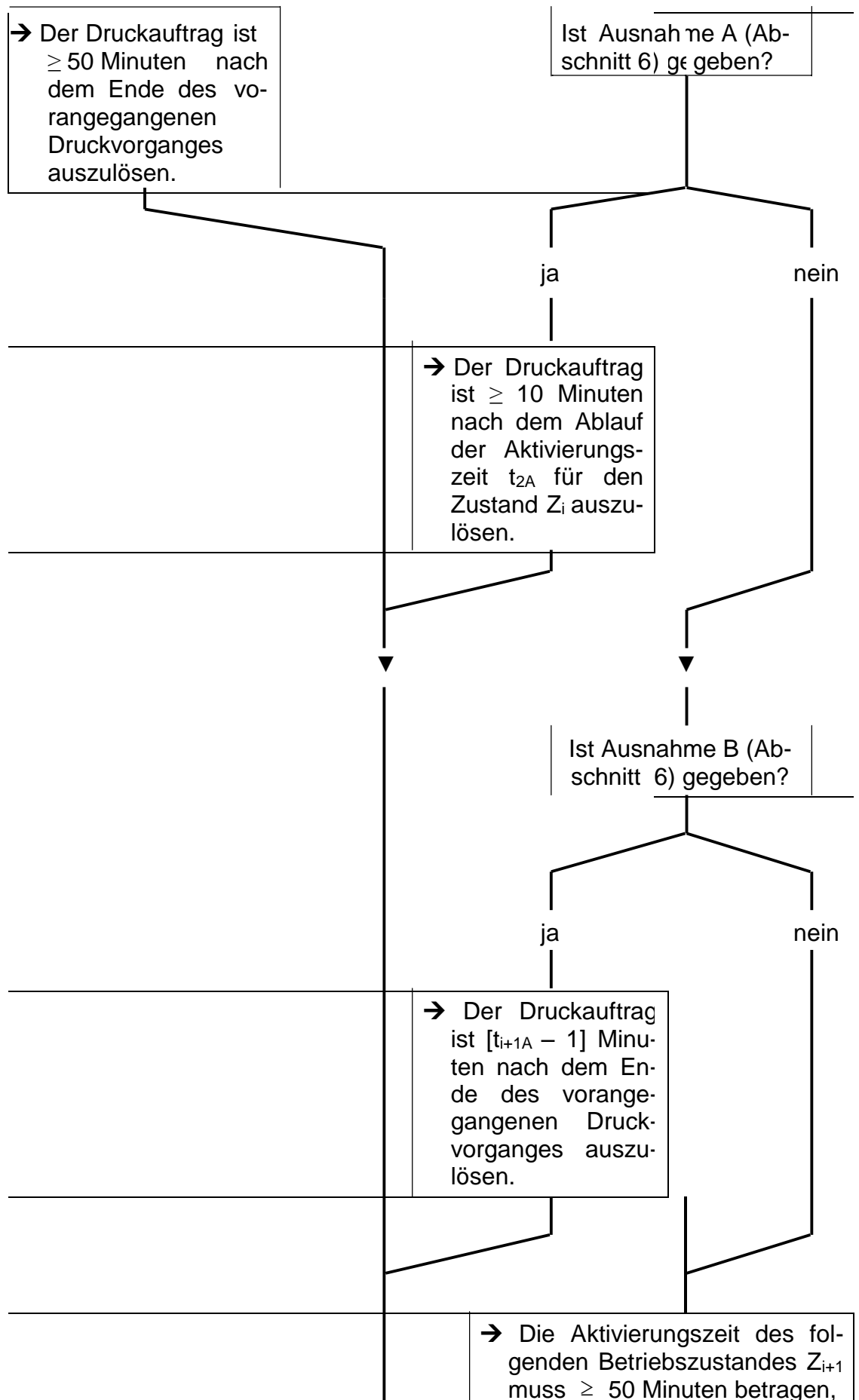
Gerät A Gerät B Gerät C

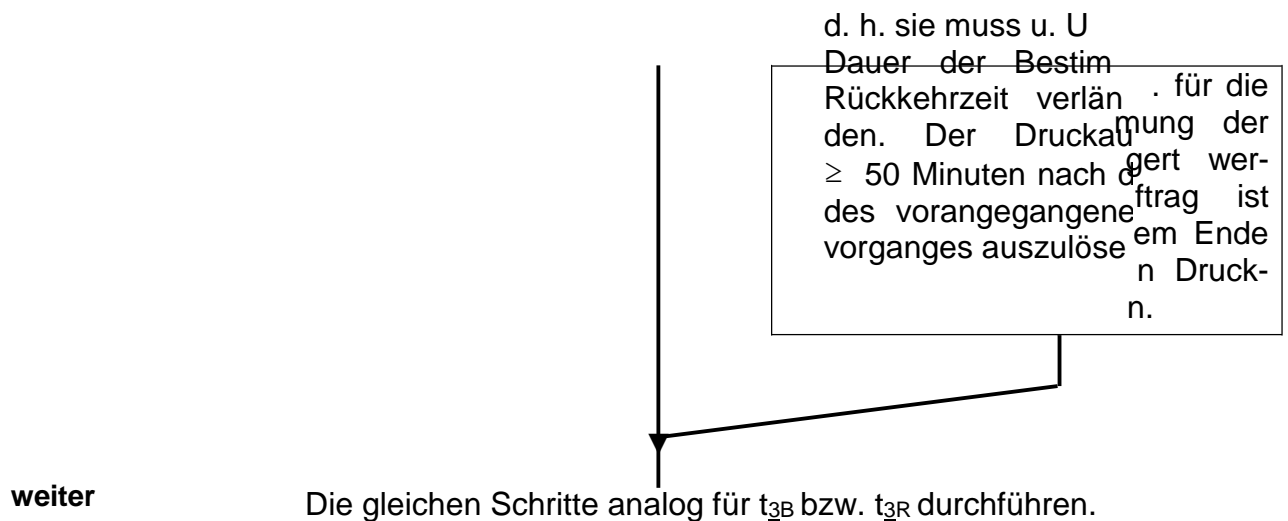
3. Schritt

Der Druckauftrag für die Bestimmung der Rückkehrzeit t_{2R} soll frühestens 50 Minuten nach dem Ende eines vorangegangenen Druckvorganges ausgelöst werden

Befindet sich das Gerät zu einer Zeit ≥ 50 Minuten nach dem Ende des vorangegangenen Druckvorganges in dem zuvor ermittelten Betriebszustand Z_i ? Das heißt: Wird der folgende Betriebszustand Z_{i+1} frühestens ~ 52 Minuten nach dem Ende des vorangegangenen Druckvorganges aktiviert?







7 Mindestinhalte Messprotokolle

Neben den Angaben, die sich aus den in den Abschnitten 1 bis 6 beschriebenen Anforderungen ergeben, muss das Messprotokoll mindestens folgende Angaben enthalten:

- Eine Bestätigung des Messlabors, dass die Messungen unter Beachtung dieses Anhanges durchgeführt wurden. Die Messung bei 230 Volt, 50 Herz ist gesondert zu bestätigen.
- Versorgungsspannung des untersuchten Gerätes bei den Messungen.
- Angaben zum Typ der verwendeten Messgeräte und deren Messungenauigkeit.
- Eine Bestätigung, dass der Hersteller das Gerät dem Labor in einem Zustand angeliefert hat, der dem normalen Auslieferungszustand entspricht – vor allem in Bezug auf die Aktivierungszeiten und andere, die Leistungsaufnahme/den Stromverbrauch beeinflussende Größen – und dass das Gerät bei den Messungen in dem Zustand war, in dem der Hersteller es an das Messlabor geliefert hat (Auslieferungszustand). Ausgenommen sind abweichende Vorgaben in diesem Anhang.
- Bei jedem angegebenen Wert, der als Messwert gedeutet werden kann, ist anzugeben, ob er entsprechend den Vorgaben des Blauen Engels gemessen oder anders, zum Beispiel durch Schätzung, ermittelt wurde.
- Bei Messwerten der Leistungsaufnahme im Dauerbetrieb ist die gewählte Hauptfunktion anzugeben sowie ob es Dauerbetrieb bei Monochrom- oder Farbdruck war.
- Zu den Messungen zur Ermittlung der Rückkehrzeiten: Für die Leerlaufzustände

Z_i (hier Z_b , Z_c , ...), von dem aus das Gerät einen Höchstwert der Rückkehrzeit einhalten muss, sind jeweils folgende Aussagen zu machen:

- Angabe der Zeit, die nach dem Ende des Druckvorganges vergangen ist, bis der Druckauftrag für die Messung ausgelöst wurde,
 - Bestätigung, dass für beide Leerlaufzustände (Z_a und Z_i [hier Z_b , Z_c , ...]) die für die Dauer des Druckvorganges entscheidenden Einstellungen gleich waren (Hauptfunktion, Seitenzahl der Vorlage und der Drucke, Auflösung, Druckfarbe usw.) und
 - Angabe der Zeit, die vom Auslösen dieses Druckauftrages bis zu dem Ende des sich daraus ergebenden Druckvorganges vergangen ist
- Auf jeder Seite des Messprotokolls sind der Hersteller, die Typenbezeichnung des Gerätes sowie das Messdatum anzugeben.
 - Bei der Nennung von Leerlaufzuständen sind neben den von dem Hersteller gewählten Namen die Bezeichnungen Z_i (mit $i=2, 3, 4, \dots$) anzugeben.
 - Das Messprotokoll muss von einem autorisierten Mitarbeiter des Messlabors unterschrieben sein.

Anhang E-I Energie – Nutzerinformationen

Zu beachten sind der Inhalt der Vergabegrundlage sowie der Anhänge B-M und E-M.

Inhalt:

Allgemeine Anforderungen

Eine Voraussetzung für die Erstellung des Informations- und Datenblattes (Anlage 12) nach Abschnitt 4 der Vergabegrundlage ist, dass die † Leerlaufzustände Zi des Gerätes gemäß Anhang E-M eingeteilt und ihre Messgrößen gemäß Anhang E-M ermittelt worden sind.

- Das Informations- und Datenblatt muss mindestens die in diesem Anhang unter Punkt 2 genannten Informationen enthalten. Bei Bedarf kann der Inhalt durch weitere Aussagen ergänzt werden. Die Informationen sollten ebenfalls in den Produktunterlagen enthalten sein.
- Falls bei dem Gerät im † Auslieferungszustand einzelne Betriebszustände deaktiviert sind und erst vom Nutzer aktiviert werden müssen um aufzutreten, gelten die Anforderungen auch für diese Zustände.

1 Anforderungen an Umfang und Inhalt der geforderten Angaben

Ein Teil der Anforderungen bezieht sich auf alle Betriebszustände, ein anderer nur auf Leerlaufzustände und ein wiederum anderer Teil nur auf die Zustände, in die das Gerät nach dem ↑ Ende des Druckvorganges schalten kann. In der folgenden Tabelle ist für die einzelnen Anforderungen jeweils angegeben, für welche Betriebszustände sie gelten.

Leerlaufzustände – Einteilung gemäß Anhang E-M

Leistungsaufnahme (P)			
	Zeit (t)		
Höchstwert der Leistungsaufnahme (tritt im allgemeinen beim Einschalten auf)	Druckbetrieb	Leerlaufzustände	
	Druckbereitschaft	Energiesparzustände	Aus
	Za	Zb, Zc usf.	Z...

Beispiel für einen möglichen Verlauf der Leistungsaufnahme eines Gerätes

Erklärungen zu der folgenden Tabelle:

- M = Anforderung, die erfüllt werden muss
- S = Anforderung, die erfüllt werden sollte
- = Anforderung entfällt

	Höchstwert der Leistungsaufnahme	Druckbetrieb	Druckbereitschaft Za	Leerlaufzustände Energiesparzustände Zb, Zc usf.	Aus Z...	Netztrennung
2.1. Erforderliche Werteangaben						
2.1.1 Umfang und Inhalt der geforderten Angaben						
Seitendurchsatz (in Seiten pro Minute)	—	M	—	—	—	—
	<p>Angabe des ↑ Seitendurchsatzes, gegebenenfalls unterschieden nach Auflösung.</p> <p>Wenn das Gerät auch in Farbe drucken kann, ist bei den Seitenangaben nach Farb- und Schwarzdruck zu unterscheiden, das heißt ↑ SM und ↑ SF, sofern sich ↑ SM und ↑ SF unterscheiden</p> <p>Bietet das Gerät die Hauptfunktionen ↑ Drucken und ↑ Kopieren und unterscheiden sich diese beim Seitendurchsatz, so ist auch bei den Seitenangaben nach Hauptfunktionen zu unterscheiden. Die Kopiergeschwindigkeit ist dabei für Geräte mit ADF nach ISO/IEC 24735 und für Geräte ohne ADF nach ISO/IEC 29183 zu ermitteln. Bei elektrophotographischen Geräten kann für die Ermittlung auch die Druckvorlage nach ISO/IEC 10561 (Dr.- Grauert-Brief) oder alternativ auch das so genannte Continuous Printing verwendet werden.</p> <p>Das verwendete Verfahren zur Ermittlung des Seitendurchsatzes ist anzugeben.</p>					
Leistungsaufnahme (in Watt)	M	—	—	—	—	—
	Angabe der (absolut) höchstmöglichen Leistungsaufnahme (diese tritt oft beim Einschalten auf).					
	—	M	—	—	—	—
	Angabe der höchstmöglichen mittleren ↑ Leistungsaufnahme bei Dauerbetrieb mit Seitendurchsatz ↑ SM (Seiten/Minute bei Monochromdruck). Die Werte sind für die Hauptfunktion Drucken anzugeben					

	Höchstwert der Leistungsaufnahme	Druckbetrieb	Druckbereitschaft Za	Leerlaufzustände Energiesparzustände Zb, Zc usf.	Aus Z...	Netztrennung
	—	—	M	M	M	M
	<p>Angabe der Leistungsaufnahme, gemessen gemäß Anhang E-M; Einteilung der Leerlaufzustände gemäß Anhang E-M.</p> <p>Ausnahme: Liegt die Leistungsaufnahme eines Leerlaufzustands maximal 20% unter dem Wert der Leistungsaufnahme des vorigen Leerlaufzustands und kann dieser gleichzeitig vom Nutzer nicht in der Aktivierungszeit verändert werden, braucht die Leistungsaufnahme dieses Zustands, seine Aktivierungszeit und seine Rückkehrzeit nicht angegeben werden. (Ein typischer Fall ist die automatische Abschaltung eines Lüfters nach einer vom Hersteller festgelegten Zeit nach dem Ready Mode).</p>					
Aktivierungszeit (in Minuten)	—	—	M	M	M/— ¹	—
	<ul style="list-style-type: none"> - Es sind die vom Hersteller im Auslieferungszustand eingestellten Werte zu nennen. - Falls der Nutzer diese Werte verändern kann, sind die Bereiche in Klammern anzugeben. - Falls die Aktivierungszeiten davon abhängen, ob zuletzt die ↑ Hauptfunktion Kopieren oder die die ↑ Hauptfunktion Drucken ausgeführt wurde, dann sind die Aktivierungszeiten für diese beiden Hauptfunktionen anzugeben. 					
Rückkehrzeit (in Sekunden)	—	—	—	M	M/S ¹	S
	<ul style="list-style-type: none"> - Die Rückkehrzeit für die Rückkehr in die Druckbereitschaft (Drucken) ist in Sekunden (aufgerundet auf eine ganze Zahl) anzugeben 					

¹ Die Zeit muss nur dann angegeben werden, wenn das Gerät sich in diesen Zustand selbsttätig schaltet.

	Höchstwert der Leistungsaufnahme	Druckbetrieb	Druckbereitschaft Za	Leerlaufzustände Energiesparzustände Zb, Zc usf.	Aus Z...	Netztrennung
Stromverbrauch	M					—
	<p>- Angabe des Stromverbrauchswertes im Monochromdruck (TSVM) gemäß Vergabegrundlage und Anhang E-M in Kilowattstunden/Woche, Angabe des Standardnutzungszyklus sowie der verwendeten Druckvorlage.²</p> <p>- Sofern sonstige Angaben zum Energieverbrauch gemacht werden, ist als Einheit Wattstunden oder Kilowattstunden zu wählen. Dabei muss in jedem Falle angegeben werden, auf welche Zeit sich der Wert bezieht. Eine Angabe zum Beispiel nur gemäß den folgenden Normen genügt also nicht: DIN 33869 (August 1998, Seite 9) und DIN EN ISO/IEC 11159 (Februar 1998, Seite 9).</p>					
Baugleichheit	<p>Bei Geräten, die mit anderen baugleich im Sinne des Anhanges B-M sind, sind alle baugleichen Geräte aufzuführen und es ist jeweils anzugeben, dass dieses Gerät den Blauen Engel trägt. Tragen alle Geräte den Blauen Engel, kann die Aussage auch pauschal für alle erfolgen.</p>					
Steuerungsgeräte (Controller)	<p>Gibt es für das Gerät ein oder mehrere ↑ Steuerungsgeräte (Controller), die der Hersteller selbst anbietet oder zumindest für die Verwendung mit dem Gerät zulässt, sind diese aufzuführen und es ist die Aussage zu treffen, dass gewährleistet ist, dass diese Steuerungsgeräte, wenn sie mit dem Gerät verbunden sind, Stromsparfunktionen nicht beeinträchtigen. Also beispielsweise, dass sie den Verlauf der Leistungsaufnahme des Gerätes für die Zeit, die nach dem ↑ Ende des Druckvorganges vergeht, nicht negativ beeinflussen.</p>					

² Siehe zum Beispiel das Muster auf Seite 12

	Höchstwert der Leistungsaufnahme	Druckbetrieb	Druckbereitschaft Za	Leerlaufzustände Energiesparzustände Zb, Zc usf.	Aus Z...	Netztrennung
2.1.2 Gestaltung der Angaben						
Leistungsaufnahme	M	M	M	M	M	M
Aktivierungszeit	<ul style="list-style-type: none"> - Es sind konkrete Werte für Leistungsaufnahme, Aktivierungszeit, Rückkehrzeit und Stromverbrauch anzugeben; die Nennung von Bereichen wie zum Beispiel „< 45 Watt“ genügt nicht. - Ausnahmen: Bei der Leistungsaufnahme die Angabe „< 1 W“³ und bei den Aktivierungszeiten die Angabe „< 1 Minute“ sowie Angaben zu den Bereichen, in denen der Nutzer einen Wert einstellen kann. Wenn die Aktivierungszeit weniger als 1 Minute beträgt, kann auch „sofort“ angegeben werden. - Falls das Informations-und-Datenblatt sich auf mehrere verschiedene Ausführungen des Gerätes bezieht, ist jeweils anzugeben, für welches Gerät die Werte gelten. - Bei Geräten mit netztrennendem Schalter (2-polig) kann die Angabe 0 Watt erfolgen. - Werte der Leistungsaufnahme P in Watt $\leq 0,1$ W <u>müssen</u> wie folgt gerundet werden (immer als Aufrundung): <ul style="list-style-type: none"> - 0 < P $\leq 0,1$: auf 0,1er-Nachkommastelle (z.B.: 0,03 \rightarrow 0,1) - Werte der Leistungsaufnahme P in Watt > 0,1 W <u>können</u> wie folgt gerundet werden (immer als Aufrundung): <ul style="list-style-type: none"> - 0,1 < P ≤ 5: auf 0,1er-Nachkommastelle (z.B.: 0,23 \rightarrow 0,3) - 5 < P ≤ 50: auf 0,5er-Nachkommastelle (z.B.: 5,42 \rightarrow 5,5; 5,55 \rightarrow 6) - 50 < P ≤ 100: auf 1er-Stelle (z.B.: 51,29 \rightarrow 52) - 100 < P ≤ 200: auf 2er-Stelle (z.B.: 102,39 \rightarrow 104) - 200 < P ≤ 500: auf 5er-Stelle (z.B.: 212,41 \rightarrow 215) - P > 500: auf 10er-Stelle (z.B.: 619,23 \rightarrow 620; 621,62 \rightarrow 630) 					
Rückkehrzeit						
Stromverbrauch						

³ oder kleinere Werte

	Höchstwert der Leistungsaufnahme	Druckbetrieb	Druckbereitschaft Za	Leerlaufzustände Energiesparzustände Zb, Zc usf.	Aus Z...	Netztrennung
Jegliche Werte [M]	<ul style="list-style-type: none">- Werte <u>physikalischer Einheiten</u> sind mindestens im SI-System anzugeben. Angaben zum Beispiel nur in Zoll (zum Beispiel bei dots per inch) genügen nicht.- Bei <u>Dezimalzahlen</u> ist als Trennelement nicht ein Punkt, sondern entsprechend der im Deutschen üblichen Schreibweise ein Komma zu verwenden.					
2.2 Erforderliche Beschreibungen und sonstigen Aussagen						
Betriebszustände	—	S ⁴	M	M	M	M
	<p>Hinweise, wie das Gerät in die einzelnen Zustände versetzt werden kann und wie der Nutzer diese einstellen kann. Aus den Informationen muss eindeutig hervorgehen, durch welche Handlung der Nutzer welchen Zustand mit welcher Leistungsaufnahme bewirkt. Dies schließt Informationen über Haupt-, Netz- und ähnliche Schalter sowie die zu ihrer Kennzeichnung verwendeten Symbole ein.</p> <p>Sofern die Beschreibung dieser Zustände bereits an anderer Stelle der Nutzerinformationen vorhanden ist, zum Beispiel in dem Nutzerhandbuch, kann der Inverkehrbringer darauf verzichten, sie in dem Informations- und Datenblatt erneut aufzuführen. In diesem Falle muss er jedoch in dem Informations- und Datenblatt darauf hinweisen, wo die Beschreibung zu finden ist.</p>					
Aktivierungszeit	—	—	M	M	M	—
	Erklärung, was unter Aktivierungszeit zu verstehen ist und Erklärung der Zahlen in Klammern ⁵					
Rückkehrzeit	—	—	M	M	M	M
	Erklärung, was unter Rückkehrzeit zu verstehen ist.					

⁴ Dieser Zustand dürfte im Allgemeinen im Nutzerhandbuch beschrieben sein, so dass er hier nicht weiter erläutert werden muss.

⁵ Siehe zum Beispiel das Muster auf Seite 11

	Höchstwert der Leistungsaufnahme	Druckbetrieb	Druckbereitschaft Za	Leerlaufzustände Energiesparzustände Zb, Zc usf.	Aus Z...	Netztrennung
Stromverbrauch	M					
	<ul style="list-style-type: none"> - Die Aussage, dass der Stromverbrauch eines Gerätes ebenso von seinen Eigenschaften abhängt wie von der Art, in der der Nutzer es einsetzt und dass das Gerät so ausgelegt und eingestellt ist, dass der Nutzer Stromkosten sparen kann.⁶ - Falls der Nutzer Energiesparzustände deaktivieren oder deren Aktivierungszeiten verändern kann, folgende Aussagen: <ul style="list-style-type: none"> - Wenn der Nutzer eine Aktivierungszeit verkürzt, schaltet das Gerät schneller in einen Energiesparzustand und der Nutzer spart Stromkosten. - Wenn der Nutzer eine Aktivierungszeit aber verlängern oder einen Energiesparzustand gar deaktivieren möchte, möge er bedenken: Das Gerät schaltet dann erst später oder gar nicht herunter. Es bleibt also länger in einem Zustand höherer Leistungsaufnahme und verbraucht dadurch mehr Strom. Außerdem hält es dann unter Umständen nicht mehr den Höchstwert des Blauen Engels für den Stromverbrauch ein. Der Hersteller empfiehlt, die Aktivierungszeiten nicht zu verlängern. 					
	—	—	—	—	M	—
	<ul style="list-style-type: none"> - Wenn das Gerät vom Nutzer nicht durch Schaltung vollständig vom Netz getrennt werden kann oder wenn das Gerät dies nicht selbstständig macht, der Hinweis, „Dieses Gerät hat keinen Netzschalter“⁷. Wenn Sie einen Stromverbrauch vermeiden und deshalb das Gerät vollständig vom Netz trennen wollen, ...“, ergänzt um Aussagen, wie ein Energieverbrauch vermieden werden kann. - Die Aussage, dass das Gerät so ausgelegt ist, dass es Ein- und Ausschalten bis zu zweimal⁸ täglich in den Aus-Zustand ohne Schaden verträgt. 					

