

Inhaltverzeichnis

1.	Abkürzungen	1
2.	Anwendungsbereich	1
3.	Definitionen	1
3.1.	Component Identification (CID)	1
3.2.	2D-Barcode System	2
3.3.	Etikett	2
3.4.	Was ist eine Komponente?	2
4.	Information auf dem Etikett	2
4.1.	Information in Klartext	3
4.2.	Information eingebettet in der QR-Code	3
5.	Etikettieren in der Praxis	4
6.	Quellen	6

1. Abkürzungen

Abkürzung	Beschreibung
2D-Barcode	Zweidimensionales Barcode, in dem Text, Ziffern etc. gespeichert werden können.
CDB	Component Data Base
CID	Seriennummer für FAIR Beschleuniger besteht aus Ziffern
DPI	Punkte pro Zoll
MPL	Maschinen Projekt Leader
PCCM	Configuration Management
PLM	Produktlebenszyklusmanagement
QR-Code	Quick Response Code (Markenname; ein 2D-Barcode entwickelt von der Firma Denso Wave)
TG	Technische Richtlinie (Technical Guideline)

2. Anwendungsbereich

Gemäß der General Specification F-GS-F-01e sind Komponenten vom FAIR-Beschleuniger klar und eindeutig mit CID-Nummer zu kennzeichnen. Diese Kennzeichnung ist notwendig insbesondere für PLM.

Diese TG definiert den Aufbau und die Bestandteile der CID-Nummer.

Diese TG bestimmt den Einsatz von 2D-Barcode, um die Maschinenlesbarkeit des CID mittels Scanner oder Mobilgeräte zu gewährleisten.

Sie definiert die Formatierung der im 2D-Barcode gespeicherten Information.

Als Anhaltspunkte für die Etikettierung werden Beschriftungsverfahren nach Anwendungsgebiet empfohlen.

Diese TG bestimmt nicht die Gestaltung oder Design des Etiketts.

3. Definitionen

3.1. Component Identification (CID)

Die CID darf nur von berechtigten Nutzer jeder Fachgruppe erstellt werden. Diese Berechtigung wird von der Gruppe PCCM erteilt. Für die CID Erstellung stellt die CDB Oberfläche einen „CID-Generator“ zur Verfügung.

Die CID ist eine individuelle Kennzeichnung mit 11 Ziffern. Diese wird als Seriennummer eingesetzt, um Komponenten von FAIR-Beschleuniger zu kennzeichnen. Um Irrtümer mit ähnlichen Zeichen (wie z.B. o,0 oder 1,l,l) zu vermeiden, werden nur Ziffern eingesetzt.

Die ersten zwei Ziffern beschreiben, welchem technischen System die Komponente angehört.

Hauptteil von der CID sind die acht Ziffern in der Mitte. Sie beschreiben eine Gruppe von zugehörigen Komponenten und eine fortlaufende Nummer. Die Gruppenbezeichnung kann drei bis sieben Ziffern beinhalten (Siehe **Tabelle 1**).

Tabelle 1: CID Ziffern Erläuterung

z1	z2	-	z3	z4	z5	z6	-	z7	z8	z9	z10	-	z11
System, z.B. Magnete			Gruppe beinhaltet bis 1000 Komponenten					fortlaufende Nummerierung					Kontrollziffer

Die letzte Ziffer ist eine Kontrollziffer und wird berechnet nach ISBN-11:

$$z11 = (10 - ((z1 + z3 + z5 + z7 + z9 + 3 \cdot (z2 + z4 + z6 + z8 + z10)) \bmod 10)) \bmod 10$$

3.2. 2D-Barcode System

Der 2D-Barcode erlaubt, Information in optischer Form zu speichern. Diese Information kann mit vielen Scannern und Mobilgeräte ausgelesen werden.

Um eine Maschinenlesbarkeit der CID vor Ort zu gewährleisten, müssen die Komponente mit einem 2D-Barcode versehen werden. Deswegen wurde das QR-Code System basierend auf ISO/IEC 18004 ausgewählt.

3.3. Etikett

Das Etikett oder Typenschild beinhaltet wichtige Informationen für Inbetriebnahme oder Wartung der Komponente.

Die Typenschilder bestimmter Komponenten werden durch die TG in **Tabelle 2** bestimmt.

Tabelle 2: Auszug Technische Richtlinien Typenschilder

Komponente	Technische Richtlinie
Kabel in Supraleitende Magneten	F-TG-MT-8.0e.
Steerer	F-TG-S-10.18e
Kryostaten	F-TG-K-10.7e
Dipole	F-TG-MT-10.4e
Quadrupole	F-TG-S-10.6e

3.4. Was ist eine Komponente?


Eine Komponente ist eine Baugruppe oder ein Bauteil vom Fair Beschleuniger, die während des Lebenszyklus individual verfolgt werden muss.

