Die Qualität von QR- und anderen Codes

Erwin Widmer
ugra
Geschäftsführer

Ugra

- Verein zur Förderung wissen-schaftlicher Untersuchungen in der Druckindustrie
- Schweizer Kompetenzzentrum für Medien- und Druckereitechnologie

EMPA

Vision

Die Ugra ist das national und international tätige Kompetenz-zentrum für Druckereitechnik, Prozessbeherrschung und Zertifizierung.

Mission

Die Ugra entwickelt, prüft, zertifiziert, schult und forscht im Bereich von Materialien und Produktionsprozessen von den digitalen Daten bis zum fertigen Druckprodukt.

Die Ugra ist eine unabhängige, neutrale und selbst tragende Nonprofit-Organisation.

Die Kunden der Ugra haben Anspruch auf zuvorkommende und professionelle Behandlung und rationelle Projektabwicklung.

Normen

- Alle Arbeiten, die die Ugra ausführt, basieren auf Normen:
  - PSO basiert auf ISO-Normen der Druckindustrie.
  - Laboruntersuchungen basieren auf Normen der Papierindustrie.
  - Spezialaufgaben werden auf Basis von anderen Normen durchgeführt.

INTERNATIONAL STANDARD

ISO/IEC 18004

Second edition
2006-09-01

Information technology — Automatic identification and data capture techniques — QR Code 2005 bar code symbology specification

Technologies de l'information — Techniques d'identification automatique et de capture des données — Spécification de la symbologie de code à barres QR Code 2005

Reference number
ISO/IEC 18004:2006(E)

© ISO/IEC 2006

Codes

- Es gibt verschiedene Codes. Sie unterscheiden sich durch ihre Dimensionen:
- 1-dimensionale Codes – Strichcodes
- 2-dimensionale Codes – Matrixcodes
- 3-dimensionale Codes – Zeit oder Farbe
- Print-to-Web kann auch mit anderen Mitteln erfolgen.

Codes

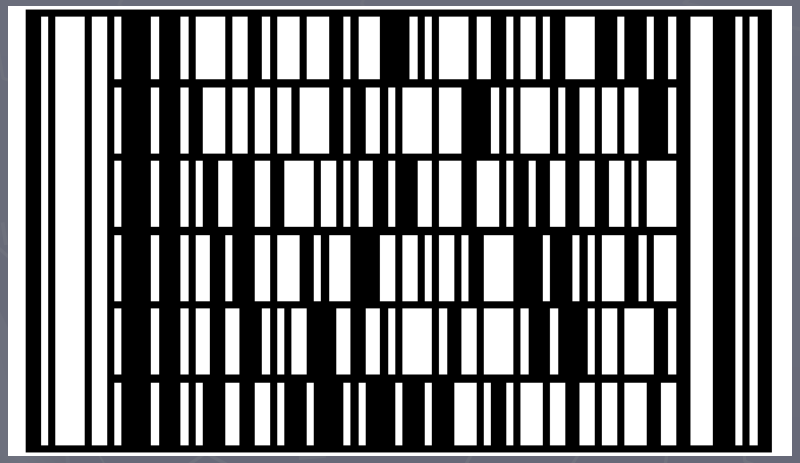
- Für jeden Code gilt Folgendes:
  - Wo wird er schon verwendet.
  - Wie viele Zeichen kann er transportieren.
  - Wie viel Platz benötigt er im Druck.
  - Welche Farbkombinationen sind möglich.
  - Mit welchen Gerät wird er gelesen.