⁶ Siehe zum Beispiel das Muster auf Seite 12.

⁷ Wenn das Gerät einen Netzschalter hat, entfällt dieser Satz.

⁸ Oder mehr, wenn es bei dem Gerät zutrifft

	Höchstwert der Leistungsaufnahme	Druckbetrieb	Druckbereitschaft Za	Leerlaufzustände Energiesparzustände Zb, Zc usf.	Aus Z...	Netztrennung
--	----------------------------------	--------------	----------------------	--	-------------	--------------

2.3 Wertetafel

M

- Die Werte des Seitendurchsatzes, der Leistungsaufnahme, der Aktivierungs- und Rückkehrzeiten sowie die Schaltersymbole sind entsprechend dem nebenstehenden Muster darzustellen (siehe die vergrößerte Darstellung auf Seite 11). Die in dem Muster aufgeführten Werte und Schaltersymbole sind nur als Beispiele zu verstehen.

Übersicht über die Leerlaufzustände des Gerätes XY 1234

Druckgeschwindigkeit (nach DIN 4761) (minimale nach ISO 24734)
Bei Standarddruck: 25 Seiten/Minute
Bei Farbdruck: 20 Seiten/Minute

Symbol des Schalters	Betriebszustand	Leistungsaufnahme		
		Watt		
	Hochleistungsaufnahme beim Einschalten	2000		
	Drucken (Druckgeschwindigkeit 25 Seiten/Minute) schwarz-weiß	950	Aktivierungszeit Minuten	Rückkehrzeit Sekunden
	Drucken	350	0	
	Warmstart	82	10 (1...50)	12
	Sparsmodus	3,5	20 (1...120)	15
	Erststart	0,1	Schaltverfestigung	18

- gestrichelte Werte, gemessen ohne Zubehör (zum Beispiel Handföhen)
Der Aktivierungszeit ist die Zeit, die nach dem Ende des Druckvorgangs vergeht, bis das Gerät in den Zustand schaltet. Die Zahlen in Klammern geben den Bereich an, in dem Sie die Aktivierungszeit einstellen können, siehe Seite 147 im Handbuch.
- Die Rückkehrzeit ist die Zeit, die das Gerät für die Rückkehr in den Druckzustand benötigt.

- Für jeden Leerlaufzustand ist eine gesonderte Zeile vorzusehen.
- Der Wertetafel zugeordnet sind folgende Aussagen zu machen:
 - Im Auslieferungszustand sind die in der Tafel genannten Werte eingestellt.
 - Mit diesen Werten erfüllt das Gerät die Anforderungen des Blauen Engels.
 - Die Werte sind Mittelwerte und ohne Zubehör gemessen.⁹

2.4 Anforderungen an Bezeichnungen und Schreibweisen

M

- Die Bezeichnungen der Leerlaufzustände müssen so gewählt und verwendet werden, dass für den Nutzer eindeutige Zuordnungen der Werte für Leistungsaufnahme, Aktivierungszeiten und Rückkehrzeiten zu den betreffenden Zuständen möglich sind. Das heißt: Für ein und denselben Leerlaufzustand sollte in dem Informations- und Datenblatt (Anlage12) sowie in den Produktunterlagen nur eine Bezeichnung gewählt werden. Falls dennoch mehrere Bezeichnungen gewählt werden, müssen diese so verwendet werden, dass ersichtlich ist, dass sie denselben Zustand benennen.¹⁰
- Da, wo von Leistungsaufnahme die Rede ist, ist auch dieses Wort zu verwenden und nicht Stromverbrauch, Energieverbrauch oder ähnliches.
- Abkürzungen sind zumindest bei ihrem ersten Auftreten zu erklären, ausgenommen Typenbezeichnungen.
- Englische Fachbegriffe sind zu übersetzen, mindestens aber zu erklären.

⁹ Dies muss nicht für den Wert der (absolut) höchsten Leistungsaufnahme (der meist beim Einschalten des Gerätes auftritt) gelten.

¹⁰ Zum Beispiel: „Warmstart (= low power mode)“

2 Muster/Formblatt

Im Folgenden ist am Beispiel eines Druckers dargestellt, wie die in diesem Anhang unter Punkte 2 aufgeführten Anforderungen umgesetzt werden sollten. Der Inhalt kann durch weitere Aussagen ergänzt werden.

Energiedaten des Gerätes XY 1234



nach dem Muster RAL-UZ 205

Informationen zu dem Gerät XY 1234

Wie viel Strom ein Gerät verbraucht, hängt ebenso von seinen Eigenschaften ab, wie von der Art, in der Sie es nutzen. Das Gerät XY 1234 ist so ausgelegt und eingestellt, dass Sie Stromkosten sparen können. Nach dem letzten Druck schaltet es in den Zustand Bereit. Von dort aus kann es bei Bedarf sofort wieder drucken. Wenn kein Bedarf ist, schaltet es nach einer bestimmten Zeit, die man Aktivierungszeit nennt, in zwei Stufen in Energiesparzustände. In diesen nimmt es weniger Leistung (Watt) auf.

Wenn wieder gedruckt werden soll, braucht das Gerät von einem Energiesparzustand aus etwas länger als von dem Zustand Bereit. Diese Verzögerung nennt man Rückkehrzeit. Das Gerät ist so ausgelegt, dass es Ein- und Ausschalten bis zu zweimal täglich in den Zustand Aus ohne Schaden verträgt.

In der Tafel unten finden Sie die einzelnen Werte der Leistungsaufnahme sowie der Aktivierungs- und Rückkehrzeiten. Bei der Auslieferung sind die dort genannten Werte eingestellt. Mit ihnen erfüllt das Gerät die Anforderungen des Blauen Engels.

Übersicht über die Betriebszustände des Gerätes XY 1234				
Druckgeschwindigkeit beim DIN-A4 Format: (ermittelt nach ISO/IEC 24734)				
Bei Monochromdruck: 55 Seiten/Minute				
Bei Farbdruck: 55 Seiten/Minute				
Symbol des Schalters/Tasters	Betriebszustand	Leistungsaufnahme Watt		
	Höchstnögliche Leistungsaufnahme beim Einschalten	2000		
	Drucken (Dauerbetrieb bei 55 Seiten/Minute) schwarz-weiß	990	Aktivierungszeit ** Minuten	
	Bereit	195	0	Rückkehrzeit *** Sekunden
	Warmstart	82	15 (1...60)	12
	Sparmodus	3,5	20 (1...120)	15
	Schalter-Aus	0,1	Schalterbetätigung	16

* gemittelte Werte, gemessen ohne Zubehör (zum Beispiel Heftler)

** Die Aktivierungszeit ist die Zeit, die nach dem Ende des Druckvorganges vergeht, bis das Gerät in den Zustand schaltet. Die Zahlen in Klammern geben den Bereich an, in dem Sie die Aktivierungszeit verstellen können; siehe Seite 347 im Handbuch.

*** Die Rückkehrzeit ist die Zeit, die das Gerät für die Rückkehr in die Druckbereitschaft braucht.

Übersicht über die Betriebszustände des Gerätes XY 1234

Druckgeschwindigkeit beim DIN-A4 Format: (ermittelt nach ISO/IEC 24734)

Bei Monochromdruck: 55 Seiten/Minute

Bei Farbdruck: 55 Seiten/Minute

Symbol des Schalters/ Tasters	Betriebszustand	Leistungsaufnahme [*] Watt		
	Höchst mögliche Leistungsaufnahme: beim Einschalten	2000		
	Drucken (Dauerbetrieb bei 55 Seiten/Minute) schwarz-weiß	990	Aktivierungszeit ^{**} Minuten	
	Bereit	195	0	Rückkehrzeit ^{***} Sekunden
	Warmstart	82	15 (1...60)	12
	Sparmodus	3,5	20 (1...120)	15
	Schalter-Aus	0,1	Schalterbetätigung	16

^{*} gemittelte Werte, gemessen ohne Zubehör (zum Beispiel Hefter)

^{**} Die Aktivierungszeit ist die Zeit, die nach dem Ende des Druckvorganges vergeht, bis das Gerät in den Zustand schaltet. Die Zahlen in Klammern geben den Bereich an, in dem Sie die Aktivierungszeit verstellen können; siehe Seite 347 im Handbuch.

^{***} Die Rückkehrzeit ist die Zeit, die das Gerät für die Rückkehr in die Druckbereitschaft braucht.

1

Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.Fehler! Textmarke nicht definiert.
Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.Fehler! Textmarke nicht definiert.
Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.Fehler! Textmarke nicht definiert.
Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.Fehler! Textmarke nicht definiert.
Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.Fehler! Textmarke nicht definiert.
Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.Fehler! Textmarke nicht definiert.
Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.Fehler! Textmarke nicht definiert.

Hinweis: Ein Pfeil (1), der einem Begriff vorangestellt ist, weist darauf hin, dass dieser Begriff im Abschnitt 1.5 der Vergabegrundlagen bestimmt ist.

3 Allgemeine Anforderungen

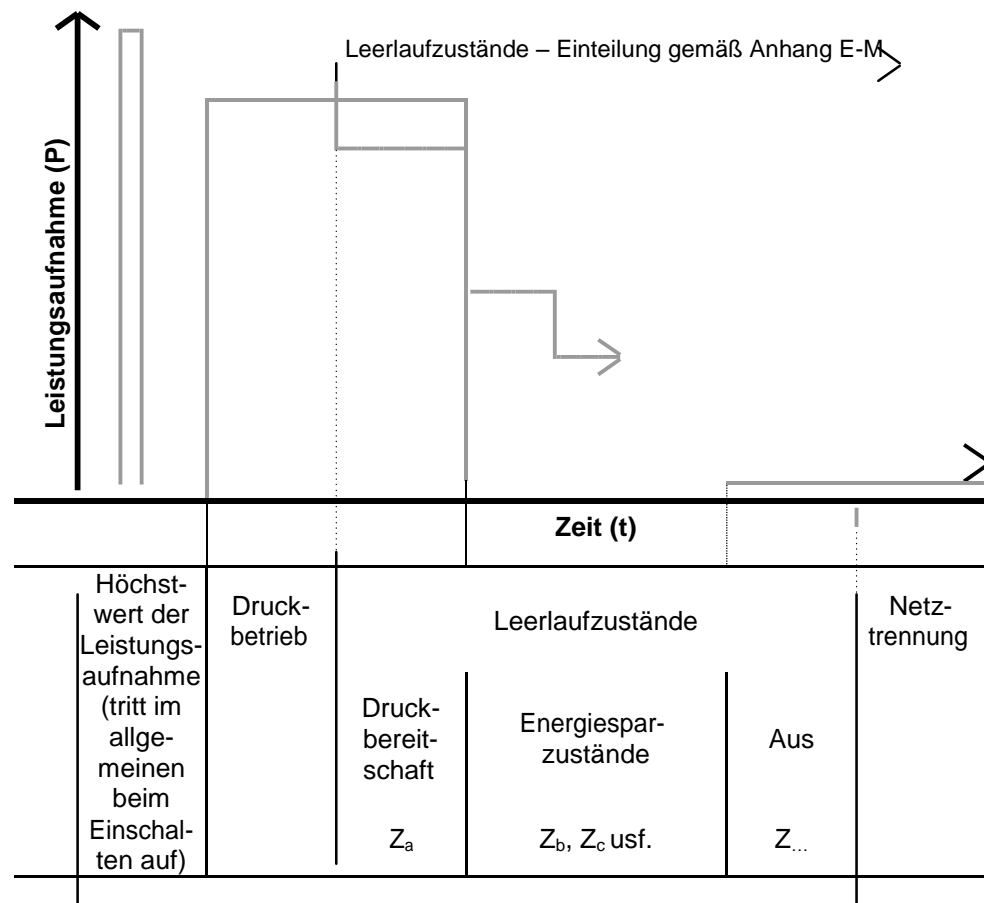
- Eine Voraussetzung für die Erstellung des Informations- und Datenblattes (Anlage 12) nach Abschnitt 4 der Vergabegrundlage ist, dass die \uparrow Leerlaufzustände Z_i des Gerätes gemäß Anhang E-M eingeteilt und ihre Messgrößen gemäß Anhang E-M ermittelt worden sind.
- Das Informations- und Datenblatt muss mindestens die in diesem Anhang unter Punkt

2 genannten Informationen enthalten. Bei Bedarf kann der Inhalt durch weitere Aussagen ergänzt werden. Die Informationen sollten ebenfalls in den Produktunterlagen enthalten sein.

- Falls bei dem Gerät im ↑ Auslieferungszustand einzelne Betriebszustände deaktiviert sind und erst vom Nutzer aktiviert werden müssen um aufzutreten, gelten die Anforderungen auch für diese Zustände.

4 Anforderungen an Umfang und Inhalt der geforderten Angaben

Ein Teil der Anforderungen bezieht sich auf alle Betriebszustände, ein anderer nur auf Leerlaufzustände und ein wiederum anderer Teil nur auf die Zustände, in die das Gerät nach dem ↑ Ende des Druckvorganges schalten kann. In der folgenden Tabelle ist für die einzelnen Anforderungen jeweils angegeben, für welche Betriebszustände sie gelten.



Beispiel für einen möglichen Verlauf der Leistungsaufnahme eines Gerätes

Erklärungen zu der folgenden Tabelle:

- M = Anforderung, die erfüllt werden muss
- S = Anforderung, die erfüllt werden sollte
- = Anforderung entfällt

	Höchstwert der Leistungsaufnahme	Druckbetrieb	Druckbereitschaft Z_a	Leerlaufzustände Energiesparzustände Z_b, Z_c usf.	Aus $Z_{...}$	Netztrennung
2.1. Erforderliche Werteangaben						
2.1.1 Umfang und Inhalt der geforderten Angaben						
Seitendurchsatz (in Seiten pro Minute)	—	M	—	—	—	—
	<p>Angabe des \uparrow Seitendurchsatzes, gegebenenfalls unterschieden nach Auflösung.</p> <p>Wenn das Gerät auch in Farbe drucken kann, ist bei den Seitenangaben nach Farb- und Schwarzdruck zu unterscheiden, das heißt $\uparrow S_M$ und $\uparrow S_F$, sofern sich $\uparrow S_M$ und $\uparrow S_F$ unterscheiden</p> <p>Bietet das Gerät die Hauptfunktionen \uparrow Drucken und \uparrow Kopieren und unterscheiden sich diese beim Seitendurchsatz, so ist auch bei den Seitenangaben nach Hauptfunktionen zu unterscheiden. Die Kopiergeschwindigkeit ist dabei für Geräte mit ADF nach ISO/IEC 24735 und für Geräte ohne ADF nach ISO/IEC 29183 zu ermitteln. Bei elektrophotographischen Geräten kann für die Ermittlung auch die Druckvorlage nach ISO/IEC 10561 (Dr.- Grauert-Brief) oder alternativ auch das so genannte Continuous Printing verwendet werden.</p> <p>Das verwendete Verfahren zur Ermittlung des Seitendurchsatzes ist anzugeben.</p>					
Leistungsaufnahme (in Watt)	M	—	—	—	—	—
	Angabe der (absolut) höchstmöglichen Leistungsaufnahme (diese tritt oft beim Einschalten auf).					
	—	M	—	—	—	—
	Angabe der höchstmöglichen mittleren \uparrow Leistungsaufnahme bei Dauerbetrieb mit Seitendurchsatz $\uparrow S_M$ (Seiten/Minute bei Monochromdruck). Die Werte sind für die Hauptfunktion Drucken anzugeben					

	Höchstwert der Leistungsaufnahme	Druckbetrieb	Druckbereitschaft Z_a	Leerlaufzustände Energiesparzustände Z_b, Z_c usf.	Aus $Z_{...}$	Netztrennung
	—	—	M	M	M	M
	<p>Angabe der Leistungsaufnahme, gemessen gemäß Anhang E-M; Einteilung der Leerlaufzustände gemäß Anhang E-M.</p> <p>Ausnahme: Liegt die Leistungsaufnahme eines Leerlaufzustands maximal 20% unter dem Wert der Leistungsaufnahme des vorigen Leerlaufzustands und kann dieser gleichzeitig vom Nutzer nicht in der Aktivierungszeit verändert werden, braucht die Leistungsaufnahme dieses Zustands, seine Aktivierungszeit und seine Rückkehrzeit nicht angegeben werden. (Ein typischer Fall ist die automatische Abschaltung eines Lüfters nach einer vom Hersteller festgelegten Zeit nach dem Ready Mode).</p>					
Aktivierungszeit (in Minuten)	—	—	M	M	M/— ¹	—
	<ul style="list-style-type: none"> - Es sind die vom Hersteller im Auslieferungszustand eingestellten Werte zu nennen. - Falls der Nutzer diese Werte verändern kann, sind die Bereiche in Klammern anzugeben. - Falls die Aktivierungszeiten davon abhängen, ob zuletzt die ↑ Hauptfunktion Kopieren oder die die ↑ Hauptfunktion Drucken ausgeführt wurde, dann sind die Aktivierungszeiten für diese beiden Hauptfunktionen anzugeben. 					
Rückkehrzeit (in Sekunden)	—	—	—	M	M/S ¹	S
	<ul style="list-style-type: none"> - Die Rückkehrzeit für die Rückkehr in die Druckbereitschaft (Drucken) ist in Sekunden (aufgerundet auf eine ganze Zahl) anzugeben 					

¹ Die Zeit muss nur dann angegeben werden, wenn das Gerät sich in diesen Zustand selbsttätig schaltet.

	Höchstwert der Leistungsaufnahme	Druckbetrieb	Druckbereitschaft Z_a	Leerlaufzustände Energiesparzustände Z_b, Z_c usf.	Aus $Z_{...}$	Netztrennung
Stromverbrauch	M					—
	<p>- Angabe des Stromverbrauchswertes im Monochromdruck (TSV_M) gemäß Vergabegrundlage und Anhang E-M in Kilowattstunden/Woche, Angabe des Standardnutzungszyklus sowie der verwendeten Druckvorlage.²</p> <p>- Sofern sonstige Angaben zum Energieverbrauch gemacht werden, ist als Einheit Wattstunden oder Kilowattstunden zu wählen. Dabei muss in jedem Falle angegeben werden, auf welche Zeit sich der Wert bezieht. Eine Angabe zum Beispiel nur gemäß den folgenden Normen genügt also nicht: DIN 33869 (August 1998, Seite 9) und DIN EN ISO/IEC 11159 (Februar 1998, Seite 9).</p>					
Baugleichheit	<p>Bei Geräten, die mit anderen baugleich im Sinne des Anhanges B-M sind, sind alle baugleichen Geräte aufzuführen und es ist jeweils anzugeben, dass dieses Gerät den Blauen Engel trägt. Tragen alle Geräte den Blauen Engel, kann die Aussage auch pauschal für alle erfolgen.</p>					
Steuerungsgeräte (Controller)	<p>Gibt es für das Gerät ein oder mehrere ↑ Steuerungsgeräte (Controller), die der Hersteller selbst anbietet oder zumindest für die Verwendung mit dem Gerät zulässt, sind diese aufzuführen und es ist die Aussage zu treffen, dass gewährleistet ist, dass diese Steuerungsgeräte, wenn sie mit dem Gerät verbunden sind, Stromsparfunktionen nicht beeinträchtigen. Also beispielsweise, dass sie den Verlauf der Leistungsaufnahme des Gerätes für die Zeit, die nach dem ↑ Ende des Druckvorganges vergeht, nicht negativ beeinflussen.</p>					

² Siehe zum Beispiel das Muster auf Seite 12

	Höchstwert der Leistungsaufnahme	Druckbetrieb	Druckbereitschaft Z_a	Leerlaufzustände Energiesparzustände Z_b, Z_c usf.	Aus $Z_{...}$	Netztrennung
2.1.2 Gestaltung der Angaben						
Leistungsaufnahme	M	M	M	M	M	M
Aktivierungszeit	<ul style="list-style-type: none"> - Es sind konkrete Werte für Leistungsaufnahme, Aktivierungszeit, Rückkehrzeit und Stromverbrauch anzugeben; die Nennung von Bereichen wie zum Beispiel „< 45 Watt“ genügt nicht. - Ausnahmen: Bei der Leistungsaufnahme die Angabe „< 1 W“³ und bei den Aktivierungszeiten die Angabe „< 1 Minute“ sowie Angaben zu den Bereichen, in denen der Nutzer einen Wert einstellen kann. Wenn die Aktivierungszeit weniger als 1 Minute beträgt, kann auch „sofort“ angegeben werden. - Falls das Informations-und-Datenblatt sich auf mehrere verschiedene Ausführungen des Gerätes bezieht, ist jeweils anzugeben, für welches Gerät die Werte gelten. - Bei Geräten mit netztrennendem Schalter (2-polig) kann die Angabe 0 Watt erfolgen. - Werte der Leistungsaufnahme P in Watt $\leq 0,1$ W <u>müssen</u> wie folgt gerundet werden (immer als Aufrundung): <ul style="list-style-type: none"> - $0 < P \leq 0,1$: auf 0,1er-Nachkommastelle (z.B.: 0,03 \rightarrow 0,1) - Werte der Leistungsaufnahme P in Watt $> 0,1$ W <u>können</u> wie folgt gerundet werden (immer als Aufrundung): <ul style="list-style-type: none"> - $0,1 < P \leq 5$: auf 0,1er-Nachkommastelle (z.B.: 0,23 \rightarrow 0,3) - $5 < P \leq 50$: auf 0,5er-Nachkommastelle (z.B.: 5,42 \rightarrow 5,5; 5,55 \rightarrow 6) - $50 < P \leq 100$: auf 1er-Stelle (z.B.: 51,29 \rightarrow 52) - $100 < P \leq 200$: auf 2er-Stelle (z.B.: 102,39 \rightarrow 104) - $200 < P \leq 500$: auf 5er-Stelle (z.B.: 212,41 \rightarrow 215) - $P > 500$: auf 10er-Stelle (z.B.: 619,23 \rightarrow 620; 621,62 \rightarrow 630) 					
Rückkehrzeit						
Stromverbrauch						

³ oder kleinere Werte

	Höchstwert der Leistungsaufnahme	Druckbetrieb	Druckbereitschaft Z _a	Leerlaufzustände Energiesparzustände Z _b , Z _c usf.	Aus Z...	Netztrennung
Jegliche Werte [M]	<ul style="list-style-type: none">- Werte <u>physikalischer Einheiten</u> sind mindestens im SI-System anzugeben. Angaben zum Beispiel nur in Zoll (zum Beispiel bei dots per inch) genügen nicht.- Bei <u>Dezimalzahlen</u> ist als Trennelement nicht ein Punkt, sondern entsprechend der im Deutschen üblichen Schreibweise ein Komma zu verwenden.					
2.2 Erforderliche Beschreibungen und sonstigen Aussagen						
Betriebszustände	—	S ⁴	M	M	M	M
	<p>Hinweise, wie das Gerät in die einzelnen Zustände versetzt werden kann und wie der Nutzer diese einstellen kann. Aus den Informationen muss eindeutig hervorgehen, durch welche Handlung der Nutzer welchen Zustand mit welcher Leistungsaufnahme bewirkt. Dies schließt Informationen über Haupt-, Netz- und ähnliche Schalter sowie die zu ihrer Kennzeichnung verwendeten Symbole ein.</p> <p>Sofern die Beschreibung dieser Zustände bereits an anderer Stelle der Nutzerinformationen vorhanden ist, zum Beispiel in dem Nutzerhandbuch, kann der Inverkehrbringer darauf verzichten, sie in dem Informations- und Datenblatt erneut aufzuführen. In diesem Falle muss er jedoch in dem Informations- und Datenblatt darauf hinweisen, wo die Beschreibung zu finden ist.</p>					
Aktivierungszeit	—	—	M	M	M	—
	Erklärung, was unter Aktivierungszeit zu verstehen ist und Erklärung der Zahlen in Klammern ⁵					
Rückkehrzeit	—	—	M	M	M	M
	Erklärung, was unter Rückkehrzeit zu verstehen ist.					

⁴ Dieser Zustand dürfte im Allgemeinen im Nutzerhandbuch beschrieben sein, so dass er hier nicht weiter erläutert werden muss.