4. Information auf dem Etikett

Jedes Etikett des FAIR-Beschleunigers muss

- die CID in Klartext und
- die CID als QR-Code

enthalten.

	Technical Guideline	Number	05
ENMI	Component ID und Barcode System	Status	2015-09-01

Zusätzliche Informationen sowie das Design des Etiketts werden von der verantwortlichen Fachabteilung bestimmt.

4.1. Information in Klartext

Für bessere Lesbarkeit werden die vier Zifferngruppen der CID durch einen Bindestrich getrennt. Der Klartext muss ohne optische Hilfe lesbar sein. Die Schrift darf keine Serifen haben. Z. B.:

CID:02-12345-123-3

4.2. Information eingebettet in der QR-Code

Informationen die sofort und automatisch zugreifbar sein müssen, werden direkt in dem QR-Code gespeichert und brauchen ein Präfix (Siehe **Tabelle 3**).

Tabelle 3: Auszug Identifikator Präfix

Identifikator Präfix	Name	Beispiel	Beschreibung
CID	Component Identification	CID:02123451233	individuelle Kennzeichnung
SN	Seriennummer	SN:0815-4711-abc	SN von Hersteller
TYP	Komponententyp	TYP:Dipole	z.B. Magnetentyp
INV	Inventarnummer	INV:88774	Inventarnummer
...

Präfix Identifikatoren und Werte werden durch Doppelpunkt, und jede Gruppe (Identifikator und Wert) durch ein Leerzeichen getrennt. Z. B. eine im QR-Code gespeicherte Zeichenkette muss folgendes Format haben:

CID:02123451233 SN:0815-4711-abc TYP:Dipole INV:88774

QR-Codes bestehen aus Vierecken (auch Module genannt). Jedes Viereck muss auf der Komponente größer als 0,21 mm x 0,21 mm sein.

Je größer der QR-Code, desto einfacher ist es diesen abzulesen. Andererseits brauchen größere QR-Codes auch größere Ausdruckflächen, wie z. B. auf Interfacekarten ist der Platz sehr begrenzt.

Jeder QR-Code muss von einer leeren Fläche umrandet sein („quiet zone“). Diese Ränder müssen auf allen Seiten mindestens 4 Module breit sein [1] (Siehe Abbildung 1). Dadurch wird einen starken Kontrast mit dem Hintergrund gewährleisten.

Um die zuverlässige Lesbarkeit von beschädigten Barcodes zu sicherstellen, verfügt das QR-Code System über vier Fehlerkorrekturlevels) mit unterschiedlicher Fehlerkorrekturfähigkeit.

Fehlerkorrekturlevel: Fehlerkorrekturfähigkeit [%]

L : 7%

M : 15%

Q : 25%

H : 30%

Da die Komponenten einen sehr langen Lebenszyklus (> 30 Jahre) anstreben, wird ein Fehlerkorrekturlevel Q vorgeschrieben.

Die QR-Codes werden über die CDB Oberfläche bei der Erstellung einer CID automatisch erstellt.

Die minimalen Anforderungen für die QR-Codes werden in **Tabelle 4** zusammengefasst.

Prepared by:	H.E. Durand	Doc. Name:	F-TG-B-05_Component_ID_Barcode_SystemV3.2.docx
Date:	2015-09-01	Version:	3.2


	Technical Guideline	Number	05
ENMI	Component ID und Barcode System	Status	2015-09-01

Tabelle 4: Minimale Anforderungen für QR-Code

	QR-Code
Version	Version 6 (41 x 41 Module)
Fehlerkorrekturlevel	25% Level Q
Minimale bedruckbare Fläche	9,53 x 9,53 mm
Maximale bedruckbare Fläche	100 x 100 mm
minimale „quiet zone“ um den QR-Code	4 Module breit
Minimale DPI von Beschriftungsgerät	480 (18 Punkt/mm)
Minimale Auflösung Lesegerät	5 Megapixel
Maximale Speicherkapazität	178 Ziffern oder 108 Alphanumerische Zeichen

Abbildung 1 stellt die Grundbestandteile eines Etiketts und die Anforderung am QR-Code dar.

