

## Anhang E-M2 zur Vergabegrundlage RAL-UZ 171

### Messung und Messprotokoll

Inhalt:

1. Allgemeine Vorgaben zu den Messbedingungen .....	1
2. Messung der Leistungsaufnahme ( $P_a$ , $P_b$ , usf.) sowie der Aktivierungszeiten ( $t_{aA}$ , $t_{bA}$ , usf.) .....	2
3. Messung der Rückkehrzeiten $t_{2R}$ und $t_{3R}$ .....	3
4. Bestimmung des Typischen Stromverbrauches ( $TSV_M$ ) .....	8
5. Mindestinhalt der Messprotokolle .....	8

*Hinweis: Ein Pfeil ( $\uparrow$ ), der einem Begriff vorangestellt ist, weist darauf hin, dass dieser Begriff im Abschnitt der 1.4 der Vergabegrundlagen bestimmt ist.*

#### 1. Allgemeine Vorgaben zu den Messbedingungen

Alle Prüfungen, die sich aus den Anforderungen im Abschnitt 3.4 der Vergabegrundlagen ergeben, sind bei dem Gerät im  $\uparrow$  Auslieferungszustand durchzuführen.

Sofern nichts anderes angegeben ist, sind die Messungen gemäß den Vorgaben des ENERGY STARS Version 1.1<sup>1</sup> mit seinen zugehörigen Bestimmungen a) zur Bestimmung des Typischen Stromverbrauches<sup>2</sup>, b) zu den Messungen ein einzelnen Betriebszuständen<sup>3</sup> und c) zu den Meßbedingungen<sup>4</sup> durchzuführen, auch dann wenn es sich um ein Gerät handelt, das nicht in den Geltungsbereich dieser Meßvorschrift(en) fällt.

Die Messung sind bei 230 Volt, 50 Herz durchzuführen.

Voraussetzung für die Durchführung der Messungen ist, dass die  $\uparrow$  Leerlaufzustände gemäß Anhang E-M1 der Vergabegrundlage eingeteilt wurden.

---

<sup>1</sup> „ENERGY STAR Program Requirements for Imaging Equipment Table of Contents – Version 1.1”

<sup>2</sup> 1.1a: „ENERGY STAR Qualified Imaging Equipment – Typical Electricity Consumption Test Procedure”

<sup>3</sup> 1.1b: „ENERGY STAR Qualified Imaging Equipment – Final Draft Test Procedure – Operational Mode Test Procedure”

<sup>4</sup> 1.1c: „Test Conditions and Equipment for ENERGY STAR Imaging Equipment Products”

## 2. Messung der Leistungsaufnahme ( $P_a$ , $P_b$ , usf.) sowie der Aktivierungszeiten ( $t_{aA}$ , $t_{bA}$ , usf.)

Für welche  $\uparrow$  Leerlaufzustände  $Z_a$ ,  $Z_b$  usf. die  $\uparrow$  Leistungsaufnahme ( $P_a$ ,  $P_b$ , usf.) sowie die  $\uparrow$  Aktivierungszeiten ( $t_{aA}$ ,  $t_{bA}$ , usf.) zu messen sind, ist gemäß Anhang E-M1 der Vergabegrundlagen zu ermitteln.

Die Messungen müssen entsprechend dem ENERGY STAR Version 1.1b<sup>3</sup> erfolgen – auch dann wenn es sich um ein Gerät handelt, das nicht in den Geltungsbereich dieser Meßvorschrift(en) fällt – unter Beachtung folgender Vorgaben:

- Datennetzverbindung<sup>5</sup>: Diese muss so beschaffen sein, dass das Gerät alle von ihm gebotenen  $\uparrow$  Hauptfunktionen unbeeinträchtigt erfüllen kann.
- Wenn bei dem Gerät ein Leerlaufzustand im  $\uparrow$  Auslieferungszustand deaktiviert ist und vom Nutzer erst aktiviert werden muss, um auftreten zu können, dann ist für die im Anhang E-M1 geforderten Angaben in dem Informations-und-Datenblatt (Anlage 12) eine zusätzliche Messung durchzuführen, bei der dieser Leerlaufzustand aktiviert ist.
- 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.
- 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.
- Wenn die Leistungsaufnahme in einem Leerlaufzustand über der Zeit schwankt, muss nicht jeder Augenblickswert der Leistungsaufnahme unter dem Höchstwert liegen, sondern nur der Mittelwert (Beispiel: Ein- und Ausschalten der Heizung einer Fixiereinheit).
- Das in ENERGY STAR Version 1.1b<sup>3</sup> beschriebene Verfahren ist sinngemäß auf alle Leerlaufzustände anzuwenden. Das heißt: Die dort in Tafel 1 genannten Schritte 5 und 6 müssen für alle Zustände  $Z_i$  erfolgen, die gemäß Anhang E-M1 ermittelt werden. Sie müssen also gegebenenfalls wiederholt werden, so dass für jeden dieser Zustände Leistungsaufnahme und Aktivierungszeit gemessen werden.