⁵ Siehe zum Beispiel das Muster auf Seite 11

	Höchstwert der Leistungsaufnahme	Druckbetrieb	Druckbereitschaft Z_a	Leerlaufzustände Energiesparzustände Z_b, Z_c usf.	Aus $Z_{...}$	Netztrennung
Stromverbrauch	M					
	<ul style="list-style-type: none"> - Die Aussage, dass der Stromverbrauch eines Gerätes ebenso von seinen Eigenschaften abhängt wie von der Art, in der der Nutzer es einsetzt und dass das Gerät so ausgelegt und eingestellt ist, dass der Nutzer Stromkosten sparen kann.⁶ - Falls der Nutzer Energiesparzustände deaktivieren oder deren Aktivierungszeiten verändern kann, folgende Aussagen: <ul style="list-style-type: none"> - Wenn der Nutzer eine Aktivierungszeit verkürzt, schaltet das Gerät schneller in einen Energiesparzustand und der Nutzer spart Stromkosten. - Wenn der Nutzer eine Aktivierungszeit aber verlängern oder einen Energiesparzustand gar deaktivieren möchte, möge er bedenken: Das Gerät schaltet dann erst später oder gar nicht herunter. Es bleibt also länger in einem Zustand höherer Leistungsaufnahme und verbraucht dadurch mehr Strom. Außerdem hält es dann unter Umständen nicht mehr den Höchstwert des Blauen Engels für den Stromverbrauch ein. Der Hersteller empfiehlt, die Aktivierungszeiten nicht zu verlängern. 					
	—	—	—	—	M	—
<ul style="list-style-type: none"> - Wenn das Gerät vom Nutzer nicht durch Schaltung vollständig vom Netz getrennt werden kann oder wenn das Gerät dies nicht selbstständig macht, der Hinweis, „Dieses Gerät hat keinen Netzschalter“⁷. Wenn Sie einen Stromverbrauch vermeiden und deshalb das Gerät vollständig vom Netz trennen wollen, ...“, ergänzt um Aussagen, wie ein Energieverbrauch vermieden werden kann. - Die Aussage, dass das Gerät so ausgelegt ist, dass es Ein- und Ausschalten bis zu zweimal⁸ täglich in den Aus-Zustand ohne Schaden verträgt. 						

⁶ Siehe zum Beispiel das Muster auf Seite 12.

⁷ Wenn das Gerät einen Netzschalter hat, entfällt dieser Satz.

⁸ Oder mehr, wenn es bei dem Gerät zutrifft

	Höchstwert der Leistungsaufnahme	Druckbetrieb	Druckbereitschaft Z_a	Leerlaufzustände Energiesparzustände Z_b, Z_c usf.	Aus $Z_{...}$	Netztrennung
--	----------------------------------	--------------	----------------------------	--	------------------	--------------

2.3 Wertetafel

M

- Die Werte des Seitendurchsatzes, der Leistungsaufnahme, der Aktivierungs- und Rückkehrzeiten sowie die Schaltersymbole sind entsprechend dem nebenstehenden Muster darzustellen (siehe die vergrößerte Darstellung auf Seite 11). Die in dem Muster aufgeführten Werte und Schaltersymbole sind nur als Beispiele zu verstehen.

Übersicht über die Leerlaufzustände des Gerätes XY 1234

Druckgeschwindigkeit (nach DIN 4761) (minimale nach ISO 24734)
Bei Nennschwindigkeit: 25 Seiten/Minute
Bei Fachdruck: 25 Seiten/Minute

Symbol des Schalters	Betriebszustand	Leistungsaufnahme		
		Watt		
	Hochwertige Leistungsaufnahme beim Einschalten	2000		
	Druckeinstellung im 25. (oder 10. oder 5. oder 2. oder 1. oder 0. oder -) Modus	990	Aktivierungszeit Minuten	Rückkehrzeit Sekunden
	Druckeinstellung	250	0	
	Warmstart	82	10 (1..20)	12
	Sparsmodus	3,5	20 (1..120)	15
	Erhaltungsmodus	0,1	Schaltungsverzögerung	18

- gestrichelte Werte, gemessen ohne Zubehör (z.B. Beispiel: 1000 Watt)
Der Aktivierungszeit ist die Zeit, die nach dem Ende des Druckvorganges vergeht, bis das Gerät in den Zustand übergeht. Die Zeit, in der das Gerät in den Zustand übergeht, ist die Zeit, die das Gerät in den Zustand übergeht.
- gestrichelte Werte, gemessen ohne Zubehör (z.B. Beispiel: 1000 Watt)
Der Aktivierungszeit ist die Zeit, die nach dem Ende des Druckvorganges vergeht, bis das Gerät in den Zustand übergeht. Die Zeit, in der das Gerät in den Zustand übergeht, ist die Zeit, die das Gerät in den Zustand übergeht.

- Für jeden Leerlaufzustand ist eine gesonderte Zeile vorzusehen.
- Der Wertetafel zugeordnet sind folgende Aussagen zu machen:
 - Im Auslieferungszustand sind die in der Tafel genannten Werte eingestellt.
 - Mit diesen Werten erfüllt das Gerät die Anforderungen des Blauen Engels.
 - Die Werte sind Mittelwerte und ohne Zubehör gemessen.⁹

2.4 Anforderungen an Bezeichnungen und Schreibweisen

M

- Die Bezeichnungen der Leerlaufzustände müssen so gewählt und verwendet werden, dass für den Nutzer eindeutige Zuordnungen der Werte für Leistungsaufnahme, Aktivierungszeiten und Rückkehrzeiten zu den betreffenden Zuständen möglich sind. Das heißt: Für ein und denselben Leerlaufzustand sollte in dem Informations- und Datenblatt (Anlage 12) sowie in den Produktunterlagen nur eine Bezeichnung gewählt werden. Falls dennoch mehrere Bezeichnungen gewählt werden, müssen diese so verwendet werden, dass ersichtlich ist, dass sie denselben Zustand benennen.¹⁰
- Da, wo von Leistungsaufnahme die Rede ist, ist auch dieses Wort zu verwenden und nicht Stromverbrauch, Energieverbrauch oder ähnliches.
- Abkürzungen sind zumindest bei ihrem ersten Auftreten zu erklären, ausgenommen Typenbezeichnungen.
- Englische Fachbegriffe sind zu übersetzen, mindestens aber zu erklären.

⁹ Dies muss nicht für den Wert der (absolut) höchsten Leistungsaufnahme (der meist beim Einschalten des Gerätes auftritt) gelten.

¹⁰ Zum Beispiel: „Warmstart (= low power mode)“
Anhang E-I

5 Muster/Formblatt

Im Folgenden ist am Beispiel eines Druckers dargestellt, wie die in diesem Anhang unter Punkte 2 aufgeführten Anforderungen umgesetzt werden sollten. Der Inhalt kann durch weitere Aussagen ergänzt werden.

Energiedaten des Gerätes XY 1234



nach dem Muster RAL-UZ 205

Informationen zu dem Gerät XY 1234

Wie viel Strom ein Gerät verbraucht, hängt ebenso von seinen Eigenschaften ab, wie von der Art, in der Sie es nutzen. Das Gerät XY 1234 ist so ausgelegt und eingestellt, dass Sie Stromkosten sparen können. Nach dem letzten Druck schaltet es in den Zustand Bereit. Von dort aus kann es bei Bedarf sofort wieder drucken. Wenn kein Bedarf ist, schaltet es nach einer bestimmten Zeit, die man Aktivierungszeit nennt, in zwei Stufen in Energiesparzustände. In diesen nimmt es weniger Leistung (Watt) auf.

Wenn wieder gedruckt werden soll, braucht das Gerät von einem Energiesparzustand aus etwas länger als von dem Zustand Bereit. Diese Verzögerung nennt man Rückkehrzeit. Das Gerät ist so ausgelegt, dass es Ein- und Ausschalten bis zu zweimal täglich in den Zustand Aus ohne Schaden verträgt.

In der Tafel unten finden Sie die einzelnen Werte der Leistungsaufnahme sowie der Aktivierungs- und Rückkehrzeiten. Bei der Auslieferung sind die dort genannten Werte eingestellt. Mit ihnen erfüllt das Gerät die Anforderungen des Blauen Engels.

Übersicht über die Betriebszustände des Gerätes XY 1234				
Druckgeschwindigkeit beim DIN-A4 Format: (ermittelt nach ISO/IEC 24734)				
Bei Monochromdruck: 55 Seiten/Minute				
Bei Farbdruck: 55 Seiten/Minute				
Symbol des Schalters/Tasters	Betriebszustand	Leistungsaufnahme Watt		
	Höchstnögliche Leistungsaufnahme beim Einschalten	2000		
	Drucken (Dauerbetrieb bei 55 Seiten/Minute) schwarz-weiß	990	Aktivierungszeit ** Minuten	
	Bereit	195	0	Rückkehrzeit *** Sekunden
	Warmstart	82	15 (1...60)	12
	Sparmodus	3,5	20 (1...120)	15
	Schalter-Aus	0,1	Schalterbetätigung	16

* gemittelte Werte, gemessen ohne Zubehör (zum Beispiel Heftler)

** Die Aktivierungszeit ist die Zeit, die nach dem Ende des Druckvorganges vergeht, bis das Gerät in den Zustand schaltet. Die Zahlen in Klammern geben den Bereich an, in dem Sie die Aktivierungszeit verstellen können; siehe Seite 347 im Handbuch.

*** Die Rückkehrzeit ist die Zeit, die das Gerät für die Rückkehr in die Druckbereitschaft braucht.

Übersicht über die Betriebszustände des Gerätes XY 1234

Druckgeschwindigkeit beim DIN-A4 Format: (ermittelt nach ISO/IEC 24734)

Bei Monochromdruck: 55 Seiten/Minute

Bei Farbdruck: 55 Seiten/Minute

Symbol des Schalters/ Tasters	Betriebszustand	Leistungsaufnahme [*] Watt		
	Höchst mögliche Leistungsaufnahme: beim Einschalten	2000		
	Drucken (Dauerbetrieb bei 55 Seiten/Minute) schwarz-weiß	990	Aktivierungszeit ^{**} Minuten	
	Bereit	195	0	Rückkehrzeit ^{***} Sekunden
	Warmstart	82	15 (1...60)	12
	Sparmodus	3,5	20 (1...120)	15
	Schalter-Aus	0,1	Schalterbetätigung	16

^{*} gemittelte Werte, gemessen ohne Zubehör (zum Beispiel Hefter)

^{**} Die Aktivierungszeit ist die Zeit, die nach dem Ende des Druckvorganges vergeht, bis das Gerät in den Zustand schaltet. Die Zahlen in Klammern geben den Bereich an, in dem Sie die Aktivierungszeit verstellen können; siehe Seite 347 im Handbuch.

^{***} Die Rückkehrzeit ist die Zeit, die das Gerät für die Rückkehr in die Druckbereitschaft braucht.

Energieverbrauch des Gerätes XY 1234

Bei dem Standardnutzungszyklus gemäß ENERGY STAR Version 2.0 wird für ein Gerät wie den XY 1234 folgendes angenommen: Je Arbeitstag 72 Druckaufträge mit jeweils 47 Seiten, einseitig im Schwarzdruck, also 1504 Seiten/Tag.

Damit ergibt sich für eine Woche (7-Tage-Woche mit 5 Arbeitstagen zu jeweils 8 Stunden) ein Stromverbrauch im Standardnutzungszyklus gemäß ENERGY STAR Version 2.0, ermittelt mit der Druckvorlage A nach ISO 10561:1999 von **4,1 kWh/Woche**.

Der Wert wurde bei den oben genannten Einstellungen (Auslieferungszustand) gemessen.

Zum Teil können Sie bei Energiesparzuständen die Aktivierungszeiten verändern. Wenn Sie eine Aktivierungszeit verkürzen, schaltet das Gerät schneller in einen Energiesparzustand und Sie sparen Stromkosten. Falls Sie eine Aktivierungszeit aber verlängern möchten, bedenken Sie bitte: Das Gerät schaltet dann erst später oder gar nicht herunter. Es bleibt also länger in einem Zustand höherer Leistungsaufnahme und verbraucht dadurch mehr Strom. Außerdem hält es dann unter Umständen nicht mehr den Stromverbrauchshöchstwert des Blauen Engels ein. Wir emp-

Anhang R-L1 zur Vergabegrundlage nach UZ 16

Prüfliste „Recyclinggerechte Konstruktion für Bürogeräte mit Druckfunktion“

Benutzung der Prüfliste

- 1) Die Geräte müssen recyclinggerecht aufgebaut sein. Sie müssen die nachstehend genannten Anforderungsgruppen erfüllen:

A: Baustruktur und Verbindungstechnik

B: Werkstoffwahl und –kennzeichnung

C: Langlebigkeit

Die Prüfliste ist anhand dieser Anforderungsgruppen gegliedert.

- 2) Die Anforderungen gelten hinsichtlich bestimmter Baugruppen, die in der Spalte „gilt für Baugruppe(n)“ genannt werden; Gesamte Einheit/Alle Baugruppen; Gehäuseteile, Chassisteile, Mechanische Teile, Elektrobaugruppen, nur Farbmodule oder Farbmittelbehälter.

Baugruppen bestehen aus mindestens zwei kraft- oder formschlüssig miteinander verbundenen Bauteilen.

Gehäuseteile schützen die Einbauten vor Umwelteinwirkungen und den Benutzer vor Berührungen mit bewegten, strahlenden oder unter Spannung stehenden Bauteilen.

Das **Chassis** ist das tragende Bauteil des Gerätes.

Elektrobaugruppen (und -teile) enthalten mindestens ein elektronisches oder elektrisches Bauteil.

Farbmodule enthalten neben dem Farbmittelbehälter ein oder mehrere funktionelle Elemente wie z.B. Fotohalbleiter, Ladungseinheit, Reinigungseinheit, Resttonerbehälter oder den Tintendruckkopf mit Düsensystem und einem oder mehreren integrierten Tintentanks.

Mechanische Teile sind nicht in Elektrobaugruppen enthalten und erfüllen mechanische oder optische Funktionen (außer Gehäuse und Chassis).

Recycling ist die werkstoffliche Verwertung von gebrauchten (Kunststoff-)Bauteilen.

Wiederverwendung bedeutet die mehrmalige Verwendung von Bauteilen in ihrer ursprünglichen Form.

- 3) Die Anforderungen sind in „**M**“-Anforderungen, welche erfüllt werden müssen, und „**S**“-Anforderungen, welche erfüllt werden sollten, unterteilt. Die Kategorie der jeweiligen Anforderung steht unter der Spalte „Kat.“.

Die **Erfüllung der Anforderungen** ist in den jeweiligen Abfragen unter „**Ja**“ zu bestätigen. Enthält die geprüfte Einheit keine der betroffenen Baugruppe(n), so wird ebenfalls ein „Ja“ vergeben.

Die Anforderungen an den umwelt- und recyclinggerechten Aufbau sind dann erfüllt, wenn am Ende der Prüflisteliste ein „Ja“ vergeben wird.

Anforderung	gilt für Baugruppe(n)	Kat.	erfüllt ?
			Ja

A: Baustruktur und Verbindungstechnik

A.1	Bauteile aus miteinander unverträglichen Werkstoffen sind lösbar oder über Trennhilfen verbunden	Gehäuseteile, Chassis, Elektrobaugruppen, Farbmodule	M	<input type="checkbox"/>
-----	--	--	---	--------------------------

Wichtige Verbindungen sind die zwischen Gehäuse und Chassis sowie zwischen Chassis und Elektrobaugruppen. Ihre Lösbarkeit ist Voraussetzung für eine getrennte Verwendung/Verwertung der Baugruppen und Werkstoffe und für eine schnelle und sichere Abtrennung der schadstoffhaltigen Bauelemente. Geklebte Schilder (z.B. Firmenlogos und Etiketten) sind ebenfalls betroffen.

Unter Trennhilfen werden z.B. Sollbruchstellen verstanden.

A.2	Elektrobaugruppen sind leicht auffindbar und einfach zu entnehmen	Gesamte Einheit, einschließlich Lampen	M	<input type="checkbox"/>
-----	---	--	---	--------------------------

Die Minimalstrategie beim Recycling lautet: Schadstoffentfrachtung.

Elektrobaugruppen- und -bauteile nach Anhang III ElektroG wie z.B. Batterien und Kondensatoren, bei denen das Risiko schadstoffhaltiger Inhaltsstoffe besteht, sowie quecksilberhaltige Fluoreszenzlampen müssen leicht aufgefunden und separiert werden können.

A.3	Zu lösende Verbindungen sind gut auffindbar?	Gehäuseteile, Chassis, Farbmodule	S	<input type="checkbox"/>
-----	--	-----------------------------------	---	--------------------------

Bei der Demontage zu lösende Verbindungen müssen einfach und schnell auffindbar sein. Sind sie versteckt, sollten am Produkt entsprechende Hinweise angebracht sein. (z.B. Laserbeschriftung oder spritzgegossen).

Anforderung		gilt für Baugruppe(n)	Kat.	erfüllt ?
				Ja
A.4	Die Demontage kann ausschließlich mit Universalwerkzeugen erfolgen	Gehäuse, Chassis, Elektrobaugruppen	M	<input type="checkbox"/>

Unter „Universalwerkzeuge“ werden allgemein übliche, im Handel erhältliche Werkzeuge verstanden.

A.5	Notwendige Angriffspunkte und Arbeitsräume für Demontagewerkzeuge wurden berücksichtigt	Gehäuseteile, Chassis, Elektrobaugruppen	M	<input type="checkbox"/>
-----	---	--	---	--------------------------

An Angriffspunkten wird die Kraft vom Werkzeug auf das Verbindungselement übertragen. Um dann die Lösebewegung mit dem Werkzeug ausführen zu können, muss ausreichend Arbeitsraum vorhanden sein.

Schnappverbindungen, deren Lösen im Gegensatz zum Montagevorgang oft nur mit Werkzeug erfolgen kann, erfasst diese Anforderung in besonderer Weise.

A.6	Alle für das Recycling zu lösenden Verbindungselemente sind axial zugänglich	Gehäuseteile, Chassis, Elektrobaugruppen	S	<input type="checkbox"/>
-----	--	--	---	--------------------------

Sind die zu lösenden Verbindungen nur erschwert oder nicht direkt zugänglich, erhöht sich der Demontageaufwand. Schraubenverbindungen z.B. lassen sich bei radialer Zugänglichkeit nur zeitaufwendig lösen.

A.7	Schraubverbindungen zwischen den Baugruppen können mit bis zu drei Werkzeugen gelöst werden	Gehäuseteile, Chassis, Elektrobaugruppen	M	<input type="checkbox"/>
-----	---	--	---	--------------------------

Standardisierte und einheitliche Verbindungselemente erleichtern den Demontageaufwand. Je weniger Werkzeugwechsel erforderlich sind, desto einfacher gestalten sich die Montage und Demontage.

Ein Werkzeug ist durch einen Antriebstyp (z.B. Kreuzschlitz) und eine Antriebsgröße (Schlüsselgröße) gekennzeichnet.

Anforderung		gilt für Baugruppe(n)	Kat.	erfüllt ?
				Ja
A.8	Die zu lösenden Verbindungen zwischen Kunststoffbauteilen sind mindestens zur Hälfte Steck-/Schnappverbindungen	Gehäuseteile,	S	<input type="checkbox"/>

Am Anteil von Steck- und Schnappverbindungen wird die demontagegerechte Wahl von Verbindungstechniken geprüft.

A.9	Die Demontage kann von einer Person durchgeführt werden	Gesamte Einheit	M	<input type="checkbox"/>
-----	---	-----------------	---	--------------------------

Beliebig viele Schnappverbindungen gleicher Fügerichtung können zu gleicher Zeit montiert, jedoch nicht immer demontiert werden, falls der Hinterschneidungswinkel größer gleich 90° ist. Die Anforderung ist nicht erfüllt, wenn mehr als zwei Schnappverbindungen gleichzeitig zu lösen sind.

A.10	Die Auflagefläche während der gesamten Demontage kann beibehalten werden	Handzuhabende Einheit	S	<input type="checkbox"/>
------	--	-----------------------	---	--------------------------

Mit dieser Anforderung wird die Einheit indirekt auf einen hierarchischen Aufbau geprüft.

A.11	Gehäuseteile sind frei von Elektronikbaugruppen	Gehäuseteile	M	<input type="checkbox"/>
------	---	--------------	---	--------------------------

Im Hinblick auf eine saubere und schnelle Schadstoffentfrachtung und Abtrennung der Elektronikfraktionen müssen alle Elektrobaugruppen am Chassis befestigt sein. Das Gehäuse darf keine Elektrobaugruppen enthalten. Ein am Gehäuse befestigtes Bedienteil und Gehäuseteile, die gleichzeitig die Funktion des Chassis übernehmen, werden hier nicht als Gehäuseteile betrachtet.

A.12	Eine Probezerlegung (z.B. nach A.1-A.11) wurde vom Hersteller vorge-	Gesamte Einheit	M	<input type="checkbox"/>
------	--	-----------------	---	--------------------------

Anforderung		gilt für Baugruppe(n)	Kat.	erfüllt ?
				Ja
	nommen und schwachstellenorientiert protokolliert			

B: Werkstoffwahl und -kennzeichnung

Anforderung			gilt für Baugruppe(n)	Kat.	erfüllt ?
					Ja
B.1	Die Werkstoffvielfalt bei Kunststoffbauteilen vergleichbarer Funktion ist auf einen Werkstoff begrenzt	Gehäuseteile, Chassis Mechanische Teile (≥ 25g)	M		

Je geringer die Werkstoffvielfalt, desto effizienter gestalten sich Separier- und Verwertungsprozesse. Diese Anforderung gilt nicht für nachweislich wiederverwendete Teile.

B.2	Bauteile, die aus dem gleichen Kunststoff gefertigt sind, sind einheitlich oder verträglich gefärbt	Gehäuseteile, Farbmodule	S	<input type="checkbox"/>
-----	---	--------------------------	---	--------------------------

Eine einheitliche Färbung von Teilen aus gleichem Kunststoff verbessert die Möglichkeit, Stoffkreisläufe zur Wiederverwertung einzuführen. Verträgliche Einfärbungen sind unterschiedliche Helligkeitsstufen einer Farbe (z.B. grau und anthrazit). Weisen zusätzlich unterschiedliche Kunststofftypen unterschiedliche Farben auf, so ist diese „Farbcodierung“ vorteilhaft für eine gesicherte sortenreine Trennung der Kunststoffe. Bedienteile am Gerät sind von dieser Anforderung nicht betroffen.

B.3	Die Beschichtung von Kunststoffbauteilen ist auf ein notwendiges Minimum beschränkt worden	Gehäuseteile, Farbmodule	M	<input type="checkbox"/>
-----	--	--------------------------	---	--------------------------

Galvanische Beschichtungen sind nicht zulässig. Großflächige Lackschichten, Bedampfungen und Bedruckungen auf Kunststoffbauteilen machen zusätzliche Verfahren zur Entfernung notwendig, wenn anschließend werkstofflich recycelt werden soll. Beschichtungen von Sonderteilen sind zu begründen. Laseraufschriften gelten nicht als Bedruckung. Nachweislich wieder verwendete Teile sind von dieser Anforderung

Anforderung	gilt für Baugruppe(n)	Kat.	erfüllt ?
			Ja

nicht betroffen.

B.4	Es sind werkstofflich verwertbare Werkstoffe und Werkstoffverbunde eingesetzt	Gehäuseteile, Chassis, Farbmodule	M	<input type="checkbox"/>
-----	---	-----------------------------------	---	--------------------------

Darunter wird verstanden, dass ein dem Ausgangswerkstoff identischer Rezyklatwerkstoff hergestellt werden kann (originäre Verwertung).

B.5	Der anteilige Einsatz von Rezyklatmaterial ist zugelassen	Gehäuseteile, Chassis, Farbmodule	M	<input type="checkbox"/>
-----	---	-----------------------------------	---	--------------------------

Der „Kreislauf“ ist erst hergestellt, wenn der Hersteller Rezyklatware bereits verwendet oder dieses mit der Produktspezifikation in Aussicht stellt.

