

Informationstechnik Büro- und Datentechnik Anforderungen und Prüfungen für die Aufbereitung von gebrauchten Tonermodulen schwarz für elektrofotografische Drucker, Kopierer und Fernkopierer	DIN 33870
---	----------------------------

ICS 01.040.87; 87.080

Information technology; Office machines – Requirements and tests for the preparation of refilled toner modules for electrophotographical printers, copiers and facsimile machines

Technologie de l'information – Bureautique et ingénierie des données – Exigences et essais relatifs au traitement des modules toner noir pour imprimantes électrophotographiques, copieurs et télécopieurs

Vorwort

Diese Norm wurde vom Ausschuss NI-28 „Maschinen zur Textverarbeitung und Kommunikation“ des Normenausschusses Informationstechnik (NI) erarbeitet. Sie beschreibt die Aufbereitung gebrauchter Tonermodule zur Wiederverwendung und soll als Grundlage für eine allgemeingültige Bewertung von wiederaufbereiteten Tonermodulen dienen. Gleichzeitig werden Umweltaspekte berücksichtigt.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt nur für wiederbefüllte Tonermodule. Sie legt Eigenschaften und Funktionen nach der Aufbereitung sowie die Prüfungen zum Nachweis des Verwendungszwecks von Tonermodulen fest, die mit schwarzem Toner wieder gefüllt werden. Ziel der Norm ist eine gleichbleibende Druckqualität und störungsfreie Funktion über die gesamte Gebrauchsdauer der Module sicherzustellen. Im Text der Norm werden zur Vereinfachung in der Regel lediglich Drucker und Drucke genannt. Soweit nicht anders erwähnt, bezieht sich die Norm jedoch in analoger Weise auf Kopierer, Fernkopierer und Kombinationsgeräte sowie die mit ihnen erstellten Kopien bzw. Fernkopien.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte und undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikation ist nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikation nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

DIN 16544, *Drucktechnik; Begriffe der Reproduktionstechnik.*

DIN 19309, *Papier für Kopierzwecke – 80 g/m² – Papier, unbeschichtet – Anforderungen; Prüfung.*

DIN 33866-1:2000-07, *Informationstechnik; Büro- und Datentechnik – Farbbildwiedergabegeräte – Teil 1: Verfahren zur Kennzeichnung der Bildwiedergabe von Farbgeräten mit digitalen und analogen Prüfvorlagen – Einteilung und Grundlagen.*

DIN 50014, *Klimate und ihre technische Anwendung – Normalklimate.*

Fortsetzung Seite 2 bis 7

Normenausschuss Informationstechnik (NI) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

DIN 53223, *Prüfungen von Anstrichstoffen und ähnlichen Beschichtungsstoffen – Bestimmung des Kreidungsgrades von Anstrichen und ähnlichen Beschichtungen nach der Klebebandmethode.*

DIN EN 22248, *Verpackung – Versandfertige Packstücke – Vertikale Stoßprüfung (freier Fall); (ISO 2248:1985); Deutsche Fassung EN 22248:1992.*

DIN EN ISO 780, *Verpackung – Bildzeichen für die Handhabung von Gütern (ISO 780:1987); Deutsche Fassung EN 780:1999.*

ISO 3783:1980, *Paper and board – Determination of resistance to picking – Accelerating speed method using the IGT tester (Electric model).*

Verordnung zur Novellierung der Gefahrstoffverordnung, zur Aufhebung der Gefährlichkeitsmerkmalsverordnung und zur Änderung der Ersten Verordnung zum Sprengstoffgesetz vom 1. November 1993. In: BGBl I, Nr. 57, S. 1782–1810 in der jeweils gültigen Fassung¹⁾

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe:

3.1 AMES-Test

Bakterielles Prüfverfahren auf erbgutverändernde Eigenschaften von Stoffen (Mutagenitätsprüfung).

ANMERKUNG Diese Prüfung wurde in den 70er Jahren von Prof. Bruce N. Ames (University of California, Berkeley) entwickelt und gilt als der bekannteste Bakterientest für mutagene Wirkungen von Stoffen.

3.2 Ergiebigkeit

Die Anzahl der mittels eines unbenutzten Tonermoduls unter definierten Bedingungen einwandfrei herstellbaren Drucke.