---

<sup>5</sup> Siehe in <sup>3</sup> „net connectivity“.

### 3. Messung der Rückkehrzeiten $t_{2R}$ und $t_{3R}$

Für welche Leerlaufzustände  $Z_i$  die Rückkehrzeiten  $t_{iR}$  ermittelt werden müssen, ergibt sich aus dem Abschnitt 3.4.2 der Vergabegrundlagen. Siehe auch die Auslegungshilfe im Anhang E-M1, Abschnitt 1.

Wie dort unter 1.4.6.3 beschrieben, ist die  $\uparrow$  Rückkehrzeit die Zeit, die das Gerät benötigt, um von einem  $\uparrow$  Stromsparszustand  $Z_i$  (hier  $Z_b$ ,  $Z_c$ , ...) in Druckbereitschaft überzugehen. Zu bestimmen ist die Rückkehrzeit als Differenz aus

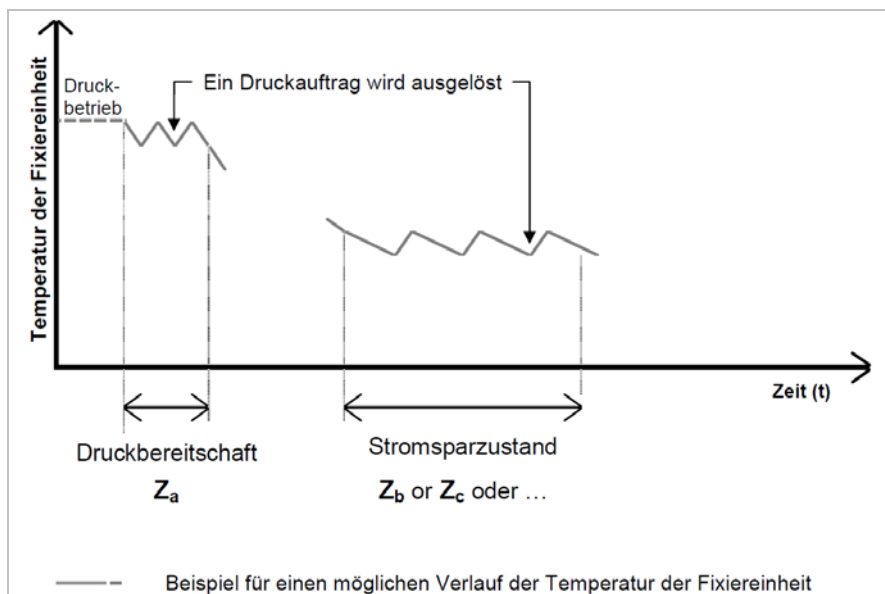
- a) der Zeit, die das Gerät vom Zustand  $\uparrow$  Druckbereitschaft  $Z_a$  aus benötigt, um einen bestimmten Druckauftrag auszuführen ( $t_{\text{Druck},a}$ ) und
- b) der Zeit, die das Gerät vom  $\uparrow$  Stromsparszustand  $Z_i$  (hier  $Z_b$ ,  $Z_c$ , ...) aus benötigt, um den selben Druckauftrag auszuführen ( $t_{\text{Druck},i}$ ).