Strich- oder Bar-Codes

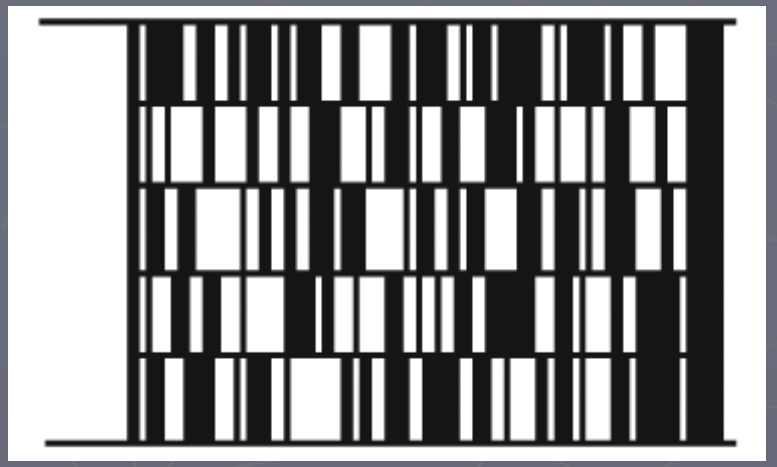
2D-Codes

- Es gibt vier verschiedene Arten von 2D-Codes:
- Gestapelte Codes
  - sind gestapelte Strichcodes
- Matrix-Codes
  - sind echte 2D-Codes
- Punkt-Codes
  - 2D-Code für hohe Informationsdichte
- Sonderformen