B.6	Der Rezyklatanteil an der gesamten Kunststoffmasse beträgt jeweils mindestens 5 %	Gehäuseteile, Gehäuse von Farbmodulen	S	<input type="checkbox"/>
-----	---	---------------------------------------	---	--------------------------

Der Einsatz geeigneter Rezyklate trägt in besonderem Maße zur Ressourcenschonung bei und ist im Rahmen der Verfügbarkeit ausdrücklich erwünscht

B.7	Bauteile und Werkstoffe nach ElektroG Anhang III sind leicht ausbaubar	Gesamte Einheit	M	<input type="checkbox"/>
-----	--	-----------------	---	--------------------------

B.8	Die Werkstoffwahl nach B.1 - B.5 wurde durchgeführt sowie schriftlich niedergelegt	Gehäuseteile, Chassis, Farbmodule	M	<input type="checkbox"/>
-----	--	-----------------------------------	---	--------------------------

B.9	Kunststoffteile > 25 g und einer ebenen Fläche von mindestens 200 mm ² sind nach EN/ ISO 11469 unter Beachtung von ISO 1043 gekennzeichnet	Gesamte Einheit (Ausgenommen sind Kunststoffteile, die in wieder verwendeten komplexen Baugruppen enthalten sind)	M	<input type="checkbox"/>
-----	---	---	---	--------------------------

Die Kunststoffkennzeichnung erlaubt allen Recyclingunternehmen eine sortenreine Trennung der Kunststoffe

C: Langlebigkeit

Anforderung			gilt für Baugruppe(n)	Kat.	erfüllt ?
					Ja
C.1	Mindestens 50% der Bauteile des Gerätes, ausgenommen Normteile, sind mit denen anderer Geräte desselben Herstellers und der gleichen Leistungsklasse und Generation baugleich	Gesamte Einheit		M	<input type="checkbox"/>

C.2	Der Einsatz aufgearbeiteter Baugruppen oder Bauteile ist vorgesehen oder zugelassen	Gesamte Einheit	M	<input type="checkbox"/>
-----	---	-----------------	---	--------------------------

Der Hersteller soll bereit sein, Baugruppen und Bauteile, sofern sie in seiner Verantwortung aufgearbeitet wurden, als Ersatzteile oder ETN (Equivalent to New) – Teile im Gerät einzusetzen

C.3	Farbmodule oder Farbmittelbehälter einzelner Farbe lassen sich separat austauschen	Farbmodule und Farbmittelbehälter	S	<input type="checkbox"/>
-----	--	-----------------------------------	---	--------------------------

Der separate Austausch trägt zum wirtschaftlichen Umgang mit den Materialien bei

C.4	Farbmodule lassen sich wieder aufarbeiten	Farbmodule, ausgenommen Farbmittelbehälter	M	<input type="checkbox"/>
-----	---	--	---	--------------------------

Eine Wiederverwendung soll nicht durch konstruktive Maßnahmen verhindert werden

Alle M-Anforderungen sind erfüllt und mit „Ja“ bestätigt worden			M	<input type="checkbox"/>
--	--	--	---	--------------------------

Anhang R-L2 zur Vergabegrundlage UZ 16

Liste der relevanten Stoffe, die die Kriterien für die Identifizierung als PBT- und vPvB – Stoffe erfüllen*)

EC-Nr.	CAS-Nr.	Substanz Name
295-275-9	91995-15-2	Anthracene oil, anthracene paste, anthracene fraction
295-278-5	91995-17-4	Anthracene oil, anthracene paste, distn. Lights
205-107-8	133-49-3	Pentachlorobenzenethiol
292-604-8	90640-82-7	Anthracene oil, anthracenelow
292-602-7	90640-80-5	Anthracene oil
292-603-2	90640-81-6	Anthracene oil, anthracene paste
204-371-1	120-12-7	Anthracene, pure
201-765-5	87-68-3	Hexachlorobuta-1,3-diene
206-033-9	294-62-2	Cyclododecane
200-897-0	75-74-1	Tetramethyllead
292-607-4	90640-86-1	Distillates (coal tar), heavy oils
295-507-9	92061-94-4	Residues (coal tar), pitch distn.
287-476-5	85535-84-8	Alkanes, C10-13, chloro
247-148-4	25637-99-4	Hexabromocyclododecane
295-304-5	91995-42-5	Distillates (coal tar), heavy oils, pyrene fraction
217-406-0	1836-75-5	Nitrofen
295-313-4	91995-52-7	Distillates (coal tar), pitch, pyrene fraction
251-087-9	32536-52-0	Diphenyl ether, octabromo derivative
200-268-0	56-35-9	Bis(tributyltin)oxide (TBTO)
201-757-1	87-61-6	1,2,3-Trichlorobenzene
204-428-0	120-82-1	1,2,4-Trichlorobenzene
266-028-2	65996-93-2	Pitch, coal tar, hightemp.
204-079-4	115-29-7	Endosulfan
200-024-3	50-29-3	Clofenotane (= p,pDDT)
200-401-2	58-89-9	Lindane
204-082-0	115-32-2	Dicofol
204-273-9	118-74-1	Hexachlorobenzene

Kandidatenliste der besonders besorgniserregenden Stoffe zur Zulassung*)

Substance Name	EC Number	CAS Number
[4-[4,4'-bis(dimethylamino) benzhydrylidene]cyclohexa-2,5-dien-1-ylidene]dimethylammonium chloride (C.I. Basic Violet 3) <i>[with ≥ 0.1% of Michler's ketone (EC No. 202-027-5) or Michler's base (EC No. 202-959-2)]</i>	208-953-6	548-62-9
α,α-Bis[4-(dimethylamino)phenyl]-4 (phenylamino)naphthalene-1-methanol (C.I. Solvent Blue 4) <i>[with ≥ 0.1% of Michler's ketone (EC No. 202-027-5) or Michler's base (EC No. 202-959-2)]</i>	229-851-8	6786-83-0
N,N,N',N'-tetramethyl-4,4'-methylenedianiline (Michler's base)	202-959-2	101-61-1
1,3,5-tris[(2S and 2R)-2,3-epoxypropyl]-1,3,5-triazine-2,4,6-(1H,3H,5H)-trione (β-TGIC)	423-400-0	59653-74-6
Diboron trioxide	215-125-8	1303-86-2
1,2-bis(2-methoxyethoxy)ethane (TEGDME; triglyme)	203-977-3	112-49-2
4,4'-bis(dimethylamino)-4''-(methylamino)trityl alcohol <i>[with ≥ 0.1% of Michler's ketone (EC No. 202-027-5) or Michler's base (EC No. 202-959-2)]</i>	209-218-2	561-41-1
Lead(II) bis(methanesulfonate)	401-750-5	17570-76-2
Formamide	200-842-0	75-12-7
[4-[[4-anilino-1-naphthyl][4-(dimethylamino)phenyl]methylene]cyclohexa-2,5-dien-1-ylidene] dimethylammonium chloride (C.I. Basic Blue 26) <i>[with ≥ 0.1% of Michler's ketone (EC No. 202-027-5) or Michler's base (EC No. 202-959-2)]</i>	219-943-6	2580-56-5
1,2-dimethoxyethane; ethylene glycol dimethyl ether (EGDME)	203-794-9	110-71-4
1,3,5-Tris(oxiran-2-ylmethyl)-1,3,5-triazinane-2,4,6-trione (TGIC)	219-514-3	2451-62-9
4,4'-bis(dimethylamino)benzophenone (Michler's ketone)	202-027-5	90-94-8
4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol	205-426-2	140-66-9
N,N-dimethylacetamide	204-826-4	127-19-5
Phenolphthalein	201-004-7	77-09-8
Lead diazide, Lead azide	236-542-1	13424-46-9
Lead dipicrate	229-335-2	6477-64-1
1,2-dichloroethane	203-458-1	107-06-2
Calcium arsenate	231-904-5	7778-44-1
Dichromium tris(chromate)	246-356-2	24613-89-6
2-Methoxyaniline; o-Anisidine	201-963-1	90-04-0
Pentazinc chromate octahydroxide	256-418-0	49663-84-5
Arsenic acid	231-901-9	7778-39-4
Potassium hydroxyoctaoxodizincatedichromate	234-329-8	11103-86-9
Formaldehyde, oligomeric reaction products with aniline	500-036-1	25214-70-4

Lead styphnate	239-290-0	15245-44-0
Trilead diarsenate	222-979-5	3687-31-8
Zirconia Aluminosilicate Refractory Ceramic Fibres are fibres covered by index number 650-017-00-8 in Annex VI, part 3, table 3.1 of Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures, and fulfil the three following conditions: a) oxides of aluminium, silicon and zirconium are the main components present (in the fibres) within variable concentration ranges b) fibres have a length weighted geometric mean diameter less two standard geometric errors of 6 or less micrometres (µm). c) alkaline oxide and alkali earth oxide (Na ₂ O+K ₂ O+CaO+MgO+BaO) content less or equal to 18% by weight		
Bis(2-methoxyethyl) phthalate	204-212-6	117-82-8
Aluminosilicate Refractory Ceramic Fibres are fibres covered by index number 650-017-00-8 in Annex VI, part 3, table 3.1 of Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures, and fulfil the three following conditions: a) oxides of aluminium and silicon are the main components present (in the fibres) within variable concentration ranges b) fibres have a length weighted geometric mean diameter less two standard geometric errors of 6 or less micrometres (µm) c) alkaline oxide and alkali earth oxide (Na ₂ O+K ₂ O+CaO+MgO+BaO) content less or equal to 18% by weight		
Bis(2-methoxyethyl) ether	203-924-4	111-96-6
2,2'-dichloro-4,4'-methylenedianiline	202-918-9	101-14-4
Cobalt dichloride	231-589-4	7646-79-9
1,2-Benzenedicarboxylic acid, di-C6-8-branched alkyl esters, C7-rich	276-158-1	71888-89-6
1,2-Benzenedicarboxylic acid, di-C7-11-branched and linear alkyl esters	271-084-6	68515-42-4
Strontium chromate	232-142-6	7789-06-2
1-Methyl-2-pyrrolidone	212-828-1	872-50-4
1,2,3-Trichloropropane	202-486-1	96-18-4
2-Ethoxyethyl acetate	203-839-2	111-15-9
Hydrazine	206-114-9	302-01-2, 7803-57-8
Cobalt(II) diacetate	200-755-8	71-48-7
Cobalt(II) sulphate	233-334-2	10124-43-3
2-Ethoxyethanol	203-804-1	110-80-5
2-Methoxyethanol	203-713-7	109-86-4
Chromium trioxide	215-607-8	1333-82-0
Cobalt(II) carbonate	208-169-4	513-79-1
Cobalt(II) dinitrate	233-402-1	10141-05-6

Acids generated from chromium trioxide and their oligomers. Group containing: Chromic acid, Dichromic acid, Dichromic acid, Oligomers of chromic acid and dichromic acid	231-801-5, 236-881-5	7738-94-5, 13530-68-2
Trichloroethylene	201-167-4	79-01-6
Potassium dichromate	231-906-6	7778-50-9
Tetraboron disodium heptaoxide, hydrate	235-541-3	12267-73-1
Ammonium dichromate	232-143-1	7789-09-5
Boric acid	233-139-2, 234-343-4	10043-35-3, 11113-50-1
Sodium chromate	231-889-5	7775-11-3
Disodium tetraborate, anhydrous	215-540-4	1303-96-4, 1330-43-4, 12179-04-3
Potassium chromate	232-140-5	7789-00-6
Acrylamide	201-173-7	79-06-1
Lead sulfochromate yellow (C.I. Pigment Yellow 34)	215-693-7	1344-37-2
Lead chromate molybdate sulphate red (C.I. Pigment Red 104)	235-759-9	12656-85-8
Anthracene oil	292-602-7	90640-80-5
2,4-Dinitrotoluene	204-450-0	121-14-2
Anthracene oil, anthracene paste, anthracene fraction	295-275-9	91995-15-2
Anthracene oil, anthracene-low	292-604-8	90640-82-7
Tris(2-chloroethyl)phosphate	204-118-5	115-96-8
Diisobutyl phthalate	201-553-2	84-69-5
Lead chromate	231-846-0	7758-97-6
Anthracene oil, anthracene paste	292-603-2	90640-81-6
Pitch, coal tar, high temp.	266-028-2	65996-93-2
Anthracene oil, anthracene paste, distn. lights	295-278-5	91995-17-4
Lead hydrogen arsenate	232-064-2	7784-40-9
Benzyl butyl phthalate (BBP)	201-622-7	85-68-7
Bis (2-ethylhexyl)phthalate (DEHP)	204-211-0	117-81-7
5-tert-butyl-2,4,6-trinitro-m-xylene (musk xylene)	201-329-4	81-15-2
Diarsenic trioxide	215-481-4	1327-53-3
Bis(tributyltin)oxide (TBTO)	200-268-0	56-35-9
Triethyl arsenate	427-700-2	15606-95-8
Diarsenic pentaoxide	215-116-9	1303-28-2
Sodium dichromate	234-190-3	7789-12-0, 10588-01-9
Dibutyl phthalate (DBP)	201-557-4	84-74-2
4,4'- Diaminodiphenylmethane (MDA)	202-974-4	101-77-9
Alkanes, C10-13, chloro (Short Chain Chlorinated Paraffins)	287-476-5	85535-84-8
Anthracene	204-371-1	120-12-7
Hexabromocyclododecane (HBCDD) and all major diastereoisomers identified: Alpha-hexabromocyclododecane Beta-hexabromocyclododecane Gamma-hexabromocyclododecane	247-148-4 and 221-695-9	25637-99-4, 3194-55-6 (134237-50-6) (134237-51-7) (134237-52-8)

*) Quelle: JAMP-Liste deklarierungspflichtiger Stoffe, Stand: 24.12.2010 sowie ECHA Kandidatenliste (Stand 18.6.2012)



Dezember 2016

Prüfverfahren

für die Bestimmung von Emissi-

onen aus Hardcopygeräten

im Rahmen der Vergabe des Österreichischen Umweltzeichens für Bürogeräte
mit Druckfunktion nach

UZ 16

Vorwort.....	3
1. Definitionen.....	4
2. Messgeräte.....	7
3. Prüfobjekte.....	7
3.1 Auswahl	7
3.2 Vorbereitung des Prüfobjektes	7
3.3 Verbrauchsmaterialien	8
4. Messung in der Emissionsprüfkammer.....	8
4.1 Allgemein	8
4.2 Prüfablauf (siehe auch 8.1 Ablaufplan).....	10
4.3 Qualitätssichernde Maßnahmen.....	11
4.4 Klima, Schwarzwert bzw. Farbwert-Ermittlung, Druckerkontrolle.....	11
4.5 VOC	12
4.6 VVOC.....	14
4.7 Ozon.....	14
4.8 Staub.....	15
4.9 Feine und ultrafeine Partikel	17
5. Auswertung und Prüfbericht	24
6. Prüfinstitute.....	26
7. Literatur.....	26
8. Erläuterungen und Beispiele	28
8.1 Ablaufplan für die Prüfung	28
8.2 Messaufbau für Prüfgeräte	29
8.3 Druckvorlage 5% Flächendeckung, schwarz (siehe DIN 33870 [9])	30
8.4 Druckvorlage für die Prüfung von Farbgeräten, 20% Flächendeckung.....	31
8.5 Beispiel für den Verlauf von Klima, Stromverbrauch und Ozonkonzentration während einer Prüfung	32
8.6 Beispiel für ein erprobtes VOC - Messverfahren	33
8.7 Beispiel für den Verlauf der Ozonkonzentration während der Druckphase	34
8.8 Technische Informationen zu Aerosolmessgeräten	35
8.9 Vorbereitende Maßnahmen zur Sicherstellung der Messbereitschaft von Aerosolmessgeräten	35

Vorwort

Das vorliegende Prüfverfahren ist zur Umsetzung neuer Anforderungen der Vergabegrundlage für das Umweltzeichen Blauer Engel bezüglich des Emissionsverhaltens (VOC, Ozon, gravimetrisch messbarer Staub, feine und ultrafeine Partikel) von Hardcopygeräten (Drucker, Kopierer und Multifunktionsgeräte) angepasst worden. Es basiert auf dem Prüfverfahren vom July 2012, auf dem von der ECMA International (European Association for Standardizing Information and Communication Systems) erarbeiteten Standard ECMA-328 [3] und den internationalen Normen ISO 16000-9: 2012-11 für die Emissionsmesskammern [4] und DIN ISO 16000-6: 2008-04 für die VOC-Analytik [5]. Der Standard ECMA 328 [3] liegt auch als ISO-Standard (ISO/IEC 28360: 2015-08) vor.

Die Berücksichtigung dieser Standards ist für die Anwendung des Prüfverfahrens eine unbedingte Voraussetzung, sofern sie dem Prüfverfahren nichtwidersprechen.

Ziel des Prüfverfahrens ist die zuverlässige Ermittlung von Emissionsraten oder von Emissionsmengen innerhalb einer kurzen zur Verfügung stehenden ununterbrochenen Druckzeit von in der Regel deutlich unterhalb einer Stunde mittels eines dynamischen Prüfkammerverfahrens bei einer definierten Luftaustauschrate.

Da die Geräte selbst auch eine gewisse VOC-Emission aufweisen können, die allerdings im Laufe der Zeit abnimmt, ist im Prüfverfahren auch die Bestimmung der VOC-Emissionsraten in einer Bereitschaftsphase gefordert.

Die ermittelten Emissionsraten sind als systemspezifische Emissionsraten zu verstehen, da Drucker, Kopierer oder Multifunktionsgerät nur in Verbindung mit den eingesetzten Verbrauchsmaterialien (z.B. Toner, Tinte, Papier) ihr spezifisches Emissionsverhalten aufweisen.

Die ermittelten Emissionsraten oder Emissionsmengen dürfen die in der Umweltzeichen-Vergabegrundlage aufgeführten zulässigen Grenzen nicht überschreiten.

Hierbei wird grundsätzlich davon auszugehen sein, dass die Geräte nicht ununterbrochen drucken, wofür sie auch nicht ausgelegt sind, sondern dass die Berücksichtigung eines Nutzungsfaktors < 1 zweckmäßig ist. Die so modellhaft berechenbaren Raumlufkonzentrationen sind in der Realität stark von Adsorptionseffekten an Oberflächen in den Räumen beeinflusst, so dass die in der Realität zu erwartenden Konzentrationen eher geringer sein werden als die berechneten.

Die Überarbeitung des Prüfverfahrens erfolgte im Rahmen der turnusmäßigen Revision.

1. Definitionen

Aerosol

Suspension von Partikeln (fest und/oder flüssig) in einem Gas.

Aerosolmessgerät

Im Sinne dieses Prüfverfahrens ein Gerät zur Bestimmung der zeitabhängigen Partikelanzahlkonzentration eines Aerosols innerhalb eines definierten Partikelgrößenbereichs und mit einer bestimmten Zeitauflösung.

Akkumulierte Partikelanzahlkonzentration $C_p(t)$

Zeitabhängige Partikelanzahlkonzentration in einem definierten Partikelgrößenbereich.

Beladungsfaktor

Quotient aus dem Volumen des Prüfobjekts und dem Volumen der leeren Emissionsprüfkammer

Bereitschaftsphase

Versuchsanordnung unter Normalklima, bei der sich das Prüfobjekt eingeschaltet und betriebsbereit in der Kammer befindet. Die Bereitschaftsphase schließt direkt an die Konditionierungsphase ohne nochmaliges Öffnen der Kammer an. Erläuterung: Zu Beginn der Bereitschaftsphase wird das Prüfobjekt eingeschaltet. Danach wird das Prüfobjekt mit den Standard-Werkseinstellungen gemäß den Vorgaben der Vergabegrundlage RAL-UZ 205 betrieben.

Blindwert

Hintergrund-Konzentration des Meßsystems (Emissionsprüfkammer, Probenahmerohr und Analysengerät) für einzelne Substanzen sowie TVOC und FP/UFP.

Druckphase

Prüfung des Prüfobjektes im Druckbetrieb im direkten Anschluss an die Bereitschaftsphase ohne Öffnen der Kammer. Die Druckphase beginnt mit dem Ausdruck des ersten Blatts und endet entsprechend mit dem Ausdruck des letzten Blatts.

Emissionsprüfkammer

Abgeschlossenes Behältnis mit Ein- und Auslass sowie regelbaren Betriebsparametern (Klima, Luftaustauschrate) zur Bestimmung der Emissionen (VOC, Ozon, Staub, feine und ultrafeine Partikel) aus Prüfobjekten unter Luftdurchfluss (siehe auch [4]).

Emissionsrate SER

Diese Größe beschreibt die Masse des Analyten (VOC, Ozon, Staub), die von einem Prüfobjekt pro Zeiteinheit emittiert wird.

Feine Partikel FP

Partikel mit einem Partikeldurchmesser zwischen 0,1 μm und 2,5 μm .

Gemittelte Partikelanzahlkonzentration

Zeitlich gleitender Durchschnittswert der gemessenen Partikelanzahlkonzentration, gebildet über Zeitintervalle von 31 Sekunden.

Kammerbeladung

Einstellen eines Prüfobjekts in die Emissionsprüfkammer.

Kondensationspartikelzähler CPC (engl. Condensation Particle Counter)

Aerosolmessgerät zur Messung der akkumulierten Partikelanzahlkonzentration innerhalb eines definierten Partikelgrößenbereichs.

Konditionierungsphase

Versuchsanordnung unter Normalklima, bei der sich das Prüfobjekt zur Konditionierung mit bereits eingelegtem Papier in der Kammer befindet, der Netzschalter auf „ein“ geschaltet ist, aber der Netzstecker nicht an die Stromversorgung angeschlossen ist (Grund für diese Vorgehensweise ist, dass das Gerät aus diesem Status mit dem Stecken des Netzsteckers in die Bereitschaftsphase übergeht, ohne dass die Kammer geöffnet werden muss).

Luftaustauschrate n

Das Verhältnis des Reinluftvolumens, das stündlich in die Emissionsprüfkammer eingebracht wird, zum freien Volumen der unbeladenen Emissionsprüfkammer, das in identischen Einheiten zu bestimmen ist, ausgedrückt in Luftwechseln pro Stunde.

Luftdurchflussrate

Luftvolumenstrom, welcher der Emissionsprüfkammer pro Zeiteinheit zugeführt wird.

Luftströmungsgeschwindigkeit v

Luftgeschwindigkeit über der Oberfläche des Prüfobjektes (Abstand zehn Millimeter).

Nachlaufphase

Versuchsanordnung, bei der sich das Prüfobjekt bei gleicher Luftaustauschrate wie in der Druckphase noch in der Kammer befindet, der Druckvorgang aber schon abgeschlossen ist. Die Nachlaufphase schließt sich direkt an die Druckphase ohne Öffnen der Kammer an.

Normalklima

Standardklimabedingungen: $23^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ K}$, $50 \pm 5\%$ relative Luftfeuchtigkeit nach ISO 554 [6].

Ozonhalbwertszeit

Zeit, die, ausgehend von einer Ozonanfangskonzentration, vergeht, bis diese Konzentration auf die Hälfte gesunken ist.

Partikel

Kleine, in Luft oder Gas suspendierbare Teilchen mit definierten physikalischen Grenzen und bestehend aus flüssigen und/oder festen Stoffen

Partikelemissionsrate PER(t)

Zeitabhängige systemspezifische Rate während der Druck- und Nachlaufphase.

Partikelgröße / Partikeldurchmesser

Physikalische Größe zur Beschreibung der physischen Dimension eines Partikels.

Anmerkung: Der Begriff Partikelgröße wird oft als Synonym für den Partikeldurchmesser verwendet. Der Begriff Partikeldurchmesser wird auch verwendet, um Partikel in Partikelgrößenklassen einzuteilen.

Partikelverlustkoeffizient β

Koeffizient zur Beschreibung von Partikelverlusten in einer Emissionsprüfkammer .

Prüfobjekt

Zu untersuchendes Hardcopygerät mit Verbrauchsmaterial (Toner oder Tinte und Papier).

Schnelle Aerosolmessgeräte

Messgeräte mit hoher Zeitauflösung und mit Partikelgrößen-Klassierung.

Standard-Partikelemissionsrate PER₁₀

Diese Größe gibt die Anzahl der während einer 10-minütigen Druckphase emittierten Partikel an. PER₁₀ wird als Prüfergebnis aus der gemessenen akkumulierten Partikelanzahlkonzentration berechnet.

Staub

Im Sinne dieses Prüfverfahrens die gravimetrisch messbare Partikelfraktion in einem Aerosol.

Toluoläquivalent

Die aus der Kalibriergeraden von Toluol ermittelte Konzentration einer (nicht identifizierten) Verbindung. Bei der GC-MS muss dafür das TIC (total ion chromatogram) verwendet werden.