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

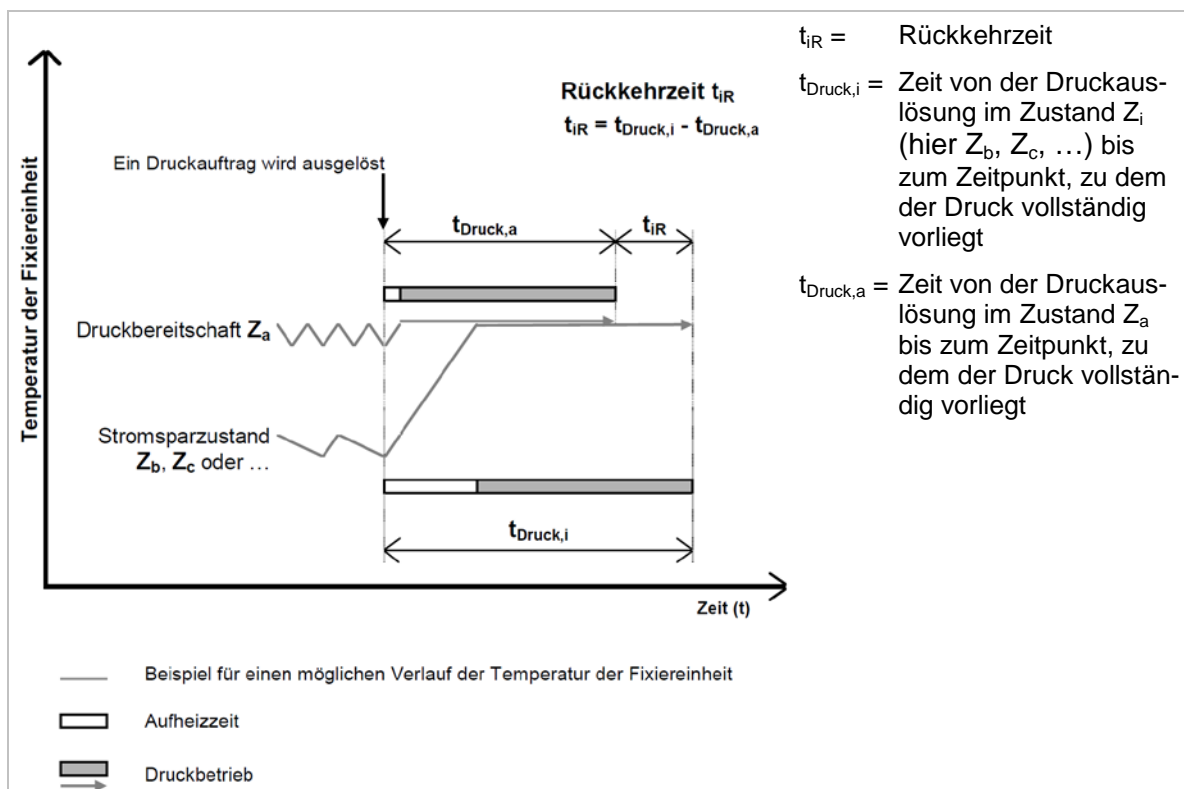
*Beispiel: Die nächsten beiden Bilder zeigen für ein elektrofotografisches Gerät anhand des vereinfacht dargestellten Temperaturverlaufes der Fixiereinheit wie sich für die Druckbereitschaft  $Z_a$  und den Stromsparszustand  $Z_i$  (hier  $Z_b$ ,  $Z_c$ , ...) unterschiedliche Zeitdauern für einen Druckauftrag ergeben und wie diese mit der Rückkehrzeit zusammenhängen.*

Vereinfachte Darstellung des Temperaturverlaufes einer herkömmlichen Fixiereinheit eines elektrofotografischen Gerätes in Druckbereitschaft  $Z_a$  und in dem in Bezug auf die Rückkehrzeit betrachteten Stromsparmazustand  $Z_i$  (hier  $Z_b$ ,  $Z_c$ , ...):

**Bild 1:**



**Bild 2:**



Anforderungen für die Ermittlung der Rückkehrzeit  $t_{\text{R}}$ :

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, bei einem Kopierer zum Beispiel durch Betätigen der Starttaste. 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  $t_{\text{Aktivierungs}}$ zeiten muss der Hersteller hier nicht der Begriffsbestimmung in den Vergabegrundlagen, Punkt 1.4.6.1 folgen. Ebenso kann der Hersteller die Anzahl der bei der Messung gemachten Drucke bestimmen. Entscheidend ist, dass für beide Messungen jeweils die selbe Zahl an Drucken und dieselben Einstellungen (Auflösung, Farbe und ähnliches) sowie das selbe Druckende gewählt werden.

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

Diese Zeit ist von dem in ENERGY STAR Version 1.1b<sup>3</sup>, Tafel 1, genannten Schritt 3 aus zu messen. 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  $Z_b$ ,  $Z_c$ , ...]):