3.3 Flächendeckung

Die Flächensumme der Bildelemente einer in Bild- und Nichtbildelemente zerlegten Fläche nach DIN 16544.

3.4 Flächendeckungsgrad

Das Verhältnis der Flächendeckung zur Gesamtfläche unter Berücksichtigung der Reflektion der Grauf Flächen (Angabe in Prozent).

3.5 Schwärzung/Helligkeit

Im Sinne dieser Norm die optische Dichte unbunter Flächen nach DIN 16544

ANMERKUNG 1 Die Schwärzung S ist gleich dem dekadischen Logarithmus des Kehrwertes des Remissionsgrades β .

$$S = \lg \frac{1}{\beta}$$

ANMERKUNG 2 Eine Fläche, die 10 % des auffallenden Lichts remittiert, besitzt die Schwärzung 1,0; bei einem Prozent Remission beträgt die Schwärzung 2,0 (siehe auch Tabelle 1).

ANMERKUNG 3 Die Helligkeit wird mit einem Farbmessgerät in CIELAB-Farbenraum gemessen.

3.6 EG – Sicherheitsdatenblatt

Zusammenstellung von Erzeugnisdaten für den Anwendungsbereich, die gemäß Artikel 3 der Richtlinie 91/155/EWG (TRGS-220) der Kommission vom 5. März 1991 zur Festlegung der Einzelheiten eines besonderen Informationssystem für gefährliche Zubereitungen gemäß Artikel 10 der Richtlinie 88/379/EWG des Rates (ABl.EG.Nr. L187 von 16. Juli 1988 S.14) entsprechen.

3.7 Toner

Farbpulver für den elektrofotografischen Druckprozess, bestehend aus Pigmenten und Zusatzstoffen, die in thermoplastischem Kunststoff eingebettet sind.

1) Zu beziehen durch: Deutsches Informationszentrum für Technische Regeln (DITR), 10772 Berlin

3.8 Tonerhaftung

Eigenschaft, mit der die Haftfestigkeit eines Toners beschrieben wird, der auf Papier aufgebracht und fixiert wird.

3.9 Tonermodul

Komplexes Modul (eines Druckers, Kopierers oder Fernkopierers), das neben dem Tonerbehälter mit dem Toner auch Fotohalbleiter, Ladungseinheit, Reinigungseinheit und Resttonerbehälter enthalten kann.

4 Aufbereitung

Aufbereitete Tonermodule sollen eine gleichbleibende Druckqualität bei störungsfreier Funktion über die gesamte Gebrauchsdauer gewährleisten. Dazu müssen alle Arbeitsschritte und Prüfungen der Aufbereitung durch einen schriftlich definierten und reproduzierbaren Qualitätsstandard festgelegt werden und mindestens die folgenden Punkte umfassen:

4.1 Eignungsprüfung

Durch eine visuelle Eingangsprüfung ist die grundsätzliche Eignung der gebrauchten Tonermodule zur Wiederaufbereitung festzustellen. Module, die äußerlich beschädigt sind oder öfter als viermal wiedergefüllt wurden, sind auszusortieren. Die Kennzeichnung der Wiederbefüllungen wird nach 11.2 vorgenommen.

4.2 Demontage und Reinigung

Die Module sind ausnahmslos zu zerlegen und zu reinigen. Tonerreste müssen entfernt werden.

Alle von außen sichtbaren Warenkennzeichnungen (z. B. Aufkleber) sind zu entfernen oder dauerhaft abzudecken, davon ausgenommen sind Materialbezeichnungen.

4.3 Austausch von Verschleißteilen

Sämtliche Bauteile sind durch Sichtprüfung bezüglich Funktion und Verschleiß zu prüfen, und – falls erforderlich und möglich – instandzusetzen, anderenfalls zu ersetzen.

4.4 Wiederbefüllung und Dichtheit

Nach der Endmontage des Moduls ist der Tonerbehälter entsprechend der als Verhältniszahl im Vergleich zum Originalmodul angegebenen Ergiebigkeit (vgl. 11.2) zu befüllen und anschließend transport-sicher, d. h. dicht, zu verschließen.

ANMERKUNG Aussortierte Bauteile, die bei den Aufbereitungsschritten nach 4.1 bis 4.3 anfallen, sind dem Stoffkreislauf wieder zuzuführen oder – wie auch der Toner aus 4.2 – den gesetzlichen Vorschriften entsprechend zu entsorgen.