Total Volatile Organic Compounds TVOC

Gesamtgehalt an flüchtigen organischen Verbindungen, d. h. die Summe der Konzentrationen der identifizierten und nicht identifizierten flüchtigen organischen Verbindungen, die bei gaschromatographischer Trennung auf einer unpolaren Säule zwischen n-Hexan und n-Hexadekan eluieren, einschließlich dieser Verbindungen.

TP

Anzahl der emittierten Partikel, TP wird als Prüfergebnis aus der gemessenen akkumulierten Partikelanzahlkonzentration auf Basis der Dauer der Partikelemission berechnet.

Ultrafeine Partikel UFP

Partikel mit einem Partikeldurchmesser kleiner oder gleich 0,1 µm.

VOC, Flüchtige organische Verbindungen (Volatile Organic Compounds)

Generell: Organische Verbindungen, die von dem Prüfobjekt emittiert und in der Kammerluft nachgewiesen werden. Im Sinne dieses Prüfverfahrens, die identifizierten und nicht identifizierten organischen Verbindungen, die bei gaschromatographischer Trennung auf einer unpolaren Säule zwischen n-Hexan und n-Hexadekan eluieren, einschließlich dieser Verbindungen.

VVOC, Sehr flüchtige organische Verbindungen (Very Volatile Organic Compounds)

Im Sinne dieses Prüfverfahrens die identifizierten und nicht identifizierten organischen Verbindungen, die bei gaschromatographischer Trennung auf einer unpolaren Säule vor n-Hexan eluieren (z.B. Ethanol, Isopropanol, Aceton, Pentan).

2. Messgeräte

- Emissionsprüfkammer gemäß Abschnitt 4.1
- Geräte für Klimamessung mit Aufzeichnungsmöglichkeit gemäß Abschnitt 4.4.1
- Colour-Mouse zur Ermittlung des Schwarzwertes und der Farbwerte gemäß Abschnitt 4.4.2
- Strommessgerät gemäß Abschnitt 4.4.3
- Systeme, Adsorbentien für Luftprobenahme gemäß Abschnitten 4.5 und 4.6
- Kapillargaschromatograph mit Thermodesorptionseinheit, gekoppelt an ein Massenspektrometer mit Auswerteeinheit (Beispiel siehe Abschnitt 8.6)
- Ozonanalysator gemäß Abschnitt 4.7
- Staubbmessplatz gemäß Abschnitt 4.8
- Aerosolmessgerät gemäß Abschnitt 4.9

3. Prüfobjekte

3.1 Auswahl

Die Verantwortung für die Anlieferung des Prüfobjekts liegt beim Auftraggeber der Prüfung. In der Regel wird ein Gerät produktionsfrisch aus der laufenden Serie oder als Prototyp angeliefert. Es liegt in der Verantwortung des Herstellers, dass sich der Prototyp nicht vom späteren Seriengerät unterscheidet und die unter 3.2 genannte Maximalzahl von Ausdrucken vor der Prüfung eingehalten werden kann. Der Inhalt der Lieferung sowie Funktionsfähigkeit und Eignung des Prüfobjekts für eine Prüfung nach diesem Prüfverfahren werden vom Prüflabor kontrolliert. Das Prüfobjekt wird anschließend in der Originalverpackung bei Normalklima gelagert. Die Prüfung sollte zeitnah, spätestens jedoch zehn Arbeitstage nach Anlieferung erfolgen.

3.2 Vorbereitung des Prüfobjektes

Die Steuerung und Kontrolle des Prüfobjekts und des Druckprozesses in der geschlossenen Prüfkammer wird von außerhalb kontrolliert.

Die Druckgeschwindigkeiten werden durch Probeausdrucke von Testseiten (5 % Flächendeckung, schwarz, bzw. 20 % Flächendeckung, farbig) ermittelt. Hierfür sind maximal zwei 10-minütige Testzyklen zulässig. Die Gesamtzahl von Ausdrucken (herstellerseitig, durch das Prüfinstitut oder durch Dritte) vor einer Prüfung nach diesem Prüfverfahren ist auf maximal 1200 Seiten begrenzt, eine Überschreitung ist nur zur Beseitigung eventueller technischer Störungen zulässig. Die Vorbereitung des Prüfobjekts inklusive dabei eventuell auftretender Fehlfunktionen sowie die Einhaltung der Kriterien werden im Protokoll dokumentiert.

Das Prüfobjekt ist, ausreichend mit Verbrauchsmaterialien befüllt, am Tag vor der Prüfung in die Prüfkammer einzubringen. Es ist darauf zu achten, dass die Papierablage geordnet erfolgen kann. Gegebenenfalls ist ein zusätzlicher Auffangbehälter aus inertem Material zu verwenden.

Für die Prüfung soll ein 10-minütiger Druck erfolgen, wobei die Seiten einseitig bedruckt werden. Es muss eine Mindestdruckzeit von 5 Minuten erreicht werden.

Bei Geräten, die bauartbedingt eine Druckzeit von 5 Minuten nicht erreichen und nicht mit einem zusätzlichen Papierfach ausgerüstet werden können, wird im Duplex-Modus gedruckt.

Für den Druck ist die Standardeinstellung (normale Druckqualität) zu verwenden.

3.3 Verbrauchsmaterialien

Toner, Tinte

Die für das jeweilige Gerät als Originalausstattung vom Hersteller gelieferte Toner- oder Tintenmodule oder entsprechende im Gerät befindliche Toner oder Tinten müssen im Typ mit dem in den Produktunterlagen ausgewiesenen übereinstimmen. Die genaue Bezeichnung der Toner- oder Tintenmodule sind dem Prüfinstitut mitzuteilen, so dass eine Wiederbeschaffung erfolgen kann.

Toner- oder Tintenmodule werden nach Angaben des Herstellers bis zur Prüfung eingelagert. (Nach Abstimmung mit dem Hersteller können sie auch im Gerät verbleiben.) Es gelten bei der Lagerung die gleichen Bedingungen wie für das Prüfobjekt. Toner oder Tinten sind in ausreichend Mengen zur Verfügung zu stellen.

Papier

Für die Untersuchungen muss Papier im Format DIN A4 mit einer Papierfeuchtigkeit zwischen 3,8 % und 5,6 % eingesetzt werden. Die flächenbezogene Masse muss im Bereich von 60 Gramm bis 80 Gramm pro Quadratmeter liegen. Die Papierfeuchtigkeit kann in Anlehnung an die DIN EN 20287 (1994-06) [7] bestimmt werden.

Empfehlung: Durch vorherige Untersuchung des Papiers (z.B. nach RAL-UZ 14) kann ein Beitrag des Papiers zur VOC-Emission ggf. abgeschätzt und bei entsprechender Papierauswahl minimiert werden.

Aus prüftechnischen Gründen sollte die Papierfeuchtigkeit 4 % nicht überschreiten. Höhere Papierfeuchtigkeit kann zur Kondensation beim Druckbetrieb in der Kammer führen und so den Einsatz größerer Kammern oder größerer Luftaustauschraten erforderlich machen.

4. Messung in der Emissionsprüfkammer

4.1 Allgemein

Emissionsprüfkammern und die an sie zu stellenden Anforderungen sind in [1, 2, 3, 4] beschrieben. Je nach Volumen des zu untersuchenden Prüfobjekts ist eine Kammer mit einem passenden Volumen (siehe Formel 1) auszuwählen.

Das Volumen eines Prüfobjekts ist gegeben durch den kleinsten umfassenden Quader. Hervorstehende Bauteile wie z.B. Papiermagazine werden bei der Volumenberechnung nicht berücksichtigt.

Prüfkammern müssen ausreichend abdichtbare Durchführungen durch die Wand besitzen, um Kabel für Stromversorgung und Steuerung hindurchzuführen sowie die Aerosolmessungen und die parallele Probenahme für VOC, Staub, Ozon und FP/UFP zu ermöglichen. Die Prüfkammern haben den in [4] beschriebenen Anforderungen zu entsprechen. Dies bedeutet insbesondere:

- Reinstluftversorgung (VOC-, ozon-, staub-, FP und UFP-arm)
- Reinstwasserversorgung
- Kammerwände aus Glas oder Edelstahl
- Weitgehender Verzicht auf Dichtungsmaterialien
- Effektive Luftdurchmischung

Folgende Prüfbedingungen sind in Analogie zu [4] möglichst einzuhalten:

- | | |
|---|-------------------------------------|
| • Temperatur | $23\text{ °C} \pm 2\text{ K}^{1)}$ |
| • Relative Luftfeuchtigkeit | $50\text{ \%} \pm 5\text{ \%}^{1)}$ |
| • Regelbare Luftaustauschrate | |
| Große Kammer ($V > 5\text{ m}^3$) | $(1 \leq n \leq 2) \pm 5\text{ \%}$ |
| Kleine Kammer ($V \leq 5\text{ m}^3$) | $(1 \leq n \leq 5) \pm 5\text{ \%}$ |
| • Luftströmungsgeschwindigkeit | $0,1 - 0,3\text{ ms}^{-1}$ |

Als Emissionsmesskammern haben sich nach [2] sowohl 1 m^3 -Kammern als auch größere Kammern mit Volumina $> 5\text{ m}^3$ (z.B. 20 m^3) bewährt. Kammern sind als geeignet anzusehen, wenn sie neben der Einhaltung obiger Bedingungen ausreichend geringe Blindwerte für VOC, Ozon, UFP/FP und Staub aufweisen und ausreichend große Ozonhalbwertszeiten gewährleisten.

Vor dem ersten Einsatz der Kammern und wiederholend sind diese auf die Einhaltung der Anforderungen zu überprüfen. Dabei sind folgende Kammerblindwerte bei einer Luftaustauschrate von $n = 1\text{ h}^{-1}$ zu unterschreiten:

Einzelsubstanzen	$2\text{ }\mu\text{gm}^{-3}$
TVOC	$20\text{ }\mu\text{gm}^{-3}$
Ozon	$4\text{ }\mu\text{gm}^{-3}$
Staub	$10\text{ }\mu\text{gm}^{-3}$
FP/UFP (akkumulierte Partikelanzahlkonzentration)	2000 cm^{-3}

Die untere Nachweisgrenze der für die Emissionsprüfung nach Abschnitt 4.9 geeigneten Messgeräte kann ggf. zur Überprüfung des Kammerblindwerts für FP/UFP nicht ausreichend sein. Bei Überprüfung dieses Kammerblindwerts sind geeignete Messgeräte mit entsprechend niedriger unterer Nachweisgrenze der Partikelanzahlkonzentration zu verwenden. Die Ozonhalbwertszeit der Kammer ist bei einer Luftaustauschrate von $n = 1 \text{ h}^{-1}$ zu überprüfen. Hierzu ist eine Konzentration von 0,1 bis 0,2 ppm in der Kammer vorzulegen. Beträgt die Ozonhalbwertszeit mindestens zehn Minuten, so ist die Prüfkammer geeignet für die Ozonbestimmung. Ist die Ozonhalbwertszeit kleiner als zehn Minuten, so ist die Kammer in geeigneter Weise zu reinigen, bis o. g. Zielwert erreicht wird. Bei anderen Luftaustauschraten als $n = 1 \text{ h}^{-1}$ treten auch abweichende Ozonhalbwertszeiten auf. Der Blindwert für FP/UFP ist mit einem ausreichend empfindlichen Messgerät (in der Regel ein Kondensationspartikelzähler, CPC) zu überprüfen.

Die für die Messung benötigten Luftaustauschraten sind regelmäßig mittels eines unabhängigen Verfahrens, z.B. Tracergasverfahren nach DIN EN 717-1 (2005, Anhang B) [8], in unbeladenem Zustand zu überprüfen und zu dokumentieren.

¹ Kurz nach der Kammerbeladung und während der Prüfung in der Druckphase können diese Klimaanforderungen – insbesondere an die Kammerluftfeuchte - im Allgemeinen nicht exakt eingehalten werden.

4.2 Prüfablauf (siehe auch 8.1 Ablaufplan)

In den Kammern ist für die Bestimmung des Blindwertes und für die Prüfung in der Bereitschaftsphase eine Luftaustauschrate von $n = 1 \text{ h}^{-1}$ einzustellen. Das Prüfobjekt ist, ausreichend mit Verbrauchsmaterial befüllt, am Tag vor der Prüfung in die Prüfkammer einzubringen. Die Klimaaufzeichnung beginnt mit dem Start der Konditionierungsphase. Die Messungen für feine und ultrafeine Partikel beginnen 5 bis 10 Minuten vor Beginn der Bereitschaftsphase. Die VOC-Messungen beginnen 20 Minuten vor Ende der Bereitschaftsphase. Eine Aufzeichnung der Ozonkonzentration kann erfolgen. Nach Ende der Bereitschaftsphase erfolgt eine Erhöhung der Luftaustauschrate, um die aufgrund der Wasserabgabe des Papiers beim Drucken ansteigende relative Luftfeuchtigkeit unterhalb kritischer Werte ($\leq 85\%$) zu halten. Dabei kann auch trockene Zuluft verwendet werden. Die Luftaustauschrate ist dabei möglichst wenig zu erhöhen, um die Konzentration der zu bestimmenden Substanzen möglichst wenig zu verdünnen.

Keinesfalls darf eine Kondensation von Wasser in der Kammer erfolgen, da dies zu einer unzulässigen Beeinflussung der Messergebnisse führt.

Mit Beginn der Druckphase sind die Probenahmen für VOC, Ozon und Staub zu starten. Diese sind bis zum Ende der Nachlaufphase (VOC nur ein Luftwechsel) fortzusetzen. Die Nachlaufphase läuft maximal über einen Zeitraum von vier Luftwechseln (bei vierfachem Luftwechsel eine Stunde, bei einfachem Luftwechsel über vier Stunden).

Die Staubprobenahme kann nach zwei Luftwechseln beendet werden. Für die Prüfung eines Farbdruckers braucht sie nur im Farbmodus durchgeführt zu werden.

Die Prüfung im Schwarzweißmodus (monochrom) wird mit der Druckvorlage nach Abschnitt 8.3 durchgeführt, für die Prüfung im Farbmodus wird die Druckvorlage nach Abschnitt 8.4 verwendet.

Die Auswahl der für das Prüfobjekt benötigten Kammergröße erfolgt nach dem Kriterium für den Beladungsfaktor:

$$0,0025 < \frac{V_{EUT}}{V_K} < 0,25 \quad (1)$$

V_{EUT} : Volumen des Prüfobjekts (EUT: equipment under test) [m³]

V_K : Volumen der leeren Prüfkammer [m³]

Ist der Beladungsfaktor $< 0,01$, muss der Luftvolumenstrom der Kammer $\leq 5 \text{ m}^3/\text{h}$ sein.

Vom Prüfinstitut ist für die Prüfung die kleinstmögliche vorhandene Prüfkammer zu verwenden, da hier die sich einstellenden Konzentrationen größer sind und damit die Messunsicherheit verringert wird. Während der Prüfung darf sich nur ein Prüfobjekt in der Kammer befinden. Während der Prüfung darf weder die Emissionsmesskammer geöffnet werden, noch dürfen sich darin Personen während der Prüfung in der Kammer aufhalten. Beim Auftreten von Störungen (z. B. Papierstau) ist die Prüfung zu wiederholen. Durch eine sorgfältige Vorbereitung der Prüfung sind derartige Störungen weitgehend auszuschließen.

4.3 Qualitätssichernde Maßnahmen

Qualitätssichernde Maßnahmen bei Anwendung des Prüfverfahrens sind eine unabdingbare Voraussetzung zur Ermittlung zuverlässiger Emissionsraten. Ein Überblick hierzu ist dem ECMA-Standard 328 [3] bzw. ISO/IEC 28360 zu entnehmen.

Die zugelassenen Prüfinstitute sind zur regelmäßigen Teilnahme an einem Vergleichsversuch verpflichtet. Die Vergleichsversuche werden von der BAM, Fachbereich 4.2 „Materialien und Luftschadstoffe“ organisiert.

4.4 Klima, Schwarzwert bzw. Farbwert-Ermittlung, Druckerkontrolle

4.4.1 Klima

Für den Prüfzyklus und die Auswertung der Messergebnisse ist die Aufzeichnung der Klimadaten über den gesamten Prüfablauf notwendig. Dazu wird ein Messsystem mit angeschlossenem Datenlogger benötigt. Nach Durchführung der Kalibrierung sind mindestens folgende Messgenauigkeiten zu gewährleisten:

Temperatur: $\pm 0,5 \text{ K}$

Relative Luftfeuchtigkeit: $\pm 3,0 \text{ \%}$

In Abschnitt 8.5 ist der Klimaverlauf während einer Prüfung als Beispiel aufgeführt. Hierfür kann beispielsweise das Gerät Almemo 3290-8 der Firma Ahlborn mit kalibriertem Messfühler FH A 646-R und kontinuierlicher Datenaufzeichnung verwendet werden.

4.4.2 Schwarzwert- bzw. Farbwert-Ermittlung

Zur Vorbereitung der Prüfung von Hardcopygeräten auf Emissionen ist der Ausdruck einer Druckvorlage mit 5 % Flächendeckung, schwarz, bzw. 20 % Flächendeckung (je 5% pro Farbe [schwarz, magenta, cyan, gelb]) notwendig (siehe Abschnitt 8.3 [9] bzw. 8.4).

Die benötigten Druckvorlagen werden den anerkannten Prüfinstituten von der BAM zur Verfügung gestellt.

Die Ermittlung des Schwarzwertes (L^*) bzw. der Farbwerte (L^* , a^* , b^*) nach CIE [10] erfolgt aus einem entsprechenden Ausdruck z.B. mit der Color Mouse CM2C (Savvy Systems Limited, USA). Der ermittelte Schwarzwert bzw. die Farbwerte sind im Prüfprotokoll festzuhalten.

4.4.3 Kontrolle EUT

Entsprechend den vom Hersteller vorgegebenen Steuermöglichkeiten des Prüfobjekts ist die Steuerung und Kontrolle des Druckfortschrittes zu realisieren. Insbesondere in der Bereitschafts- und Druckphase soll der Betriebszustand des Druckers kontinuierlich dokumentiert werden. Dies kann z.B. über die Messung der elektrischen Stromaufnahme des Prüfgeräts erfolgen. Hierfür können Multimeter (z.B. Multimeter M 3850 M, Metex Corp., im Messbereich 20 A, mit Datenlogger zum elektronischen Erfassen der Messwerte) verwendet werden.

Anhand des zeitlichen Verlaufs der Stromaufnahme sind der Druckbeginn und das Druckende sowie Unregelmäßigkeiten und Störungen im Betrieb zu erkennen. In Abschnitt 8.5 ist exemplarisch der Verlauf der Stromaufnahme mit Zuordnung zu den Betriebszuständen abgebildet.

4.5 VOC

Für VOC ist die Probenahme mittels Tenax TA bei anschließender Thermodesorption nach [5] und Analyse mittels GC / MSD bzw. GC / MSD + FID durchzuführen. Die Prüfbedingungen sind so zu wählen, dass eine Erfassung der Einzelsubstanzen mit einer Konzentration von $\geq 1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und von Benzol mit einer Konzentration von $\geq 0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sichergestellt ist.

Positive Benzolbefunde sind im Zweifelsfall durch eine zweite unabhängige Probenahme (z.B. mittels Carbotrap oder Aktivkohle) zu überprüfen. Die Probenahme ist mindestens zu folgenden Zeitpunkten vorzunehmen:

- a) Blindwert vor Kammerbeladung
- b) zwanzig Minuten vor Ende der einstündigen Bereitschaftsphase (für zwanzig Minuten mit 100 bis 200 ml/min) als Doppelbestimmung
- c) Von Beginn der Druckphase durchgehend bis zu dem Zeitpunkt, an dem ein einfacher Luftwechsel in der Nachlaufphase vollzogen ist (mit 100 bis 200 ml/min) als Doppelbestimmung

Es sind möglichst alle Substanzen zu identifizieren und über die aus der Kalibrierung ermittelten relativen Responsefaktoren zum internen Standard individuell zu quantifizieren. Wenn Substanzen nicht identifizierbar sind oder die relativen Responsefaktoren nicht ermittelt werden können, ist die Quantifizierung unter Annahme des Responsefaktors von Toluol bzw. eines Äquivalents aus der identifizierten Substanzklasse durchzuführen.

Für die Identifizierung der Substanzen ist ein Vergleich mit den Massenspektrenbibliotheken von NIST oder Wiley zulässig, wenn die Substanzen zunächst nicht als Standard vorrätig sind. Dabei ist in der Regel eine Übereinstimmung (match quality) von mindestens 85% ausreichend. Für die Quantifizierung ist der entsprechende Standard anzuschaffen. Eine gute Substanzsammlung für die Quantifizierung ist die NIK-Liste aus dem AgBB-Schema [11]. Sie umfasst 182 Verbindungen, von denen aber insbesondere die Terpene und die meisten Glykole, Aldehyde und Säuren nicht für die Bestimmung von Emissionen aus Druckern relevant sind.

Eine Substanz gilt als nicht identifiziert, wenn die Übereinstimmung weniger als 85% beträgt, keine anderweitige Identifizierung und auch keine Zuordnung zu einer Substanzklasse möglich ist. Zu einer Substanzklasse gehören chemische Verbindungen (hier flüchtige organische Verbindungen) mit einheitlichen strukturellen Merkmalen, chemischen Bindungsarten bzw. funktionellen Gruppen. Die Verbindungen einer Substanzklasse weisen ein gleichartiges chemisches Verhalten auf.

Falls eine nicht identifizierte Substanz den Prüfwert überschreitet, besteht die Möglichkeit einer nachträglichen Identifizierung durch den Antragsteller (z. B. durch Recherchen bei den Zulieferern, insbesondere Tonerherstellern).

Zur Angabe des TVOC-Wertes ist die Summe der Konzentrationswerte aus allen identifizierten und nicht identifizierten Substanzen zu bilden, deren Retentionszeiten zwischen n-Hexan und n-Hexadekan und deren Emissionsraten über den folgenden Werten liegen:

Bei Messungen in Kammern $\leq 5 \text{ m}^3$: $\text{SER}_B \geq 0,005 \text{ mg/h}$, $\text{SER}_{DN} \geq 0,05 \text{ mg/h}$. Bei Messungen in Kammern $> 5 \text{ m}^3$: $\text{SER}_B \geq 0,010 \text{ mg/h}$, $\text{SER}_{DN} \geq 0,10 \text{ mg/h}$.

Die Emissionsraten sind dabei für die Bereitschaftsphase auf drei und für die Druckphase auf zwei Nachkommastellen zu runden (nach DIN 1333). Die für die nachfolgenden Berechnungen zu verwendenden Konzentrationen sind aus den Messwerten durch Abzug der entsprechenden Blindwerte zu ermitteln.

Anmerkung: Dabei ist insbesondere der Blindwert des Tenaxrohres zu beachten, da dieser normalerweise einen Großteil des (Gesamt-)Blindwertes ausmacht.

Berechnung der Emissionsrate während der Bereitschaftsphase

Die Berechnung der Emissionsrate während der Bereitschaftsphase erfolgt mit der Konzentration aus der Probenahme der letzten zwanzig Minuten der einstündigen Phase näherungsweise nach nachstehender Gleichung:

$$SER_B = c_B * n_B * V_K \quad (2)$$

$$c_B = \frac{m_{VOC_B}}{V_P} \quad (3)$$

c_B : VOC-Konzentration [μgm^{-3}] während der Bereitschaftsphase

SER_B : VOC-Emissionsrate [μgh^{-1}] während der Bereitschaftsphase

m_{VOC_B} : analysierte Masse [μg] des (der) VOC während der Bereitschaftsphase

n_B : Luftwechsel [h^{-1}] während der Bereitschaftsphase

V_K : Prüfkammervolumen [m^3]

V_P : Probenahmenvolumen [m^3] während der Bereitschaftsphase

Berechnung der Emissionsrate während der Druckphase

Die Berechnung der Emissionsrate während der Druckphase erfolgt mit der Konzentration aus der Probenahme von Beginn der Druckphase bis zu dem Zeitpunkt, an dem ein einfacher Luftwechsel in der Nachlaufphase vollzogen ist, durch folgende Gleichung:

$$1.13.1 \quad SER_{DN} = \frac{\frac{m_{VOC_{DN}}}{V_P} * n_{DN}^2 * V_K * t_G + SER_B * n_{DN} * t_G}{n_{DN} * t_D - e^{-n_{DN} * (t_G - t_D)} + e^{-n_{DN} * t_G}} \quad (4)$$

SER_{DN} : VOC-Emissionsrate [μgh^{-1}] ermittelt aus Druck- und Nachlaufphase

SER_B : VOC-Emissionsrate [μgh^{-1}] ermittelt aus der Bereitschaftsphase

$m_{VOC_{DN}}$: analysierte Masse [μg] des (der) VOC während der Druck- und Nachlaufphase

n_{DN} : Luftwechsel [h^{-1}] während der Druck- und Nachlaufphase

t_D : reine Druck- bzw. Kopierzeit [h]

t_G : Gesamtprobenahmezeit [h]

V_K : Prüfkammervolumen [m^3]

V_P : Probenahmenvolumen [m^3] während der Druck- und Nachlaufphase

Das in Abschnitt 8.6 beschriebene Probenahme- und Analysenverfahren ist für ein breites Spektrum emittierbarer Verbindungen geeignet. Eine Zusammenstellung von Verbindungen, die bei

Emissionsmessungen von Druck- und Kopiergeräten auftreten können, ist ebenfalls Abschnitt 8.6 zu entnehmen.