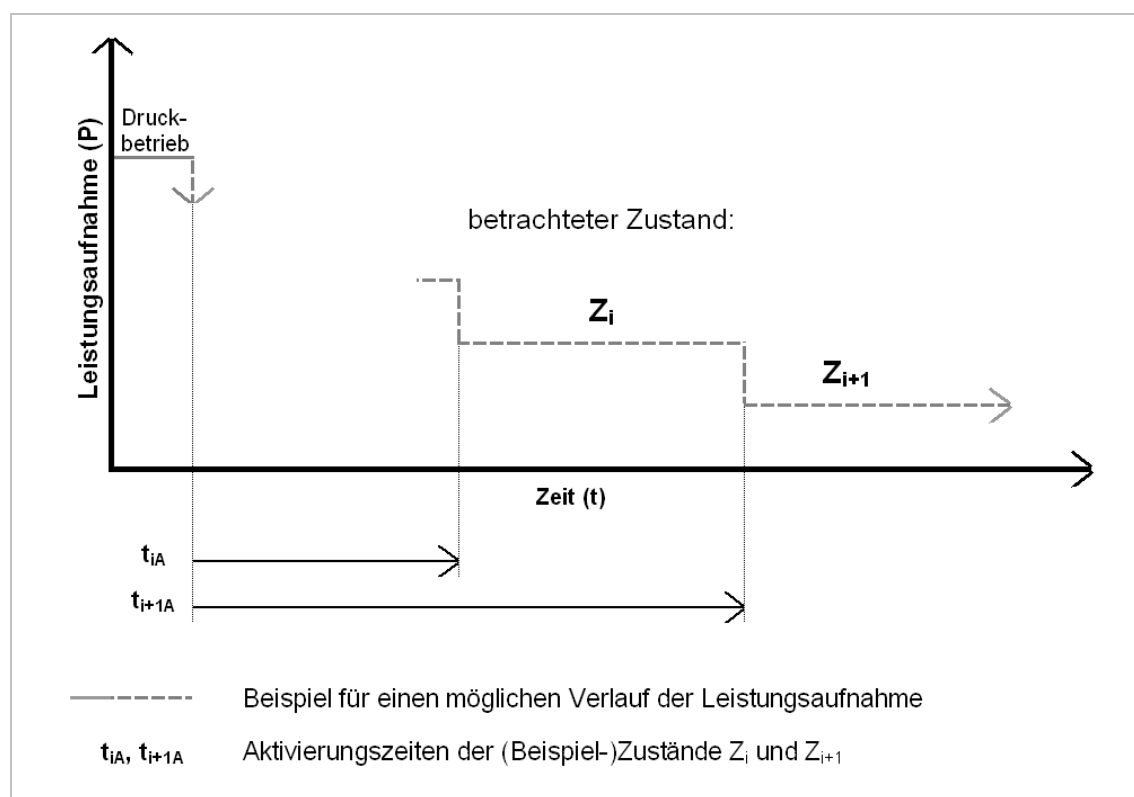
Erklärungen:

Für die Rückkehr von einem Stromsparszustand in Druckbereitschaft durchlaufen die Geräte einen oder mehrere Vorgänge, wofür sie eine gewisse Zeit benötigen. Zum Teil hängt die Dauer dieser Zeit davon ab, wie viel Zeit nach dem Ende des Druckvorganges vergangen ist. Dies ist zum Beispiel bei Geräten mit einer herkömmlichen Fixiereinheit der Fall: Je mehr Zeit nach dem Ende des Druckvorganges vergeht, um so mehr kühlt die Fixiereinheit aus (siehe Bild 1) und muss deshalb für die Rückkehr in Druckbereitschaft um so mehr wiederaufgeheizt werden (siehe Bild 2). Dies verlängert die Rückkehrzeit. Damit die Werte der Rückkehrzeiten zwischen einzelnen Geräten brauchbar verglichen werden können, soll die Messung frühestens 50 Minuten nach dem Ende des Druckvorganges erfolgen.

Anforderungen:

Die Aktivierungszeit  $t_{iA}$  eines Stromsparszustandes  $Z_i$  (hier  $Z_b$ ,  $Z_c$ , ...), für den die Rückkehrzeit ermittelt werden soll, muss wie in dem Auslieferungszustand eingestellt sein. Die Aktivierungszeit  $t_{i+1A}$  des ihm folgenden Stromsparszustandes  $Z_{i+1}$  muss einen Wert  $\geq 50$  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.

**Bild 3: Aktivierungszeit eines Stromsparszustandes  $Z_i$ , dessen Rückkehrzeit bestimmt werden soll sowie Aktivierungszeit des im ihm folgenden Stromsparszustandes  $Z_{i+1}$**



Die Zeit  $t_{\text{Druck},i}$  ist von dem in ENERGY STAR Version 1.1b<sup>3</sup>, Tafel 1, genannten 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 „Wartezeit“ 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  $\leq 50$  Minuten so fest eingestellt ist, dass der Nutzer sie nicht verlängern kann und
2. der Nutzer den Stromsparszustand  $Z_{i+1}$  nicht deaktivieren kann <sup>6</sup>,

dann kann der Stromsparszustand  $Z_i$  in der Praxis nicht länger als 50 Minuten nach Ende des Druckbetriebes andauern. Deshalb entfällt hier die „Wartezeit“ von 50 Minuten. Der Druckauftrag für die Messung ist statt dessen  $[t_{i+1A} - 1]$  Minuten nach dem Ende des Druckvorganges auszulösen <sup>7</sup>.