5 Anforderungen

Aufbereitete Tonermodule nach DIN 33870 müssen den in 4 beschriebenen Aufbereitungsprozess durchlaufen haben und außerdem den Anforderungen in 5.1 bis 5.5 genügen.

5.1 Mechanische Funktion

Das Modul hat eine störungsfreie mechanische Funktion während der Gebrauchsdauer zu gewährleisten.

Prüfung nach 7.3

5.2 Schwärzung

Die Schwärzung der mit dem aufbereiteten Tonermodul erzeugten Zeichen muss der Schwärzung der mit dem Originalmodul auf dem Originalgerät erzeugten Zeichen entsprechen. Eine Toleranz von \pm einer der 16 Helligkeitsstufen, bezogen auf die Prüfvorlage 3 nach DIN 33866-1, Bild A3, ist zulässig.

Prüfung nach 7.4

5.3 Ergiebigkeit

Die Ergiebigkeit muss dem für den aufbereiteten Modultyp angegebenen Wert entsprechen.

Prüfung nach 7.5

5.4 Tonerhaftung

Die Widerstandsfähigkeit der auf dem Papier fixierten Tonerschicht gegenüber mechanischen Beanspruchungen muss der Widerstandsfähigkeit der mit dem Originalmodul auf dem Originalgerät erzeugten Schicht entsprechen.

Prüfung nach 7.6

5.5 Gesundheitliche Unbedenklichkeit

Von Toner und Tonerbestandteilen dürfen bei bestimmungsgemäßer Verwendung keine Gesundheitsgefährdungen ausgehen. Dazu muss ein Sicherheitsdatenblatt nach 9 vorliegen. Ferner dürfen keine erbgutverändernde Inhaltsstoffe vorhanden sein.

Prüfung nach 7.7.

6 Prüfgerät und Prüfmittel

6.1 Prüfgerät

Das Prüfgerät (elektrofotografischer Drucker, Kopierer oder Fernkopierer) muss dem Serientyp entsprechen, für den das Tonermodul in den Verkehr gebracht wird („Originalgerät“). Es ist unter den vom Gerätehersteller vorgeschriebenen Bedingungen in der Standardeinstellung zu betreiben und in festgelegten Abständen zu warten.

6.2 Prüfvorlage

Es wird eine Prüfvorlage mit einem Flächendeckungsgrad von etwa $(5 \pm 0,05) \%$ verwendet. Diese Prüfvorlage wird in digitaler Form auf einem Server²⁾ gemeinsam mit einer Anleitung zur Erzeugung der normgerechten 16-stufigen Ausgabe zur Verfügung gestellt. Bild 1 stellt eine Veranschaulichung der Prüfvorlage dar. Die dunkelste Fläche ist die Messfläche F, die hellste die Fläche 0 (vgl. Tabelle).

6.3 Prüfpapier

Als Prüfpapier ist handelsübliches weißes Papier nach DIN 19309 zu verwenden.

Bedruckt wird die auf der Verpackung bezeichnete Seite.

6.4 Schwärzungsmessgerät/Grauskala

Densitometer ohne Festlegung des Filters oder Farbmessgerät.

Für visuellen Vergleich: Grauskala nach DIN 33866-1:2000-07, Prüfvorlage 3, Bild A3

6.5 IGT-Prüfgerät

Prüfgerät (Probendruckgerät), wie in ISO 3783 beschrieben, zur Prüfung der Tonerhaftung nach 7.6 a.

6.6 Klebeband

Klebeband, wie in DIN 53223 festgelegt.

7 Prüfung

7.1 Probeentnahme

Die zu den Prüfungen verwendeten Tonermodule (Probemodule) einschließlich des darin enthaltenen Toners sind der Serie zu entnehmen. Die zum Vergleich herangezogenen Originalmodule sind aus dem Handel zu beziehen. Ihre Bezeichnungen einschließlich Typ- und Chargennummer sind festzuhalten.

7.2 Proben- und Prüfgerätevorbereitung; Prüfklima

Probemodule und zugehöriges Prüfgerät sind dem Normalklima 23/50 nach DIN 50014 mindestens 24 Stunden lang anzugleichen. Das gleiche Verfahren ist auf das Prüfpapier in der verschlossenen Originalverpackung anzuwenden, das dabei nur die Prüftemperatur annimmt.