4.6 VVOC

VVOCs, welche bei der VOC-Probenahme mittels Tenax erfasst werden, sind wie VOCs zu quantifizieren oder können auch als Toluol-Äquivalent quantifiziert werden und im Prüfbericht aufzulisten. In den TVOC-Wert sind die VVOCs nicht einzubeziehen.

Besonders bei Anwesenheit leichtflüchtiger Lösemittel in Tinten von Tintenstrahldruckern (laut Information des Antragstellers bzw. Sicherheitsdatenblatt) ist darauf zu achten, dass die Prüfergebnisse nicht durch einen „Durchbruch“ verfälscht werden. Dazu sind ggf. zwei Tenaxrohre hintereinander zu schalten oder die für die Benzolbestimmung mittels Carbotrap durchgeführte Probenahme auszuwerten.

4.7 Ozon

Grundlage des Messverfahrens ist vorzugsweise die flammenlose Reaktion von Ozon mit Ethylen. Die dabei auftretende Chemilumineszenz wird photometrisch erfasst. Die Prüfung der Ozonemission von Druckern und Kopierern ist wie folgt durchzuführen:

- a) Bestimmung des Blindwertes
- b) In der Bereitschaftsphase kann bereits eine Aufzeichnung der Ozonkonzentration erfolgen.
- c) Ozonbestimmung beim Drucken / Kopieren:
Die Ozonbestimmung erfolgt von Beginn der Druckphase bis zum Ende der Druckphase. Die Konzentrationsaufzeichnung sollte mindestens alle 30 Sekunden, besser alle 15 Sekunden erfolgen. Der zeitliche Verlauf der Ozonkonzentration ist im geeigneten Konzentrationsbereich aufzuzeichnen.

Die Ozonbildungsrate wird aus dem Anstieg der Ozonkonzentration in der Anfangsphase ermittelt. Unter diesen Bedingungen ist kaum mit Ozonverlusten durch chemische Reaktionen mit Luftinhaltsstoffen und durch Austrag infolge des Luftwechsels zu rechnen. Zudem resultiert der Konzentrationsanstieg aus der Emission während des Druckens / Kopierens, also unter den tatsächlichen Betriebsbedingungen. Der Zusammenhang zwischen Masse und Konzentration besteht in:

$$m = c \cdot V \quad (5)$$

m : Ozonmasse [mg]

c : Ozonkonzentration [mg/m³]

V : Prüfkammervolumen [m³]

Der Emissionsrate entspricht der Massenzuwachs in der Zeiteinheit Δt :

$$\frac{\Delta m}{\Delta t} = \frac{\Delta c * V}{\Delta t} \quad (6)$$

Δm : generierte Ozonmasse [mg]

Δc : Änderung der Ozonkonzentration [mg/m³]

Δt : betrachtetes Zeitintervall [min]

$$SER_u = \frac{\Delta c * V * p * 60}{\Delta t * T * R} \quad (7)$$

SE_{O_3} : Ozon-Emissionsrate [mg/h]
 p : Luftdruck [Pa]
 T : absolute Temperatur [K]
 R : Gaskonstante [PaK⁻¹], (für Ozon 339,8 [PaK⁻¹])

Für die Berechnung der Ozonemissionsrate ist ein Zeitintervall von zwei Minuten zu verwenden. Dabei sind als Messintervall die Punkte zu verwenden, bei denen die größte Steilheit einer Ausgleichs-Kurve für das Zeitintervall berechnet wird ($c_2 - c_1 = \text{maximal}$).

Beispiel für ein Ozonmessgerät

Ozonanalysator Modell 3010 (Hersteller: UPM, Umwelt Pollution-Messtechnik). Mit diesem Gerät wird die Ozonkonzentration kontinuierlich bestimmt.

4.8 Staub

Zur Ermittlung der Staubemissionsrate wird eine gravimetrische Methode angewendet.

Probenahme

Die Luftprobenahme erfolgt von Beginn der Druckphase bis zum Ende der Nachlaufphase. Sie kann nach zwei Luftwechseln in der Nachlaufphase beendet werden. Während dieser Zeitspanne wird der Prüfkammer mittels einer Pumpe Luft entnommen und durch einen Glasfaserfilter gesaugt. Das durch den Filter gesaugte Luftvolumen (in m³) wird gemessen. Durch Differenzwägung des Filters erhält man die absolute Staubauswaage in µg. Aus beiden Werten lässt sich die Staubkonzentration in der Prüfkammer (in µg m⁻³) und daraus die spezifische Emissionsrate (in µg h⁻¹) berechnen.

Standardbedingungen der gravimetrischen Staubmessung

Staubfilter	Glasfaserfilter mit Halterung Probenahmeort vorzugsweise mittig an der Kammerwand
Probenahme- lumenstrom	bis maximal 80 % der Luftdurchflussrate in der Kammer während der Probennahmephase
Probenahmezeit:	gesamte Druck- und Nachlaufzeit <u>Durch-</u>

führung der gravimetrischen Staubmessung - Klimakorrektur

Die zur gravimetrischen Staubmessung eingesetzten Glasfaserfilter (Messfilter) müssen vor der Messung in einem klimatisierten Raum (Wägeraum) gelagert und im dort herrschenden Klima bis zur Massekonstanz konditioniert werden. Da sich auch geringste unvermeidbare Schwankungen der relativen Luftfeuchtigkeit im Wägeraum auf die Masse der Glasfaserfilter auswirken, wird mindestens ein unbelasteter Glasfaserfilter (Referenzfilter) zur gleichen Zeit wie die Messfilter vor der Staubprobenahme (tara) gewogen, um den Einfluss des Klimas auf die Filtermasse durch eine Klimakorrektur zu minimieren.

Klimabedingungen im Wägeraum:

Temperatur: $23^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ K}$

relative Luftfeuchtigkeit: $50 \% \pm 5 \%$

Während der Staubprobenahme wird Luft durch den Messfilter gesaugt. Da die relative Luftfeuchtigkeit dieser Luft von der im Wägeraum abweichen kann, muss der Messfilter nach der Staubprobenahme wieder bis zur Massekonstanz im Wägeraum konditioniert werden.

Der Referenzfilter wird die ganze Zeit im Wägeraum belassen und bei der Wägung der Staubauswaage (Bruttowägung) des Messfilters wieder gewogen. Die beim Referenzfilter ermittelte Massedifferenz zwischen der ersten und der zweiten Wägung ist auf Klimaveränderungen zurückzuführen und wird von der ermittelten Bruttomasse des Messfilters subtrahiert bzw. addiert.

Ermittlung der absoluten Staubauswaage des Messfilters (Klimakorrektur)

$$m_{St} = (m_{MF_{brutto}} - m_{MF_{tara}}) + (m_{RF_1} - m_{RF_2}) \quad (8)$$

m_{St} : ausgewogene Staubmasse (klimakorrigiert) [μg]

$m_{MF_{brutto}}$: Masse des konditionierten Messfilters nach der Staubprobenahme [μg]
 $m_{MF_{tara}}$: Masse des konditionierten Messfilters vor der Staubprobenahme [μg]
 m_{RF_1} : Masse des konditionierten Referenzfilters zeitgleich mit Messfiltergewogen vor der Staubprobenahme [μg]
 m_{RF_2} : Masse des konditionierten Referenzfilters zeitgleich mit Messfiltergewogen nach der Staubprobenahme [μg]

Berechnung der Staubemissionsrate und -konzentration

$$SER_{uSt} = \frac{m_{St} \cdot n \cdot V_K \cdot t_G}{V_P \cdot t_D} \quad (9)$$

$$c_{St} = \frac{m_{St}}{V_P} \quad (10)$$

$SER_{u_{St}}$: Staubemissionsrate [$\mu\text{g h}^{-1}$]

c_{St} : Staubkonzentration in der Prüfkammer [$\mu\text{g m}^{-3}$] m_{St} :
ausgewogene Staubmasse (klimakorrigiert) [μg] n : Luftwechsel
[h^{-1}]

t_D : reine Druck- bzw. Kopierzeit [min]

t_G : Gesamtprobenahmezeit [min]

V_K : Prüfkammervolumen [m^3]

V_P : Volumen der durch den Glasfaserfilter gesaugten Luft [m^3]

Beispiellequipment für ein gravimetrisches Staubmessverfahren

Ultramikrowaage	Typ UMX2/M
Pumpe	Fa. Müller GSA 50 Gasdurchfluss-
messer	Fa. Schlumberger REMUS 4 G 1,6
Glasfaserfilter	Fa. Schleicher & Schuell, Durchmesser 50 mm

4.9 Feine und ultrafeine Partikel

Die Erfassung der Anzahl feiner und ultrafeiner Partikel mit Hilfe eines Aerosol- Messgeräts erfolgt zusätzlich zur gravimetrischen Bestimmung der Staubemission nach 4.8 und ersetzt diese nicht.

4.9.1 Anforderungen an ein Aerosolmessgerät

Die hier definierten Anforderungen sind als Mindestanforderungen zu verstehen. Das Aerosolmessgerät muss in der Lage sein, die akkumulierte Partikelanzahlkonzentration $C_p(t)$ innerhalb der nachstehend definierten Größen- und Konzentrationsbereiche mit der angegebenen Zeitauflösung aufzuzeichnen.

Die Messbereitschaft des Aerosolmessgeräts muss gemäß den Anforderungen und Kriterien in Abschnitt 8.9 zuvor sichergestellt werden.

Partikelgrößenbereich

Partikelemissionen müssen mindestens in dem für elektrofotografische Geräte als relevant angesehenen Größenintervall 7-300 nm anzahlbasiert erfasst werden. Die vom Messgerätehersteller spezifizierte Detektionseffizienz für Partikel an der Untergrenze des Größenintervalls muss mindestens 50% betragen.

Partikelanzahlkonzentrationsbereich

CPCs:

Die untere Partikelanzahlkonzentrations-Nachweisgrenze soll innerhalb des zuvor definierten Partikelgrößenbereichs 1 cm^{-3} betragen.

Die obere Partikelanzahlkonzentrations-Nachweisgrenze im zuvor definierten Partikelgrößenbereich soll mindestens bei 10^7 cm^{-3} liegen. Die Verwendung einer kalibrierten Aerosol-Verdünnungsstufe mit definiertem Verdünnungsfaktor kann hierfür erforderlich sein

Schnelle Aerosolmessgeräte:

Die untere Nachweisgrenze für die Partikelanzahlkonzentration soll im Größenkanal, der der unteren Partikelgrößen-Nachweisgrenze von 7 nm am nächsten liegt, maximal 5000 cm^{-3} betragen.

Die entsprechende obere Nachweisgrenze soll im Größenkanal, der der oberen Partikelgrößen-Nachweisgrenze von 300 nm am nächsten liegt, mindestens 10^6 cm^{-3} betragen.

Die genannten Werte beziehen sich auf Partikelanzahlkonzentrationen, die auf die Breite des jeweiligen Partikelgrößenkanals normiert sind ($dN/d\log D_P$) sowie auf eine Zeitauflösung von 1 s.

Zeitauflösung

Die Aufzeichnung der Partikelanzahlkonzentration soll mit einer Frequenz von mindestens 0,5 Hertz erfolgen.

Verbindung zwischen Aerosolmessgerät und Emissionsprüfkammer

Die Schlauch-Verbindung zwischen dem Probenahme-Port der Emissionsprüfkammer und dem Aerosolmessgerät soll aus einem elektrisch leitfähigen Material (z.B.: leitfähiger Silikon-schlauch, Edelstahl) bestehen und eine Länge von 3 m nicht überschreiten. Knicke und Querschnittsveränderungen sowie scharfe Krümmungen in der Verbindung sind zu vermeiden. Im Idealfall ist die Verbindung geradlinig. Der Verbindungsschlauch soll mindestens 10 cm tief in die Emissionsmesskammer hineinragen.

Qualitätssicherung

Die verwendeten Aerosolmessgeräte müssen außerdem die folgenden Merkmale aufweisen:

- Geräteseitig kontrollierte Volumenströme

- Automatische Anzeige von Fehlfunktionen während der Messung
- Export von Messdaten zur Auswertung
- Anzeige der individuellen vom Benutzer zu wählenden Geräteeinstellungen
- Einstellbarkeit oder Synchronisierbarkeit von Zeit und Datum
- Messung der Elektrometer-Rauschpegel bei schnellen Aerosolmessgeräten
- Eine detaillierte Beschreibung von Reinigungs- und Wartungsprozeduren muss vorliegen

4.9.2 Durchführung der Messung

Die Konzentration feiner und ultrafeiner Partikel soll während der Bereitschafts-, der Druck- und der Nachlaufphase in einem speicherbaren Datensatz aufgezeichnet werden.

Bei Verwendung von CPCs sollte der Verlauf der Partikelanzahlkonzentration im Zeitbereich während und nach der Druckphase frei von Unregelmäßigkeiten, wie beispielsweise plötzlichen stufenartigen Änderungen in $C_P(t)$, sein. Eventuell auftretende Stufen sollten eine maximal akzeptable Höhe von 15.000 cm^{-3} nicht überschreiten. Zur Vermeidung solcher Störeinflüsse wird die Verwendung einer kalibrierten Aero- sol-Verdünnungsstufe mit definiertem Verdünnungsfaktor (z.B. 1/1000) empfohlen.

Anmerkung zu stufenartigen Änderungen der Partikelanzahlkonzentration bei CPCs: Bei niedrigen Konzentrationen arbeitet der CPC im Einzelzähl-Modus (Single Count Mode). Bei zunehmender Partikelanzahlkonzentration wird das Meßsignal korrigiert.

Bei hohen Konzentrationen wechselt der CPC automatisch in den Photometrischen Modus (Photometric Mode). Der Konzentrationsbereich, in dem der Wechsel erfolgt, liegt typischerweise zwischen 10.000 und 50.000 cm^{-3} . In diesem Bereich können, abhängig vom verwendeten Korrekturalgorithmus, die beschriebenen Unregelmäßigkeiten auftreten².

Bei Verwendung schneller Aerosolmessgeräte können, bedingt durch kurzzeitige Fluktuationen der Elektrometerströme, peakartige, sehr kurze Unregelmäßigkeiten auftreten, die jedoch in der Regel nur einen vernachlässigbaren Einfluss auf das Prüfergebnis haben.

Unter Verwendung geeigneter Software (ggf. der Messgerät-Software des Geräteherstellers) sollen die aufgenommenen Messwerte vor der weiteren Auswertung hinsichtlich eventuell auftretender Fehlfunktionen und Unregelmäßigkeiten überprüft werden.

Der Datensatz kann zur weiteren Auswertung in eine Datei geeigneten Formats exportiert werden.

4.9.3 Berechnung des Prüfergebnisses

Als Prüfergebnisse werden die Anzahl der emittierten Partikel TP sowie die Standard-Partikelemissionsrate PER_{10} berechnet. Hierfür werden einige weiter unten beschriebene

Hilfsgrößen bestimmt. Basis der Berechnung ist der Datensatz der gemessenen akkumulierten Partikelanzahlkonzentration $C_P(t)$.

Bei Verwendung einer Verdünnungsstufe ist $C_P(t)$ entsprechend um den Verdünnungsfaktor zu korrigieren. Der korrigierte Datensatz und/oder die Datei mit den korrigierten Werten sind eindeutig zu bezeichnen. Der korrigierte Datensatz ist in diesem Fall Basis der weiteren Berechnung.

$C_P(t)$ wird als Funktion der Zeit in einem Diagramm (ähnlich zu Abbildung 4.9.1) dargestellt, und dem Protokoll beigelegt. Die Zeitachse sollte in der Einheit [min] oder [s] organisiert sein.

Für die Auswertung ist es erforderlich, den Datensatz der Partikelanzahlkonzentration $C_P(t)$ zu glätten. Hierfür wird das Verfahren des gleitenden Mittelwerts³ über ein Zeitintervall von 31 s verwendet. Der geglättete Datensatz und/oder die Datei mit den geglätteten Werten sind eindeutig zu bezeichnen. In den nachfolgend beschriebenen Auswerteschritten wird nur der Datensatz der geglätteten Partikelanzahlkonzentration verwendet.

Anmerkung:

Häufig verwendete Auswerteprogramme (z.B. EXCEL, ORIGIN, IGOR und andere) stellen Funktionen zur Berechnung des gleitenden Mittelwerts zur Verfügung.

² Richard J.J. Gilham and Paul G. Quincey: *Measurement and mitigation of response discontinuities of a widely used condensation particle counter*, Journal of Aerosol Science, Volume 40, Issue 7, July 2009, Pages 633-637).

³ siehe z.B. http://www.statistics4u.info/fundstat_germ/cc_moving_average.html, H. Lohninger "Grundlagen der Statistik", elektronisches Buch

Anmerkung zum zeitlichen Verlauf von $C_P(t)$:

$C_P(t)$ kann a) bereits vor Ende der Druckphase abfallen; b) direkt nach dem Ende der Druckphase abfallen oder c) nach dem Ende der Druckphase noch ansteigen oder konstant bleiben bevor ein stetiger Abfall einsetzt. Diese Charakteristiken werden sowohl durch die Eigenschaften des zu prüfenden Bürogeräts wie auch durch die Messbedingungen beeinflusst. Die im Folgenden beschriebenen Auswerteschritte sind für alle Varianten gleichermaßen anwendbar.

Auswerteschritte:

1. Der geglättete Verlauf der akkumulierten Partikelanzahlkonzentration wird als Funktion der Zeit ca. 5 Minuten vor Beginn der Druckphase, während der Druckphase und mindestens 30 min danach dargestellt. Das Diagramm ist Bestandteil des Protokolls. Abbildung 4.9.1 zeigt ein Beispiel; zur Illustration wurden hier zusätzlich verschiedene, in den nachfolgenden Schritten verwendete Markierungen, sowie der gemessene Verlauf der Partikelanzahlkonzentration $C_P(t)$ dargestellt.

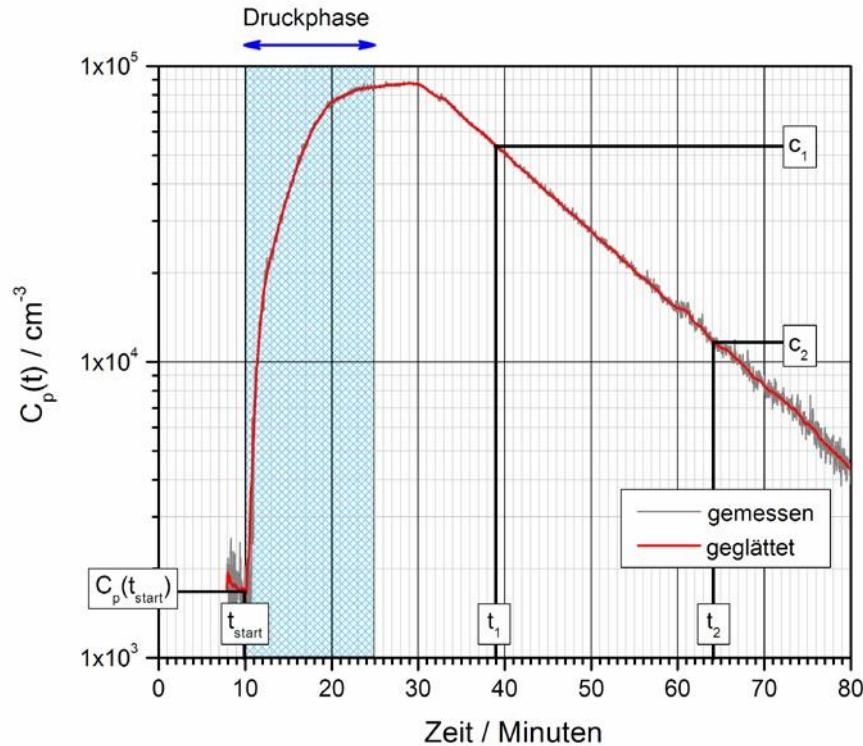


Abbildung 4.9.1: Zeitlicher Verlauf der Partikelanzahlkonzentration (Beispiel)

- Die Wertepaare c_1 , t_1 und c_2 , t_2 werden, wie in Abbildung 4.9.1 angegeben, aus dem geglätteten Verlauf der Partikelanzahlkonzentration möglichst genau abgelesen oder mittels eines Cursors bestimmt. Hierbei soll t_1 im - bei logarithmischer Darstellung - linear abfallenden Bereich, mindestens 5 Minuten nach Ende der Druckphase liegen und; t_2 soll mindestens 25 Minuten nach t_1 gewählt werden.
- Berechnung des Partikelverlustkoeffizienten β in der Einheit $[s^{-1}]$:

$$\beta = \frac{\ln\left(\frac{c_1}{c_2}\right)}{t_2 - t_1} \quad (11)$$

Anmerkung: Die Zeitdifferenz $t_2 - t_1$ muss in der Einheit [s] berechnet werden.

- Die Werte t_{start} und $C_p(t_{\text{start}})$ werden aus dem geglätteten Verlauf der Partikelanzahlkonzentration (vergleiche Abbildung 4.9.1) möglichst genau abgelesen oder mittels eines Cursors bestimmt.
- Die Zeitdifferenz Δt zwischen zwei aufeinanderfolgenden Datenpunkten der Partikelanzahlkonzentration $C_p(t)$ wird anhand des Gerätemanuals des Messgeräteherstellers festgestellt. *Anmerkung: Δt muss die Einheit [s] haben.*

Anmerkung: Die Zeitdifferenz Δt beträgt üblicherweise 1 s.

- $PER(t) [s^{-1}]$ wird unter Verwendung von Δt , β und dem Datensatz der geglätteten

Partikelanzahlkonzentration berechnet.

$$PER(t) = V_{\kappa} \left(\frac{C_p(t) - C_p(t - \Delta t) \exp(-\beta \cdot \Delta t)}{\Delta t \exp(-\beta \cdot \Delta t)} \right) \quad (12)$$

$C_p(t)$: geglätteten Verlauf der Partikelanzahlkonzentration [cm^{-3}]
 V_K : Prüfkammervolumen [cm^3]
 Δt : Zeitdifferenz zwischen zwei aufeinanderfolgenden Datenpunkten [s]
 β : Partikelverlustkoeffizient [s^{-1}]

Anmerkung: $C_p(t)$ hat üblicherweise die Einheit [cm^{-3}]. Das Kammervolumen V_K muss entsprechend in die Einheit [cm^3] umgerechnet werden. Δt muss in der Einheit [s] eingesetzt werden.

- PER(t) und die geglättete $C_p(t)$ - Kurve werden entsprechend dem Beispiel in Abbildung 4.9.2 aufgetragen. Die Zeitachse sollte in der Einheit [min] oder [s] organisiert sein. Das Diagramm ist Bestandteil des Protokolls.