Gestapelte 2D-Codes

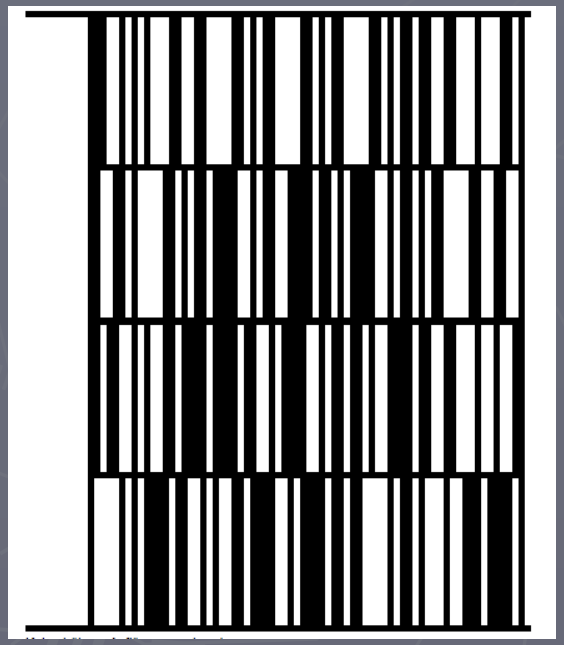


Codablock



Code 49

Gestapelte 2D-Codes



Coda 16K

PDF417

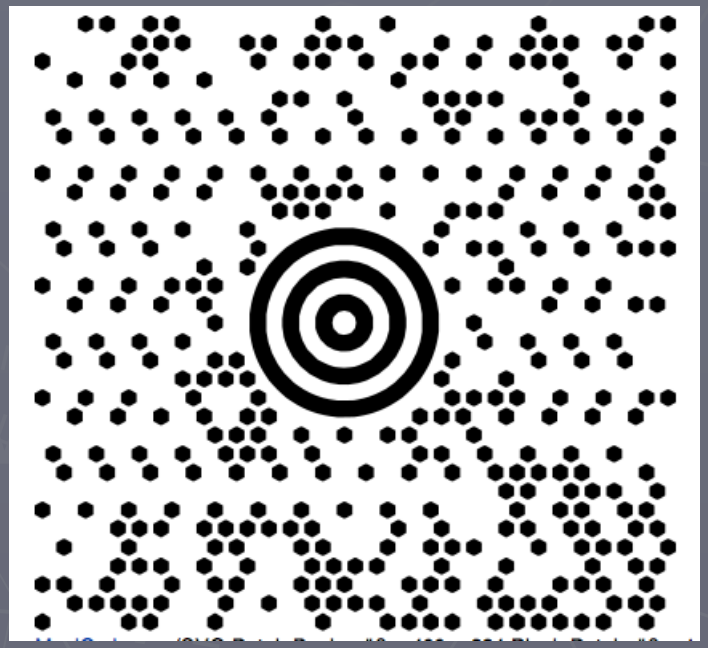
Matrix-Codes

QR-Code

Datamatrix
Luft- und Raumfahrt

ugra

Matrix-Codes

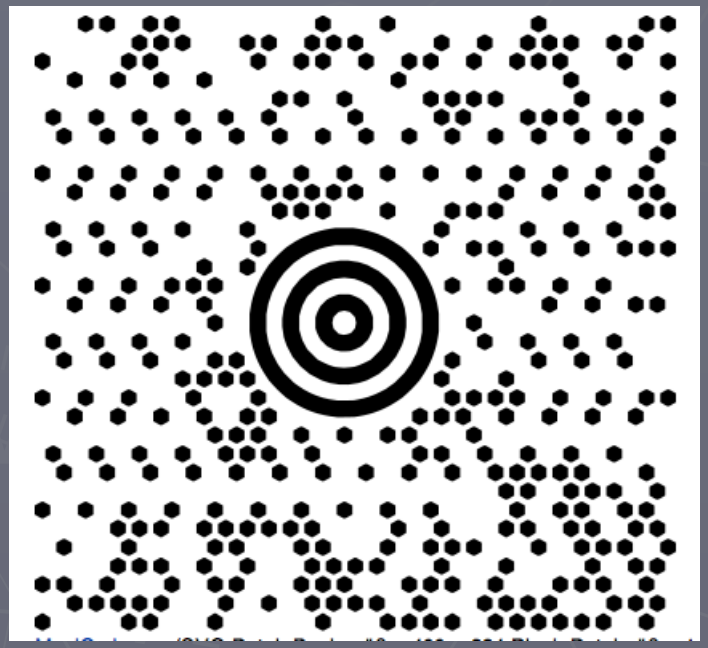


Maxicode
UPS

Aztec-Code
SBB-Bahnbillets

ugra

Matrix-Codes



Maxicode
UPS

Aztec-Code
SBB-Bahnbillets

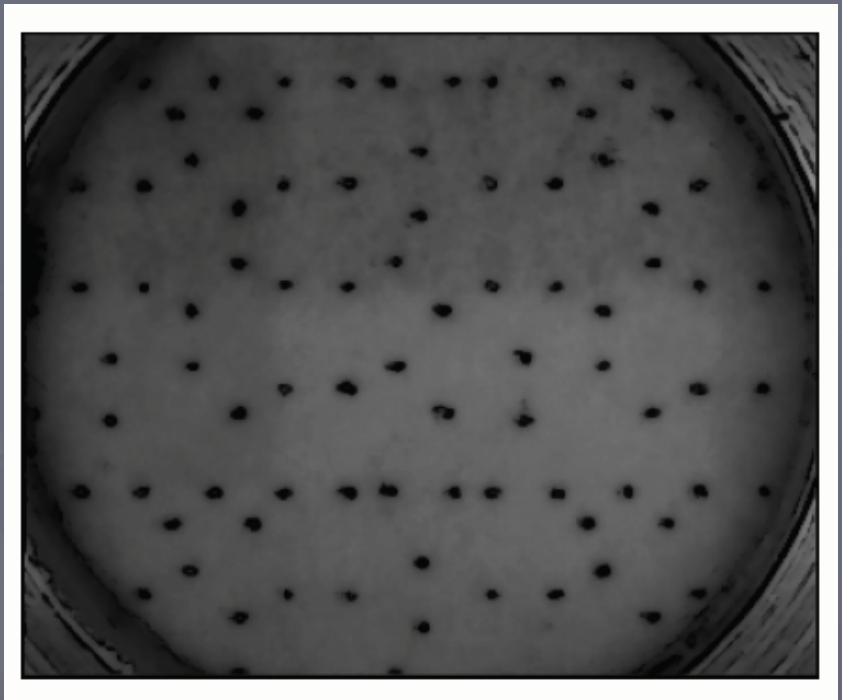
ugra

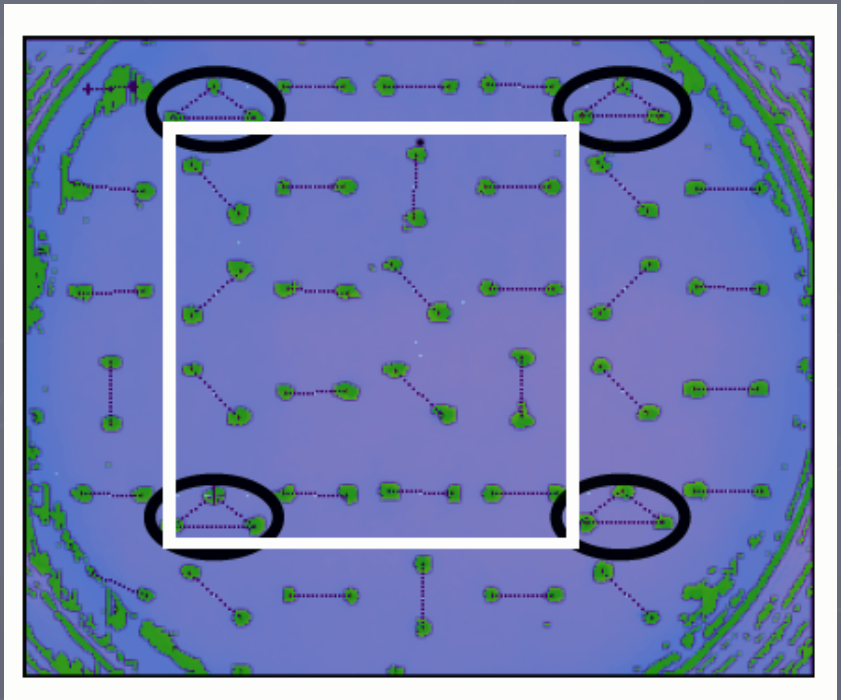
Punkt-Codes

Beetagg

ugra

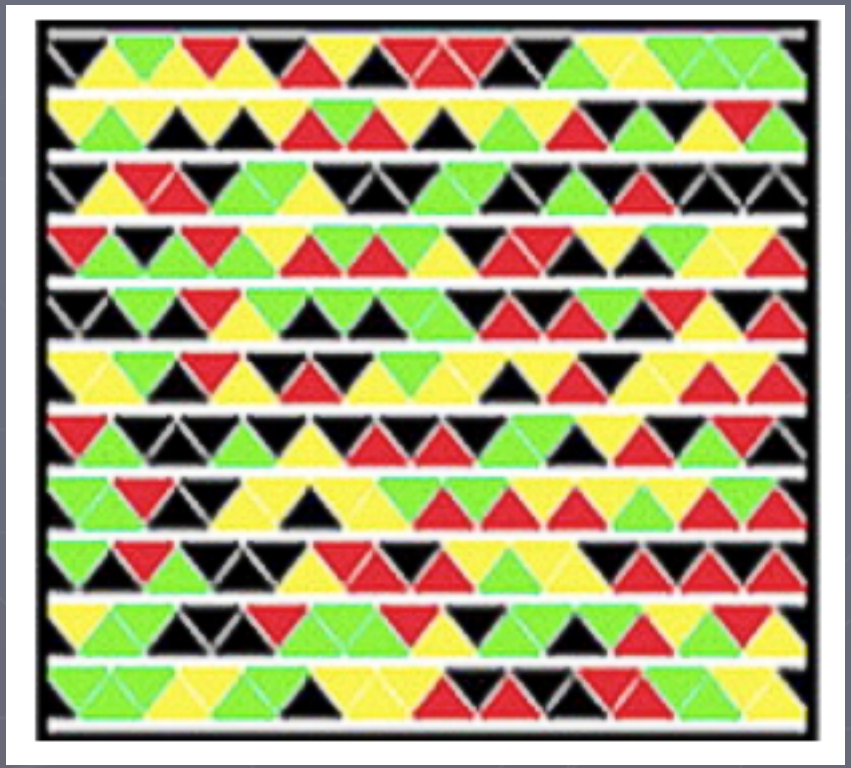
Punkt-Codes





Micro-Code

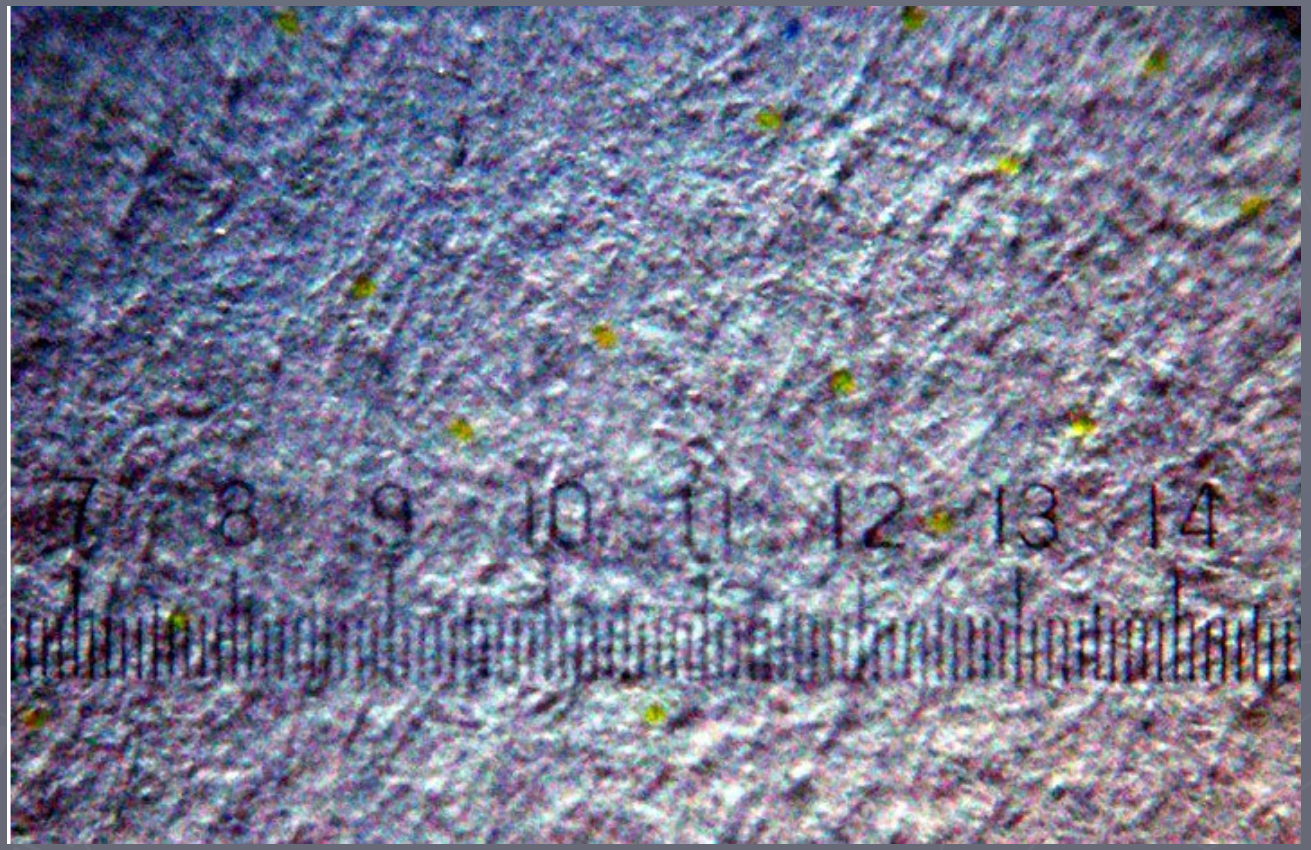
3D-Codes