Daran anschließend werden die Prüfungen im gleichen Klima durchgeführt, und zwar unmittelbar nach Entnahme des Prüfpapiers aus der Verpackung und Einlegen in das Prüfgerät.

2) BAM-Server: <http://www.bam.de/33870>

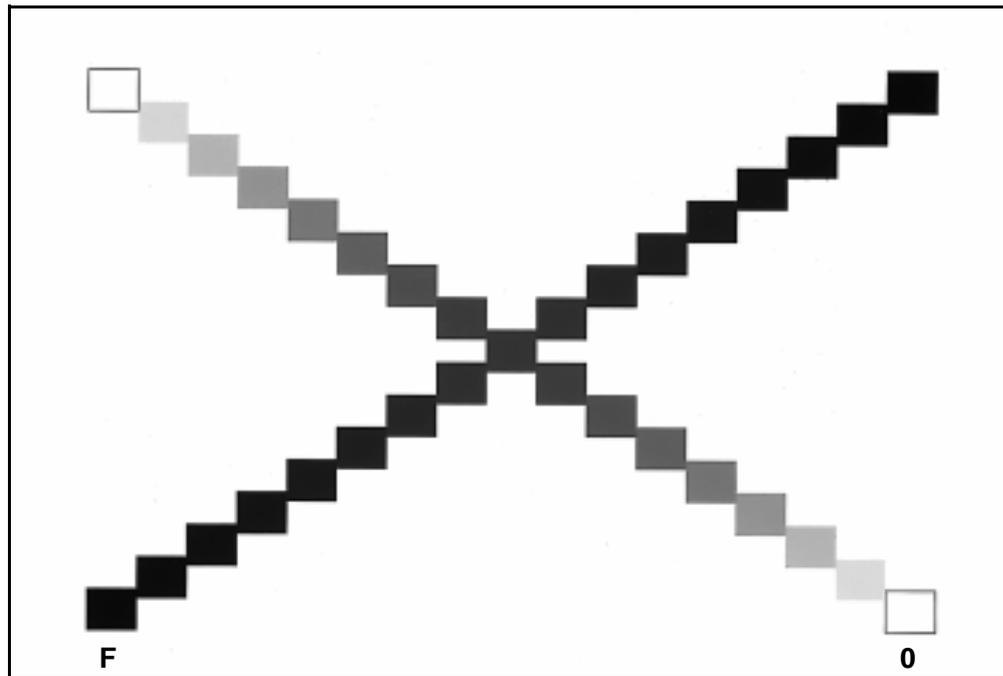


Bild 1 – Prüfvorlage nach DIN 33870

7.2.1 Anwendung analoger Prüfvorlagen als Vorlage für kopierende Geräte

- Zur Justierung der ausgegebenen Kopien auf den festgelegten Flächendeckungsgrad von 5 % ist eine auf das Prüfgerät korrigierte Analogvorlage zu erstellen.
- Die korrigierte Analogvorlage wird mit Hilfe der Korrektursoftware aus der digitalen Prüfvorlage entsprechend der Beschreibung in 7.2.2 erzeugt.
- Die korrigierte analoge Prüfvorlage wird anschließend zur Prüfung verwendet.

7.2.2 Anwendung digitaler Prüfvorlagen als Vorlage für druckende Geräte

- Zur Justierung der Druckausgabe auf den festgelegten Flächendeckungsgrad von 5 % ist eine auf dem Prüfgerät korrigierte Digitalvorlage zu erstellen. Dazu werden mit der digitalen Prüfvorlage einige Ausdrücke erstellt und anschließend mit einem Farbmessgerät die Helligkeit L^* oder visuell durch Vergleich mit der Prüfvorlage 3 nach DIN 33866-1 ermittelt.
- Die Helligkeiten L^* werden in das Korrekturprogramm eingegeben. Das Programm optimiert dann die Grauwerte der digitalen Prüfvorlage und damit der nachfolgenden Ausdrücke.
- Die korrigierte digitale Prüfvorlage wird anschließend zur Prüfung verwendet.