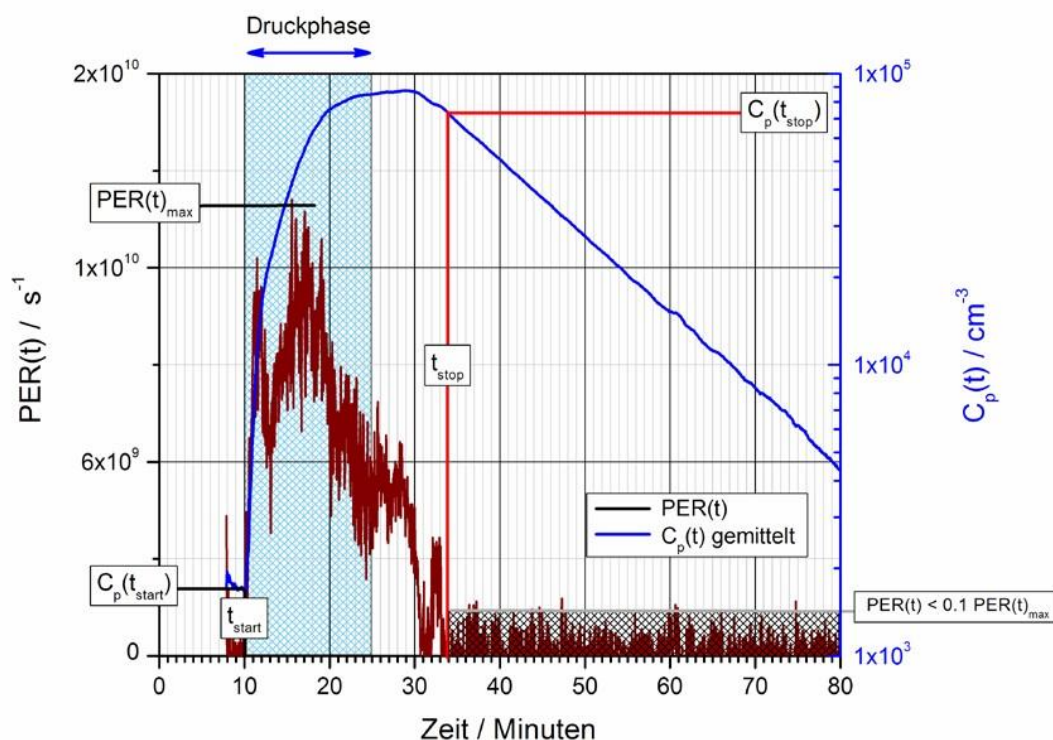


Abbildung 4.9.2: Auftragung von $PER(t)$ und $C_p(t)$ (Beispiel).

- Aus dem Diagramm entsprechend Abbildung 4.9.2 werden die Werte t_{stop} und $C_p(t_{\text{stop}})$ möglichst genau abgelesen oder mittels eines Cursors bestimmt. t_{stop} markiert dabei den Punkt auf der Zeitachse, ab dem $PER(t)$ dauerhaft, d.h. mindestens für die folgenden 10 Minuten, unterhalb 10% des Maximalwertes von $PER(t)$ bleibt.

Anmerkung: In manchen Fällen kann die berechnete Emissionsrate $PER(t)$ durch Einflüsse, die in den Berechnungen nicht berücksichtigt werden, negative Werte annehmen. Vor und nach der Druckphase sollen die Absolutwerte der Abweichungen

von $PER(t)$ unterhalb der Nulllinie 5% des Maximalwertes von $PER(t)$ nicht übersteigen.

Aus dem Datensatz der geglätteten Partikelanzahlkonzentration wird die Differenz, ΔC_p [cm^{-3}] der Partikelanzahlkonzentration zwischen den Zeitpunkten t_{start} und t_{stop} berechnet:

$$\Delta C_p = C_p(t_{\text{stop}}) - C_p(t_{\text{start}}) \quad (13)$$

Für $\Delta C_p \leq 1000 \text{ cm}^{-3}$ ist eine Berechnung von TP nicht sinnvoll. In diesem Fall wird der Messwert TP im Prüfbericht als „nicht quantifizierbar“ bezeichnet. Die nachfolgenden Berechnungsschritte sind dann nicht erforderlich.

9. Aus dem Datensatz der geglätteten Partikelanzahlkonzentration wird das arithmetische Mittel C_{av} [cm^{-3}] zwischen den Zeitpunkten t_{start} und t_{stop} berechnet. Der Index n steht dabei für die Anzahl der Messwerte zwischen den Zeitpunkten t_{start} und t_{stop} .

$$C_{av} = \frac{\sum_{i=1}^n C_{p,i}}{n} \quad (14)$$

10. Die Berechnung von TP erfolgt gemäß:

$$TP = V_c \left(\frac{\Delta C_p}{t_{\text{stop}} - t_{\text{start}}} + \beta \cdot C_{av} \right) (t_{\text{stop}} - t_{\text{start}}) \quad (15)$$

ΔC_p : Differenz von $C_p(t)$ zwischen t_{start} und t_{stop} , [cm^{-3}]
 C_{av} : arithmetisches Mittel von $C_p(t)$ zwischen t_{start} und t_{stop} , [cm^{-3}]
 V_c : Prüfkammervolumen [cm^3]
 β : Partikelverlustkoeffizient [s^{-1}]
 $t_{\text{stop}} - t_{\text{start}}$: Emissionsdauer [s]

Anmerkung: ΔC_p und C_{av} haben die Einheit [cm^{-3}]. β wird in der Einheit [s^{-1}] bestimmt. Zur korrekten Anwendung der Formel müssen das Kammervolumen V_k in der Einheit [cm^3] und die Emissionsdauer $t_{\text{stop}} - t_{\text{start}}$ in der Einheit [s] verwendet werden.

11. Die Standard-Partikelemissionsrate PER_{10} für eine Druckphase mit 10 Minuten (bzw. 600 Sekunden) Dauer wird gemäß folgender Formel aus TP berechnet:

$$PER_{10} = TP \cdot \frac{600}{t_{\text{print}}} \quad (16)$$

Die Dauer der Druckphase t_{print} muss in der Einheit [s] verwendet werden.

5. Auswertung und Prüfbericht

Im Prüfbericht ist die vollständige Prüfung sowie die vollständige Auswertung für das Prüfobjekt zu dokumentieren.

Hierbei sind insbesondere folgende Angaben aufzunehmen:

Angaben zum Prüflabor:

- Name und vollständige Adresse
- Name der verantwortlichen Person

Angaben zum Prüfobjekt:

- Genaue Produktbezeichnung, Angabe Tisch-/Standgerät, Geräte-Nummer, Druck- oder Kopiergeschwindigkeit nach Herstellerangabe,
- Produktionsdatum
- Eingangsdatum
- Art der Verpackung
- Lagerung bis zur Prüfung
- Untersuchungsdatum / -zeitraum
- Bezeichnung des verwendeten Verbrauchsmaterials (z.B. Chargennummern, Typbezeichnungen, Identifikationsnummern)
- Volumen oder äußere Abmessungen des Prüfobjekts

Angaben zur Prüfung:

- Untersuchungsdatum/ -zeitraum
- Schwarzwert bzw. Farbwerte der Ausdrücke
- Untersuchungsbedingungen (Typ und Größe der Kammer, Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Luftwechsel bzw. Luftvolumenstrom)
- Einhaltung der Bedingung für den Beladungsfaktor (siehe Formel 1)
- Beschreibung des verwendeten Aerosolmessgeräts:
 - Hersteller, Typ und Seriennummer
 - Name und Version der Software
 - Datum der letzten Kalibrierung oder Wartung
 - Aktuell verwendete Geräteeinstellungen

- Typ und Verdünnungsfaktor, falls eine Aerosol-Verdünnungsstufe verwendet wurde
- Ergebnis der Maßnahmen zur Sicherstellung der Messbereitschaft des Aerosolmessgeräts nach Abschnitt 8.9
- Beginn, Ende und Dauer von Vorbereitungs-, Druck- und Nachlaufphase
- Druckgeschwindigkeit während der Prüfung
- Druckmodus während der Prüfung (monochrom, farbig; einseitiger oder beidseitiger Druck)
- Anzahl der bedruckten Blätter
- Zeitpunkt und Dauer der Luftprobenahme, Volumen und Volumenstrom der Luftprobenahme für VOC, Ozon und Staub
- Bezeichnungen der VOC-, Ozon- und Staubproben
- Bezeichnung und Speicherort der Dateien mit kontinuierlich aufgezeichneten Messwerten (Klima, Ozon, unkorrigierte sowie ggf. korrigierte Partikelanzahlkonzentration)

Angaben zur Auswertung:

- Name, CAS-Nr. und Konzentration der identifizierten VOC, sowie Konzentration der nicht identifizierten VOC von Bereitschaftsphase und Druckphase sowie berechnete Emissionsraten; Benzol und Styrol sind in jedem Fall auch gesondert aufzuführen,
- Angabe des TVOC-Wertes als Summe der quantifizierten und nicht identifizierten Verbindungen von Bereitschaftsphase und Druckphase sowie berechnete Emissionsraten (relevanter Wert für Vergabegrundlage),
- Angabe von VVOCs mit CAS-Nr., wenn gefunden,
- Ozonhalbwertszeit der leeren Kammer,
- Ozonkonzentration und berechnete Ozonemissionsrate im Druckbetrieb,
- Gravimetrisch bestimmte Staubmasse und daraus ermittelte Staubemissionsrate,
- Angabe der Nachweis- und Bestimmungsgrenzen für VOC-, Ozon-, und Staubemissionsraten,
- Diagramm gemäß Abschnitt 4.9.3, Auswerteschritt 1,
- Diagramm gemäß Abschnitt 4.9.3, Auswerteschritt 7,

- Wertetabelle der gemäß Abschnitt 4.9.3 ermittelten Hilfsgrößen:
 t_1 , t_2 , c_1 , c_2 , β , t_{start} , $C_p(t_{\text{start}})$, t_{stop} und $C_p(t_{\text{stop}})$, ΔC_p , und C_{av} ,
- Prüfergebnisse TP und PER₁₀,
- Bericht über Störungen und Abweichungen von Prüfalgorithmen,
- Zusammenfassung der Ergebnisse durch das Prüfinstitut in Hinblick auf die Umweltzeichenkriterien (ggf. Hinweis, dass die ermittelte Emissionscharakteristik nur in Verbindung mit dem untersuchten Tonertyp und Papier gilt),
- Unterschrift unter der Zusammenfassung, die nochmals die genaue Gerätebezeichnung enthalten muss.

6. Prüfinstitute

Die Emissionsprüfung darf nur von geeigneten Instituten durchgeführt werden.

Prüfinstitute sind geeignet, wenn sie über die notwendigen apparativen Einrichtungen und ein Qualitätsmanagementsystem verfügen (bzw. für den Bereich dieser Prüfungen akkreditiert sind) und über die erfolgreiche Teilnahme an einschlägigen Rundversuchen oder Vergleichsmessungen ihre Befähigung zur Durchführung der in diesem Anhang beschriebenen Prüfungen nachgewiesen haben. Gleiches gilt für Prüflaboratorien der Hersteller.

Der Nachweis über die Einhaltung dieser Anforderungen kann gegenüber der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Fachbereich 4.2 „Materialien und Luftschadstoffe“, erbracht werden. Bei vorliegender Eignung wird diese schriftlich bestätigt.

7. Literatur

- 1 Entwicklung einer Prüfmethode und Untersuchungen zur Begrenzung von Emissionen aus Druckern und Kopiergeräten im Rahmen der Umweltzeichenvergabe. UBA-Texte 71/2003, Umweltbundesamt, Berlin, 2003
- 2 Prüfung von Emissionen aus Bürogeräten während der Druckphase zur Weiterentwicklung des Umweltzeichens Blauer Engel für Laserdrucker und Multifunktionsgeräte unter besonderer Berücksichtigung der Sicherung guter Innenraumluftqualität. UBA-Texte 35/2008, Umweltbundesamt, Berlin, 2008
- 3 ECMA-Standard 328, 7th edition / 2015 Detection and measurement of chemical emissions from electronic equipment, www.ecma-international.org
- 4 DIN ISO 16000-9: 2012-11 Bauprodukte - Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) - Teil 1: Emissionsprüfkammer-Verfahren
- 5 DIN ISO 16000-6: 2008-4 Innenraumluftverunreinigungen. Teil 6: Bestimmung von VOC in der Innenraumluft und in Prüfkammern. Probenahme auf TENAX TA, thermische Desorption und Gaschromatographie/MSD bzw. FID

- 6 ISO 554, Ausgabe: 1976-07 Normalklimate für die Konditionierung und / oder Prüfung; Anforderungen
- 7 DIN EN 20287, Ausgabe: 1994-09 Papier und Pappe - Bestimmung des Feuchtegehaltes - Wärmeschrankverfahren (ISO 287:1985); Deutsche Fassung EN 20287: 1994
- 8 DIN EN 717-1, Ausgabe: 2005-01, Holzwerkstoffe - Bestimmung der Formaldehydabgabe - Teil 1: Formaldehydabgabe nach der Prüfkammer-Methode
- 9 DIN 33870, Ausgabe: 2001-01 Informationstechnik - Büro- und Datentechnik - Anforderungen und Prüfungen für die Aufbereitung von gebrauchten Tonermodulen schwarz für elektrophotographische Drucker, Kopierer und Fernkopierer
- 10 CIE Dokument Nr.15, Colorimetry, 2004
- 11 Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB) - Empfehlungen zur Vorgehensweise bei der gesundheitlichen Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) aus Bauprodukten. Umweltbundesamt. [http://www.umweltbundesamt.de/produkte/bauprodukte/dokumente/AgBB- Bewertungsschema_2015.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/produkte/bauprodukte/dokumente/AgBB-Bewertungsschema_2015.pdf)

Weiterführende Literatur:

J. Rockstroh, O. Jann, O. Wilke, W. Horn: Development of a reliable test method for laser printers, copiers and multifunctional devices in emission test chambers, Gefahrstoffe- Reinhaltung der Luft, (2005), 65, Seite 71 – 80.

O. Jann, J. Rockstroh, O. Wilke: Influence of emissions from hardcopy devices to indoor air quality, Proceedings of Indoor Air 2005, Beijing, Vol.2, 2123 – 2128.

S. Seeger, O. Wilke, M. Bücker, O. Jann: Time- and size-resolved characterization of particle emissions from office machines with printing function, Healthy Buildings, (2006), 2, Seite 447 – 450.

T. Schripp, M. Wensing, E. Uhde, T. Salthammer, C. He, L. Morawska: Evaluation of ultrafine particle emissions from laser printers using emission test chambers, Environ. Sci. Technol., (2008), 42, Seite 4338 – 4343.

M. Wensing, T. Schripp, E. Uhde, T. Salthammer: Ultra-fine particles release from hardcopy devices: Sources, real-room measurements and efficiency of filter accessories, Sci. Total Environ., (2008), 407, Seite 418 – 427.

M. Barthel, S. Seeger, M. Rothhardt, O. Wilke et. al.: Erfassung der Zahl feiner und ultrafeiner Partikel aus Bürogeräten während der Druckphase zur Entwicklung eines Prüfverfahrens für das Umweltzeichen Blauer Engel für Bürogeräte mit Druckfunktion, Abschlußbericht zum Projekt UFO-PLAN 3708 95 301, UBA-Texte 74/ 2013, veröffentlicht auf der UBA Homepage

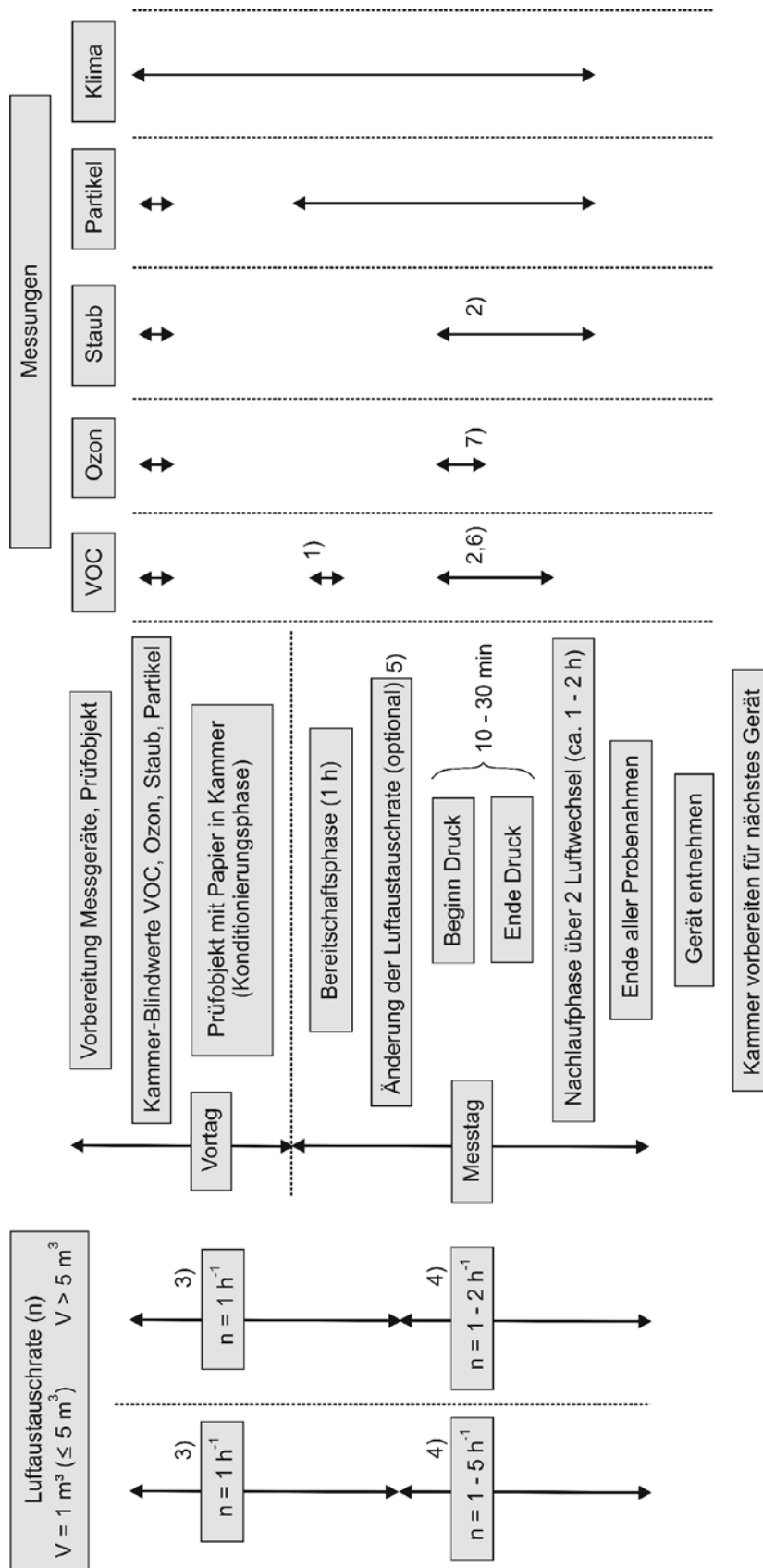
unter UBA-Texte unter dem Link: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/UBA-Texte-74/2013>

M. Barthel, V. Pedan, O. Hahn, M. Rothhardt, H. Bresch, O. Jann, S. Seeger. 2011. XRF-analysis of fine and ultrafine particles emitted from laser printing devices. Environ Sci Technol 45:7819–25.

Proceedings der 22. WaBoLu-Innenraumtage 2015, Bd. 154: Drucker, Gerüche und mehr..., W. Puchert, H.-J. Moriske (Hrsg.), Verein für Wasser-, Boden- und Lufthygiene e.V., ISBN 978-3-932816-83-3 (CD-ROM)

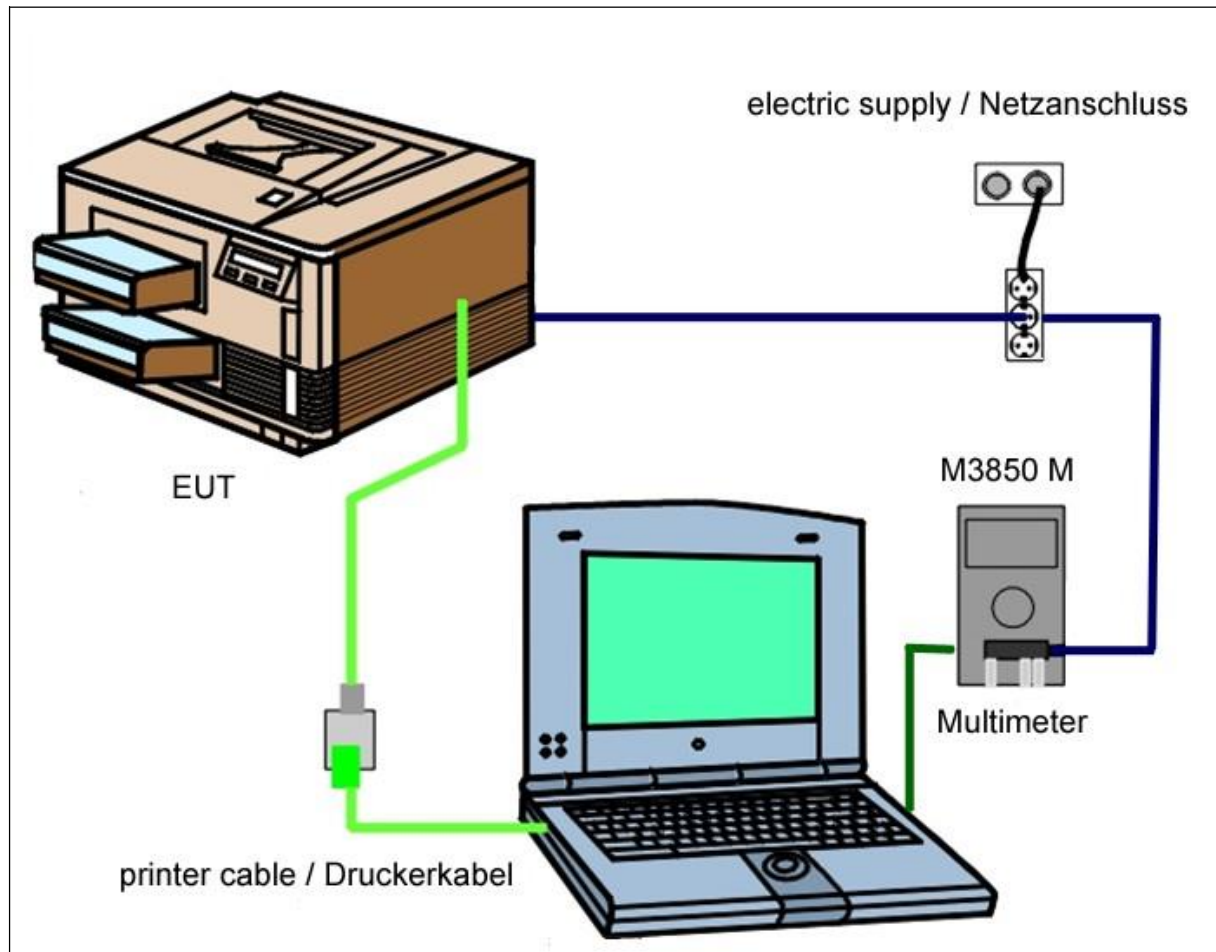
8. Erläuterungen und Beispiele

8.1 Ablaufplan für die Prüfung



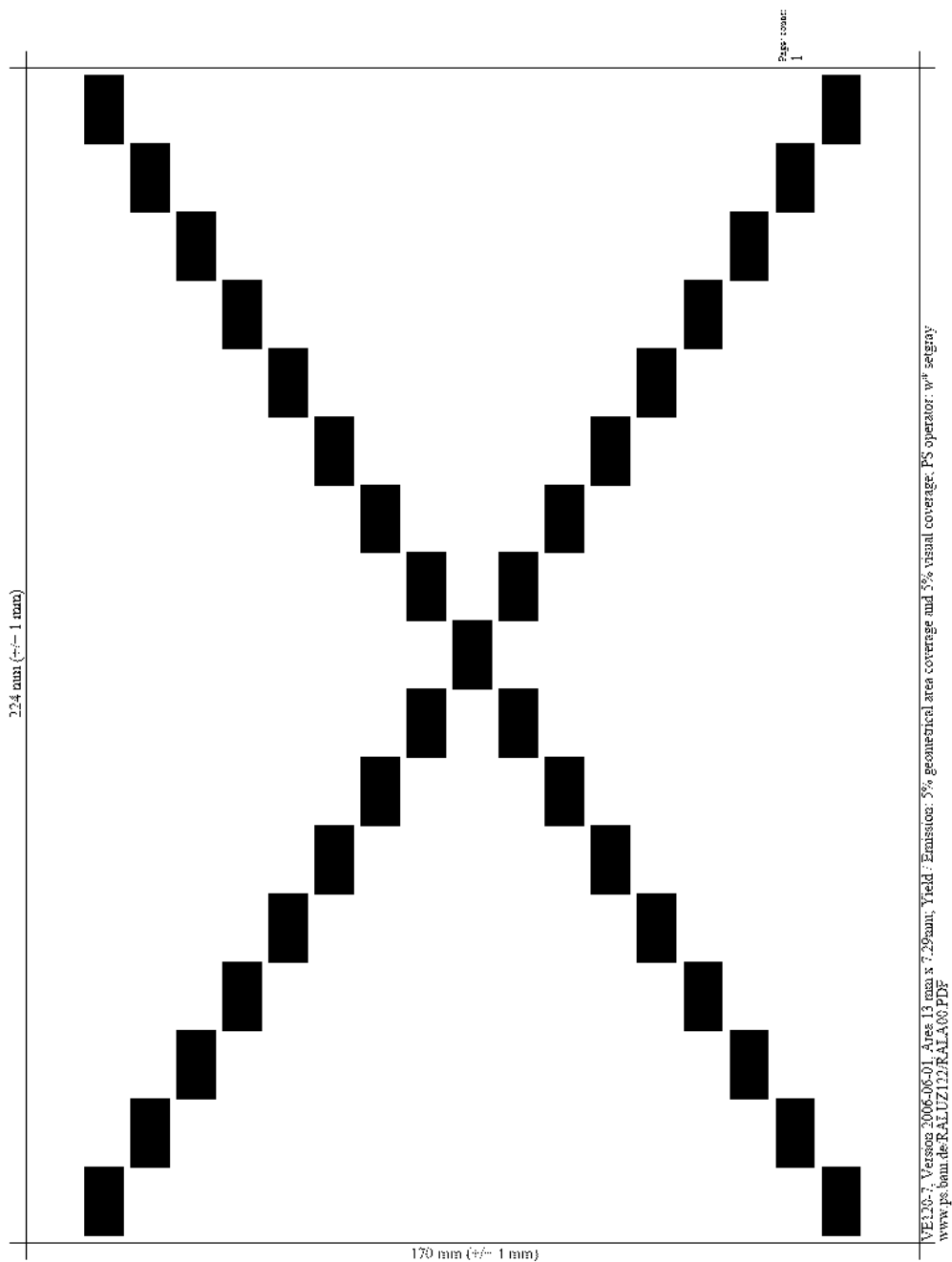
- 1) Probenahme über letzte 20 Minuten (100 - 200 ml/Min)
- 2) Durchgehende Probenahme (für VOC 50 - 200 ml/Min in Abhängigkeit von der Probenahmedauer)
- 3) Luftaustauschrate muss bekannt und konstant sein
- 4) Luftaustauschrate abhängig vom Feuchtigkeitseintrag im Druckbetrieb (eine relative Luftfeuchtigkeit von 85 % darf in der Kammer nicht überschritten werden); falls notwendig: Trockener Zuluftstrom (< 10 % r.F.); Luftaustauschrate muss bekannt sein
- 5) Bei einer Änderung der Luftaustauschrate ist die Zeit für mindestens einen Luftwechsel bis zum Druckbeginn abzuwarten
- 6) VOC -Messung ab Druckbeginn über den Zeitraum eines Luftwechsel
- 7) Ozonmessung in den ersten 10 Minuten der Druckphase