#### 4. Weitere Anforderungen

- Bei Geräten, die Farbdrucke erstellen können, ist in Farbe zu drucken<sup>8</sup>.
- Bei Geräten, die die Hauptfunktion Kopieren bieten, ist als Druckauftrag in der Hauptfunktion Kopieren zu wählen, bei anderen Geräten ein Druckauftrag in der Hauptfunktion Drucken.

---

<sup>6</sup> Eine Deaktivierung führte zu einer „Aktivierungszeit“  $t_{iA} = \text{unendlich}$ .

<sup>7</sup> also 1 Minute vor Ablauf der Aktivierungszeit  $t_{i+1A}$  des Stromsparszustandes  $Z_{i+1}$ .

<sup>8</sup> Vergleiche in „ENERGY STAR Qualified Imaging Equipment – Revised Terminology and Definitions“, 16. 3. 2005 mit den Aussagen unter „recovery time from sleep“.

#### 4. Bestimmung des Typischen Stromverbrauches (TSV<sub>M</sub>)

Der Typische Stromverbrauch ist – mit Abweichungen – gemäß dem Energy-Star-Verfahren zu bestimmen.

Davon abweichend gilt:

Bei der Bestimmung der für Messungen und Berechnungen anzusetzenden Werte für Seiten/Druckauftrag<sup>9</sup> und Seiten/Tag<sup>10</sup> ist als Ausgangswert für den Seitendurchsatz<sup>11</sup> der Wert des  $\uparrow$  Seitendurchsatzes  $S_M$  anzusetzen.

Bezüglich der Druckvorlagen ist bei allen Geräten so zu verfahren, wie es beim ENERGY STAR für Elektrophotographiegeräte beschrieben ist.

#### 5. Mindestinhalt der Messprotokolle

Das Messprotokoll muss neben den Angaben, die sich aus den Vorgaben des ENERGY STARS ergeben, mindestens folgende Angaben enthalten:

- Eine Bestätigung des Meßlabores, daß die Messungen unter Beachtung dieses Anhangs durchgeführt wurden. Die Messung bei 230 Volt, 50 Herz ist gesondert zu bestätigen.
- Bei Messungen gemäß ENERGY STAR ist anzugeben, welcher Version gefolgt wurde.
- Versorgungsspannung des untersuchten Gerätes bei den Messungen
- Format und Flächengewicht des verwendeten Papiers.
- 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.

---

<sup>9</sup> Siehe „images/job“ in <sup>2</sup>, Tafel 4.

<sup>10</sup> Siehe „images/day“ in <sup>2</sup>, Tafel 4.

<sup>11</sup> Siehe „speed“ in <sup>2</sup>, Tafel 4.



- Zur Einteilung der Leerlaufzustände: Eine Bestätigung, dass vor der Messung geprüft wurde, ob die Leerlaufzustände des Gerätes gemäß Anhang E-M1 der Vergabegrundlagen anders einzuteilen sind als vom Hersteller vorgesehen, Beschreibung wie dies geprüft wurde (zum Beispiel durch eine Aufzeichnung des Verlaufes der Leistungsaufnahme über der Zeit) und Nennung des Ergebnisses dieser Prüfung.
- 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 a) Druckbereitschaft  $Z_a$  als Bezug sowie b) den betrachteten Stromsparzustand  $Z_i$  (hier  $Z_b, Z_c, \dots$ ), 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,
  - Angabe, ob ein Druckauftrag in der Hauptfunktion Kopieren oder der Hauptfunktion Drucken ausgelöst wurde;
  - Bestätigung, dass für beide Leerlaufzustände ( $Z_a$  und  $Z_i$  [hier  $Z_b, Z_c, \dots$ ]) 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
- Bei der Nennung der Aktivierungszeiten die Angabe, ob zuletzt die ↑ Hauptfunktion Kopieren oder die die ↑ Hauptfunktion Drucken verwendet wurde.
- 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  $Z_i$  gemäß Anhang E-M1 der Vergabegrundlagen anzugeben.
- Das Messprotokoll muss von einem autorisierten Mitarbeiter des Messlabors im Original von Hand unterschrieben sein; elektronische oder elektronisch reproduzierte Unterschriften genügen nicht.