Tabelle 1 – Sollhelligkeiten nach DIN 33866-1:2000-07, Prüfvorlage 3, Bild A3

Feld Nr.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
L^*	96,0	90,8	85,6	80,4	75,2	70,0	64,9	59,6	54,4	49,2	44,0	38,6	33,6	28,4	23,2	18,0

7.3 Prüfung der mechanischen Funktion

7.3.1 Kurzprüfung

Unabhängig von der Dauerprüfung nach 7.3.2 an den nach 7.1 ausgewählten Probemodulen ist jedes Modul auf einem Originalgerät auf seine Funktion im Kurzverfahren zu prüfen, für das von den Festlegungen nach 7.2 abgewichen werden kann. Dazu wird eine geringe Menge externen Toners von gleicher Art auf die Entwicklerwalze aufgebracht, wie im Tonerbehälter des zu prüfenden Moduls enthalten. Nach der Kurzprüfung wird das Modul durch Leerschreiben vom aufgetragenen Toner gereinigt.

7.3.2 Dauerprüfung

Die Dauerprüfung gilt als bestanden, wenn die Module bis zum Ende der Ergiebigkeitsprüfung nach 7.5 störungsfrei laufen.

7.4 Prüfung der Schwärzung/Helligkeit

Die Schwärzung bzw. Helligkeit kann visuell durch Vergleich mit der Grauskala nach DIN 33866-1 oder durch Messung (z. B. mit einem Densitometer oder einem Farbmessgerät) ermittelt werden. Geprüft werden die beiden Messflächen „F“ mit der höchsten Schwärzung von Drucken der Prüfvorlage nach 6.2, die während der Ergiebigkeitsprüfungen nach 7.5 zu Beginn und dann in gleichmäßigen Abständen von je einem Zehntel der deklarierten Ergiebigkeit entnommen werden. Falls die beiden Messflächen nicht die gleiche Schwärzung aufweisen, ist jeweils die schwärzere für den Vergleich maßgeblich.

7.5 Prüfung der Ergiebigkeit

Mit dem Prüfgerät nach 6.1 ist unter Verwendung der Prüfvorlage nach 6.2 und des Prüfpapiers nach 6.3 mit den Probemodulen nach 7.1 im Dauerbetrieb bis zur Erschöpfung des Tonervorrats zu drucken. Dieser Punkt gilt als erreicht, wenn entweder die Schwärzung der Messflächen „F“ auf den Drucken gegenüber der Schwärzung zu Beginn der Prüfung um mehr als zwei Graustufen der Skala nach 6.4 abgenommen hat oder bei entsprechend ausgerüsteten Geräten die Leeranzeige anspricht. Fortsetzen der Prüfung nach Schütteln der Verbrauchseinheit ist bis zu zweimal zulässig, wenn die Gebrauchsanleitung des Originalherstellers eine Anweisung zum Schütteln enthält.

Zur Ermittlung der Ergiebigkeit sind mindestens fünf Probemodule zu prüfen.

Das Ergebnis der Ergiebigkeitsprüfung eines Moduls ist die insgesamt erzielte Anzahl von Drucken bis zur Erschöpfung des Tonervorrats. Aus den Werten der Einzelprüfungen ist das arithmetische Mittel als Gesamtergebnis zu bilden.

Im Prüfbericht anzugeben sind die für die aufbereiteten Module (A) und für die Originalmodule (O) ermittelten Gesamtergebnisse und die daraus errechnete Verhältniszahl A/O.

7.6 Prüfung der Tonerhaftung

Die Tonerhaftung wird an vollflächig schwarzen Drucken geprüft, die mit Hilfe eines weiteren, unbenutzten Probemoduls bzw. Originalmoduls erzeugt wurden. Ihre Schwärzung muß mindestens der Schwärzung der nach 7.4 bei Versuchsbeginn geprüften Drucke entsprechen. Für die Prüfung stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung, von denen das Verfahren a) für verbindliche Ergebnisse anzuwenden ist, während die Methoden b) und c) zu orientierenden Prüfungen herangezogen werden können:

- a) Prüfung nach ISO 3783:1980 (Verfahren mit dem IGT-Prüfgerät)
Prüfung an Probestreifen aus vollflächig schwarzen Drucken. Zu vergleichen sind die Mittelwerte der Rupfgeschwindigkeit der Drucke aus den Prüf- und den Original-Modulen sowohl in Lauf- und als auch in Querrichtung des Papiers.
- b) Falzprüfung
Prüfung an einem Druck der Prüfvorlage:
Der zu prüfende Druck wird vom Normformat A4 auf das Format A6 gefaltet, mit Daumendruck gefalzt und anschließend wieder geglättet. An der im Bereich der Falzung gewölbten Probe wird beurteilt, ob sich Toner gelöst hat.
- c) Visuelle Prüfung mittels Klebebandmethode nach DIN 53223.
Auswertung durch direkten Vergleich der Klebebandabdrucke über einer weißen Unterlage.