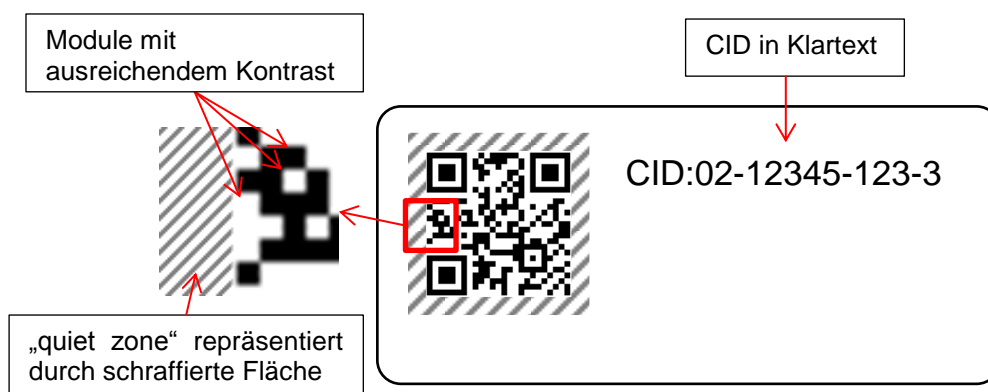


Abbildung 1: Grundbestandteile eines Etiketts

5. Etikettieren in der Praxis

Verschiedene Möglichkeiten wie z.B. mechanische, elektrische, oder Laser-Beschriftung stehen zur Verfügung. Die Beschriftungsmethoden werden in zwei Gruppen unterteilt.

1. Direkte Beschriftung

Hier wird die Information (QR-Code, Text usw.) direkt auf die Oberflächen von der Komponente eingebrannt, geätzt oder eingraviert. In meisten Fällen entsteht eine mechanische oder chemische Veränderung der Oberfläche.

2. Nicht-Direkte Beschriftung

Die Information (QR-Code, Text usw.) wird auf einem Etikett aus z.B. Metall oder Kunststoff geprägt, eingebrannt oder bedruckt und dieses Etikett wird mittels Klebstoff, Laschen oder Kerbstiften an der Komponente fixiert.

Direkte Beschriftung wird in allen Fällen bevorzugt. Wenn eine direkte Beschriftung nicht möglich ist, darf das Etikett an die Komponente geklebt oder fixiert werden.

Wenn die Komponente ein Typenschild besitzt (z.B. Pumpen, Ventile etc.), soll die Beschriftung an unmittelbare Nähe erfolgen. Das Etikett mit QR-Code und CID ist in keinen Fall als Typenschildersatz zu betrachten. **Typenschilder nie überkleben oder entfernen!**

Prepared by:	H.E. Durand	Doc. Name:	F-TG-B-05_Component_ID_Barcode_SystemV3.2.docx
Date:	2015-09-01	Version:	3.2 Page 4 of 6

Die empfohlenen Beschriftungsmethoden sind in **Tabelle 5** nach Anwendungsbereich aufgeführt. Der Hersteller muss sicherstellen und prüfen, dass das Etikett genug Kontrast hat und maschinenlesbar ist.

Tabelle 5: Empfohlene Beschriftungsmethode

	Verfahren	Werkstoff						Anwendungsbereich										Oberfläche						Beschichtung				
		Baustahl	Edelstahl	Aluminium	Kunststoff	Keramik	Kapton	Atmosphäre	Radioaktiv	Vakuum	Feucht	Trocken	Aggressiv	Strömung	Kryo	>250°C	Eben	Konkav	Konvex	Gefräst	Gedreht	Poliert	lackiert	verzinkt	verkupfert	eloxiert	brüniert	
Direkte Beschriftung	Laserbeschriftung	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	
	Nadelprägesystem	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X		
	elektrolytisches Ätzen	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X						
	Stempeln / Prägen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X			X	X		
	Bedrucken / Tampondruck				X			X				X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Nicht-direkte Beschriftung	Etikettieren	X	X	X	X	X	X	X				X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Typenschild	X	X	X	X			X	X		X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		


Kleinen Komponenten, wie Kabel, können mit Markierungsplättchen mit einer Fläche von 12 x 12 mm (ähnlich wie bei F-TG-MT-8.0) beschriftet werden. Die Markierungsplättchen werden an die Kabel z. B. mit Laschen (Kabelbinder) befestigt werden (s. Abbildung 2).



Abbildung 2: Beispiel Markierungsplättchen an Kabeln

Bei Anwendung von nicht direkter Beschriftung (z.B. Typenschilder geklebt oder angeschraubt) muss das Material vom Etikett, Bindematerial, Laschen oder Kerbstift auch den Anforderungen der Komponente erfüllen. Z.B.:

- magnetische Permeabilität
- Temperaturbeständigkeit
- Wärmeausdehnung

	Technical Guideline	Number	05
ENMI	Component ID und Barcode System	Status	2015-09-01
<ul style="list-style-type: none"> • Bestrahlung • chemische Umgebung <p>Vakuumkammern und Kavitäten sollen direkt an der Oberfläche auf einer sichtbaren Fläche, z.B. auf einem drehbaren Flansch, beschriftet werden.</p> <p>6. Quellen</p> <p>[1] Denso Wave: QR-Code, http://www.qrcode.com/en/qrgene3.html, 12.06.2012</p>			
Prepared by:	H.E. Durand	Doc. Name:	F-TG-B-05_Component_ID_Barcode_SystemV3.2.docx
Date:	2015-09-01	Version:	3.2 Page 6 of 6