8.2 Messaufbau für Prüfgeräte



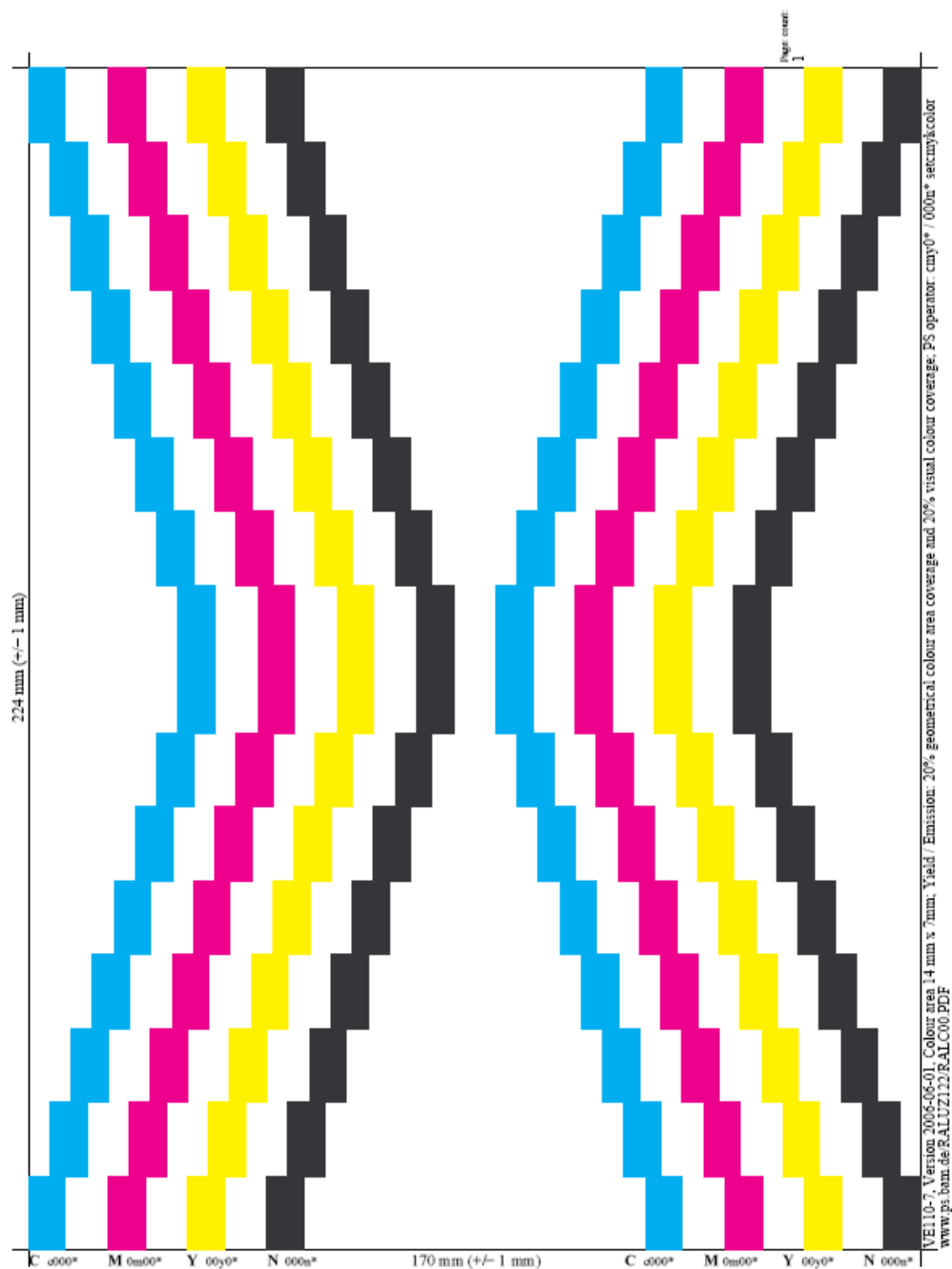
D

8.3 Druckvorlage 5% Flächendeckung, schwarz (siehe DIN 33870 [9])



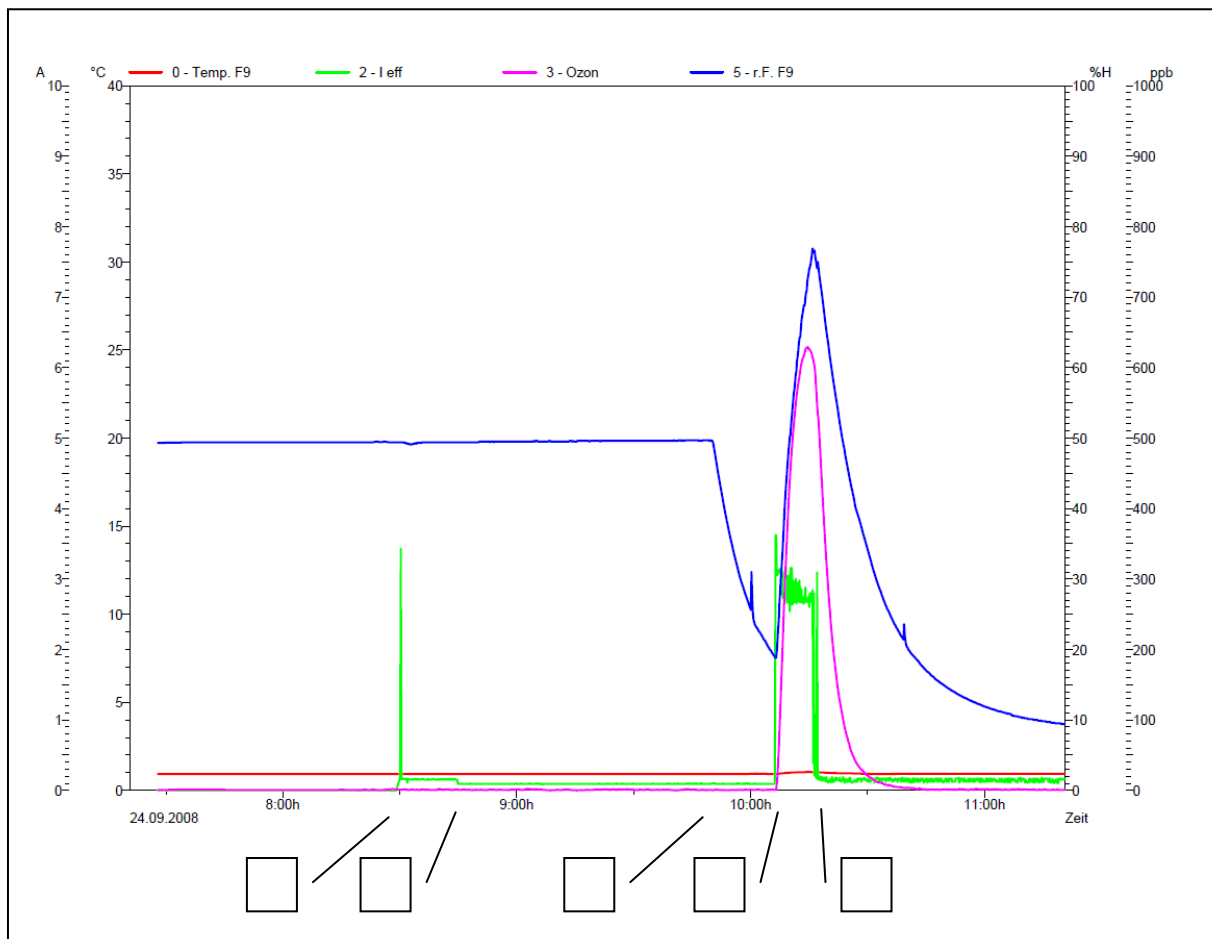
Druckvorlagen sind verfügbar auf <http://www.ps.bam.de/RALUZ122/>

8.4 Druckvorlage für die Prüfung von Farbgeräten, 20%Flächendeckung



Druckvorlagen sind verfügbar auf <http://www.ps.bam.de/RALUZ122/>

8.5 Beispiel für den Verlauf von Klima, Stromverbrauch und Ozonkonzentration während einer Prüfung



Die Beladung am Vortag ist nicht dargestellt!

- 1 Beginn Bereitschaftsphase (8:30 Uhr)
- 2 Energiesparmodus beginnt
- 3 Luftwechselumstellung, Absenkung der Luftfeuchtigkeit
- 4 Beginn Druckphase
- 5 Ende Druckphase, Beginn Nachlaufphase

8.6 Beispiel für ein erprobtes VOC - Messverfahren (vgl. [2],[5])

Probenahmerohre: Tenax TA (Rohrlänge 178 mm, AD 6 mm, ID 4 mm, 200 mg Tenax TA (60-80 mesh) mit Glaswollstopfen); Probenahmeverfahren > 1,0 l (100 ml/min). Vor der Probenahme sind die Tenax-Rohre mit in Methanol gelöstem internen Standard zu spiken.

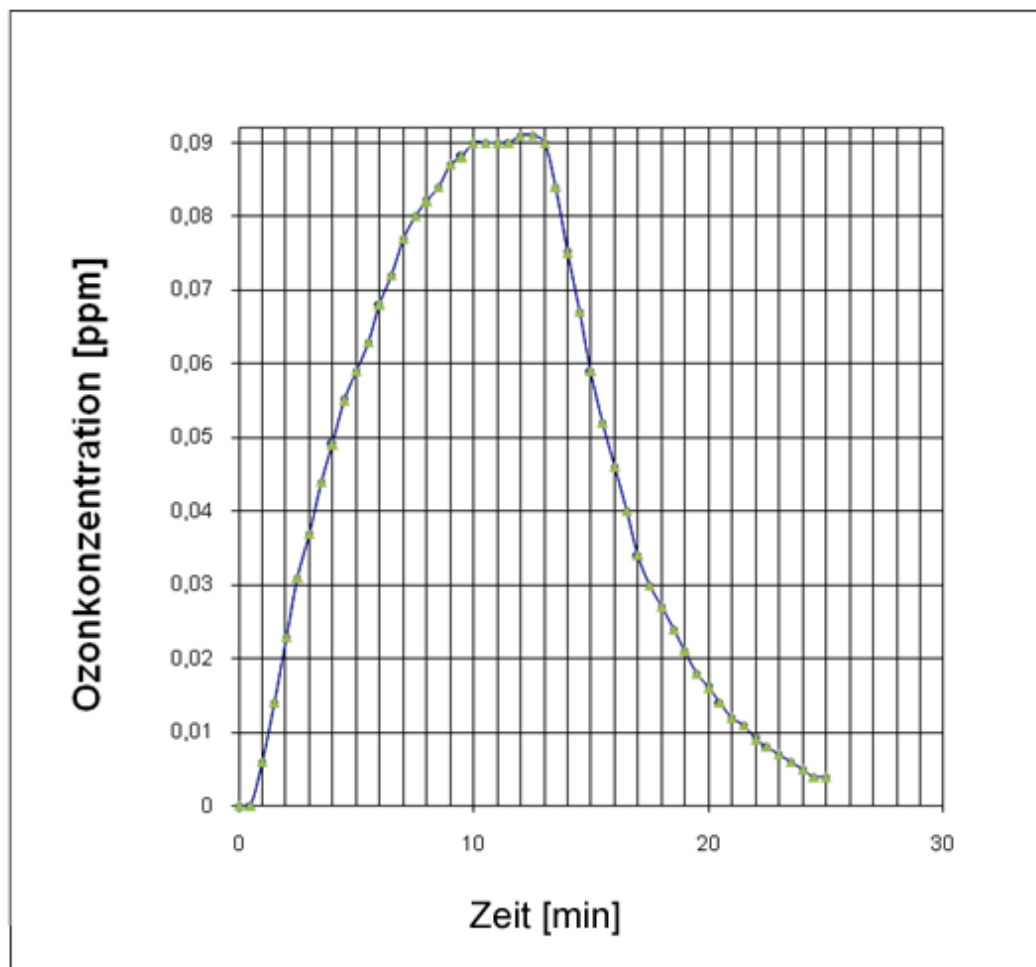
Die Kalibrierung erfolgt, indem die Kalibriersubstanzen, gelöst in Methanol, auf Tenax-Rohre aufgegeben (gespikt) werden, und zur Simulation einer Probenahme mit einem Liter synthetischer Luft oder Stickstoff (Reinheit 5.0) gespült wird, wobei das vom Spiken auf dem Tenax verbliebene Methanol desorbiert wird.

Analysensystem:

Thermodesorption / Kaltaufgabesystem Gerstel TDS-2 / KAS-3 (Programm 40 – 280 °C mit 40 Kmin⁻¹, halten 5 min bei 280 °C / Kryofokussierung bei minus 150 °C, Aufheizen mit 10 Ks⁻¹ auf 290 °C / He-Fluss 35 mlmin⁻¹)

HP GC 5890 II + HP-MSD 5972 (Säule HP 1; 60 m; 0,25 mm; 0,25 µm; Temperaturprogramm 40 °C für 4 min, 5 Kmin⁻¹ auf 140°C, 10 Kmin⁻¹ auf 240 °C, 25 Kmin⁻¹ auf 290 °C, halten für 3 min / MSD: scan 25 - 400; 1,9 scans / sec; 300 °C; NBS - 75K - Datenbank)

8.7 Beispiel für den Verlauf der Ozonkonzentration während der Druckphase



8.8 Technische Informationen zu Aerosolmessgeräten

Partikelgrößenbereich

Die untere Nachweisgrenze der Partikelgröße - ist der kleinste Partikeldurchmesser, bei dem die Zähleffizienz eines Aerosolmessgeräts bei 50% liegt.

Die entsprechende obere Nachweisgrenze ist der größte Partikeldurchmesser, bei dem die Zähleffizienz eines spezifischen Aerosolmessgeräts bei 50% liegt.

Partikelanzahlkonzentrationsbereich

Die untere Nachweisgrenze der Partikelanzahlkonzentration ist die Konzentration, die mit einer statistischen Wahrscheinlichkeit von 95% von der gemessenen Untergrund- Konzentration (bedingt durch die gerätespezifische Fehler-Zählrate) unterschieden werden kann. Die Fehler-Zählrate ist die Zählrate, die nicht durch Partikel bedingt ist.

8.9 Vorbereitende Maßnahmen zur Sicherstellung der Messbereitschaft von Aerosolmessgeräten

Dieser Anhang beschreibt obligatorische Maßnahmen zur Sicherstellung der Messbereitschaft von Aerosolmessgeräten. Die beschriebenen Maßnahmen sollen zusätzlich zu den periodischen Wartungsmaßnahmen durchgeführt werden.

8.9.1 Schnelle Aerosolmessgeräte

Aufstellen des Instruments

1. Das Aerosolmessgerät und die Verbindungsschläuche werden auf Sauberkeit geprüft.
2. Das Aerosolmessgerät wird so platziert, dass eine möglichst geradlinige Verbindung mit einer maximalen Länge von 3 m mit der Emissionsprüfkammer ermöglicht wird.
3. Zeit- und Datumsanzeige des Aerosolmessgerät, der Software und der Labor-Uhr werden synchronisiert, falls die Angaben um mehr als 1 s voneinander abweichen.

8.9.1.1 Vorbereitung für die Messung

Die folgenden Schritte werden nacheinander ausgeführt:

1. Alle Betriebsparameter (Lufttemperatur, Spannungen, interner Druck und Volumenströme) werden überprüft.
2. Eine Nullpunkts Korrektur (Zeroing) wird gemäß der Bedienungsanleitung des Herstellers nach Einschalten des Geräts und Erreichen der Betriebsbereitschaft durchgeführt (Erstkorrektur). Offset- und RMS-Werte der Elektrometerströme werden protokolliert. Es wird überprüft dass die Offset- und RMS-

Werte der Elektrometerströme in dem vom Hersteller angegebenen Bereich liegen.

3. Nach einer Laufzeit von 30 Minuten wird Schritt 2 wiederholt (Zweitkorrektur). Die Offset-Werte der Elektrometerströme aus erster und zweiter Nullpunkts-Korrektur dürfen um nicht mehr als ± 10 fA voneinander abweichen. Die Einhaltung dieser Bedingung ist eine Voraussetzung für die Verwendung des Messgeräts und wird im Prüfbericht bestätigt. Geräte, die diese Bedingung nicht einhalten müssen vor einer Verwendung gemäß den Angaben des Herstellers gewartet und gereinigt werden.
4. Der HEPA-Filter wird vom Aerosol-Einlass des Aerosolmessgeräts entfernt.
5. Der Probenahme-Volumenstrom des Aerosolmessgeräts wird überprüft. Eine geräteinterne Volumenstrom-Anzeige soll hierfür bevorzugt verwendet werden. Andernfalls muss ein externes kalibriertes Volumenstrom-Messgerät verwendet werden. Der gemessene Volumenstrom des Aerosolmessgeräts darf nicht mehr als $\pm 10\%$ von dem im Kalibrier-Zertifikat angegebenen Sollwert abweichen.
6. Das Aerosolmessgerät wird mit dem Probenahme-Port der Emissionsprüfkammer verbunden.
7. Die Partikel-Untergrund-Konzentration in der Emissionsprüfkammer wird gemessen. Die Untergrund-Konzentration darf die unter 4.1 angegebenen Werte nicht überschreiten.
8. Die fehlerfreie Funktion des Messgeräts wird im Prüfbericht bestätigt.

8.9.2 CPCs

Für die Messung der Gesamtpartikelanzahlkonzentration können nur CPCs eingesetzt werden, die mit Isopropanol oder Butanol als Betriebsflüssigkeit betrieben werden. Die folgenden Schritte sollen vor einer Messung durchgeführt werden.

Vorbereitung für die Messung

1. Der CPC wird gemäß der Betriebsanleitung des Herstellers in einen betriebsbereiten Zustand versetzt. Der Vorratsbehälter wird mit einer für die Messung ausreichenden Menge an Betriebsflüssigkeit gefüllt. Ggf. muss ein vorhandenes Überschuss-Reservoir am CPCs entleert werden, um Störungen im Messbetrieb zu vermeiden.
2. Der CPC wird eingeschaltet. Die Aufwärmphase des CPC wird gemäß Herstellerangaben eingehalten.
3. Zeit- und Datumsanzeige des CPC, der Software und der Labor-Uhr werden synchronisiert, falls die Angaben um mehr als 1 s voneinander abweichen.
4. Der CPC wird nach Herstellerangaben auf einwandfreie Funktion überprüft.

5. Der Probenahme-Volumenstrom des CPC wird überprüft. Eine geräteinterne Volumenstrom-Anzeige soll hierfür bevorzugt verwendet werden. Andernfalls muss ein externes kalibriertes Volumenstrom-Messgerät verwendet werden. Der gemessene Volumenstrom des Aerosolmessgeräts darf nicht mehr als $\pm 10\%$ von dem im Kalibrier-Zertifikat angegebenen Sollwert abweichen.
6. Es wird überprüft, ob bei angeschlossenem HEPA-Filter (Filter-Effizienz $\geq 99.99\%$) die Partikelanzahlkonzentration nahe der unteren Nachweisgrenze ist. Falls innerhalb eines Zeitraumes von 1 min Konzentrationen $> 1 \text{ cm}^{-3}$ beobachtet werden nachdem zuvor eventuelle Lecks zwischen HEPA-Filter und Aerosol-Einlass eliminiert wurden, liegt ein Gerätedefekt vor.
7. Die Partikelanzahlkonzentration in der Raumluft/Laborluft wird mit dem CPC gemessen. Die Messwerte sollten deutlich oberhalb 1 cm^{-3} liegen. Andere Aerosolquellen mit ausreichend hoher Partikelanzahlkonzentration können gegebenenfalls auch für diesen Test verwendet werden. Eine Nullanzeige wie unter Pkt. 5 weist auf einen Gerätedefekt hin.
8. Die fehlerfreie Funktion des Messgeräts wird im Prüfbericht bestätigt.
9. Der CPC wird mit dem Probenahme-Port der Emissionsprüfkammer unter Verwendung eines leitfähigen Materials (z.B. leitfähiger Silikonschlauch, Edelstahl) mit einer maximalen Länge von 3 m verbunden.
10. Die Partikel-Hintergrund-Konzentration in der Emissionsprüfkammer wird gemessen. Die Hintergrund-Konzentration darf die unter 4.1 angegebenen Werte nicht überschreiten.

^a In allen Ausführungen müssen die im Abschnitt 3.4.1, 3.4.2 und 3.4.3 der Vergabegrundlagen genannten Anforderungen erfüllt werden.

Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte eine der Umweltzeichen-Adressen

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Abteilung V/7

Ing. Josef Raneburger
Stubenbastei 5, A-1010 Wien
Tel: +43 (0)1 71100 611250;
e-m@il: josef.raneburger@bmnt.gv.at
<http://www.umweltzeichen.at>

VKI Verein für Konsumenteninformation,
Team Umweltzeichen

DI Oswald Streif
Linke Wienzeile 18, A-1060 Wien
Tel: +43 (0)1 588 77-272; Fax: Dw. 73
e-m@il: ostreif@vki.at
<http://www.konsument.at/umweltzeichen>