ANMERKUNG Die schwarzen Drucke können beliebig erzeugt werden, z. B. durch Öffnen der Abdeckplatte oder unter Verwendung einer vollflächig schwarzen Vorlage.

7.7 AMES-Test

Jede Tonerrezeptur und deren Änderung ist einem AMES-Test zu unterziehen.

Die Anforderung gilt als erfüllt, wenn der AMES-Test negativ ausfällt (die zu untersuchenden Stoffe also keine erbgutverändernden Eigenschaften aufweisen).

8 Prüfbericht

Im Prüfbericht sind unter Hinweis auf diese Norm anzugeben:

- a) Hersteller (Aufbereiter);
- b) Typ/Modell des Tonermoduls;
- c) Anwendungsbereich (Originalgerät[e]);
- d) Typ und Artikelnummer des enthaltenen Toners;
- e) Prüfbedingungen;
- f) Prüfpapier;
- g) Prüfverfahren;
- h) Prüfergebnisse nach 7.3 bis 7.7;
- i) Abweichungen von den festgelegten Prüfvorgängen;
- j) Prüfer, Prüfdatum und -ort.

9 Sicherheitsdatenblatt

Für jedes aufbereitete Tonermodul ist für den darin verwendeten Toner ein artikelnummerbezogenes Sicherheitsdatenblatt gemäß § 14 und Anhang 1 der gültigen Gefahrstoffverordnung vorzuhalten und auf Verlangen auszuhändigen.

10 Verpackung und Lagerung

Tonermodule nach dieser Norm sind einzeln durch eine Umhüllung gegen äußere Einflüsse zu schützen. Die Verpackung muss Palettierfähigkeit besitzen, die Fallprüfung (Droptest) nach DIN EN 22248 bestanden haben und wieder verwendbar sein.

Die Innenverpackung ist als licht- und feuchtigkeitsschützende Hülle auszuführen.

Die verpackten Module sind entsprechend den Angaben auf der Außenverpackung zu lagern.

11 Kennzeichnung

11.1 Allgemeines

Das Tonermodul und die Verpackung müssen eine Kennzeichnung erhalten, die für den Anwender deutlich erkennbar macht, dass es sich um wiederaufbereitete Tonermodule handelt, und eine nachvollziehbare Zuordnung zwischen Tonermodul, Toner und Sicherheitsdatenblatt ermöglicht.

11.2 Tonermodul

Das Etikett zur Kennzeichnung des Tonermoduls nach dieser Norm muss mindestens enthalten:

- a) Name des Herstellers/Vertreibers oder Warenzeichen;
- b) Typ/Modell des Tonermoduls;
- c) Anwendungsbereich (Originalgerät[e]) und/oder Gruppennummer;
- d) Ergiebigkeit (Verhältniszahl nach 4.4);
- e) Sicherheitshinweise (falls erforderlich);
- f) Angabe, dass das Tonermodul wiederaufbereitet nach DIN 33870 ist;
- g) Datum der Wiederaufbereitung:
Die Datumskennzeichnung besteht aus drei Ziffern, deren erste die Jahresendziffer (0 bis 9) angibt, während die beiden anderen für die Kalenderwoche (01 bis 52) stehen (z. B. bedeutet 003 das Jahr 2000 und die dritte Kalenderwoche);
- h) Angabe der vom Modul durchlaufenden Aufbereitungen durch eine Markierung im Randbereich des Etiketts: Oben für die 1., rechts für die 2., unten für die 3. und links für die 4. Aufbereitung.

11.3 Verpackung

Die Außenverpackung ist mit einer deutlich lesbaren und dauerhaften Kennzeichnung zu versehen, die den Angaben nach 11.2 a) bis h) entspricht, und die zusätzlich Bildzeichen nach DIN ISO 780 enthalten kann.