HCCB-Code

ugra

Sondercodes



Printermark-Code

ugra

Sondercodes

Touchcode

Augmented Print

http://www.youtube.com/watch?v=LRceOYbrVzc

Decodieren von Matrix-Codes

ISO 18004 für QR- Codes

- Die QR-Codes wurden erstmals im Jahre 2000 in der Norm ISO 18004:2000 beschrieben.
- Die heute gültige ISO-Norm stammt aus dem Jahre 2006.
- Der QR-Code heisst genau QR-Code 2005.
- Im Weiteren wird beleuchtet, was in dieser Norm steht.

ugra

INTERNATIONAL STANDARD

ISO/IEC 18004

Second edition
2006-09-01

Information technology — Automatic identification and data capture techniques — QR Code 2005 bar code symbology specification

Technologies de l'information — Techniques d'identification automatique et de capture des données — Spécification de la symbologie de code à barres QR Code 2005

Reference number
ISO/IEC 18004:2006(E)

© ISO/IEC 2006

Einführung

- 1997 wurde der erste QR-Code Model 1 beschrieben.
- Model 2 war eine verbesserte Version. Es wurden vor allem die Linienmuster zur besseren Navigation in grösseren Symbolen eingefügt.
- Der QR-Code 2005 basiert auf dem Model 2. Der einzige Unterschied ist, dass der QR-Code 2005 auch in umgekehrter Helligkeit und umgekehrter Orientierung verwendet werden darf.

ugra

Einführung

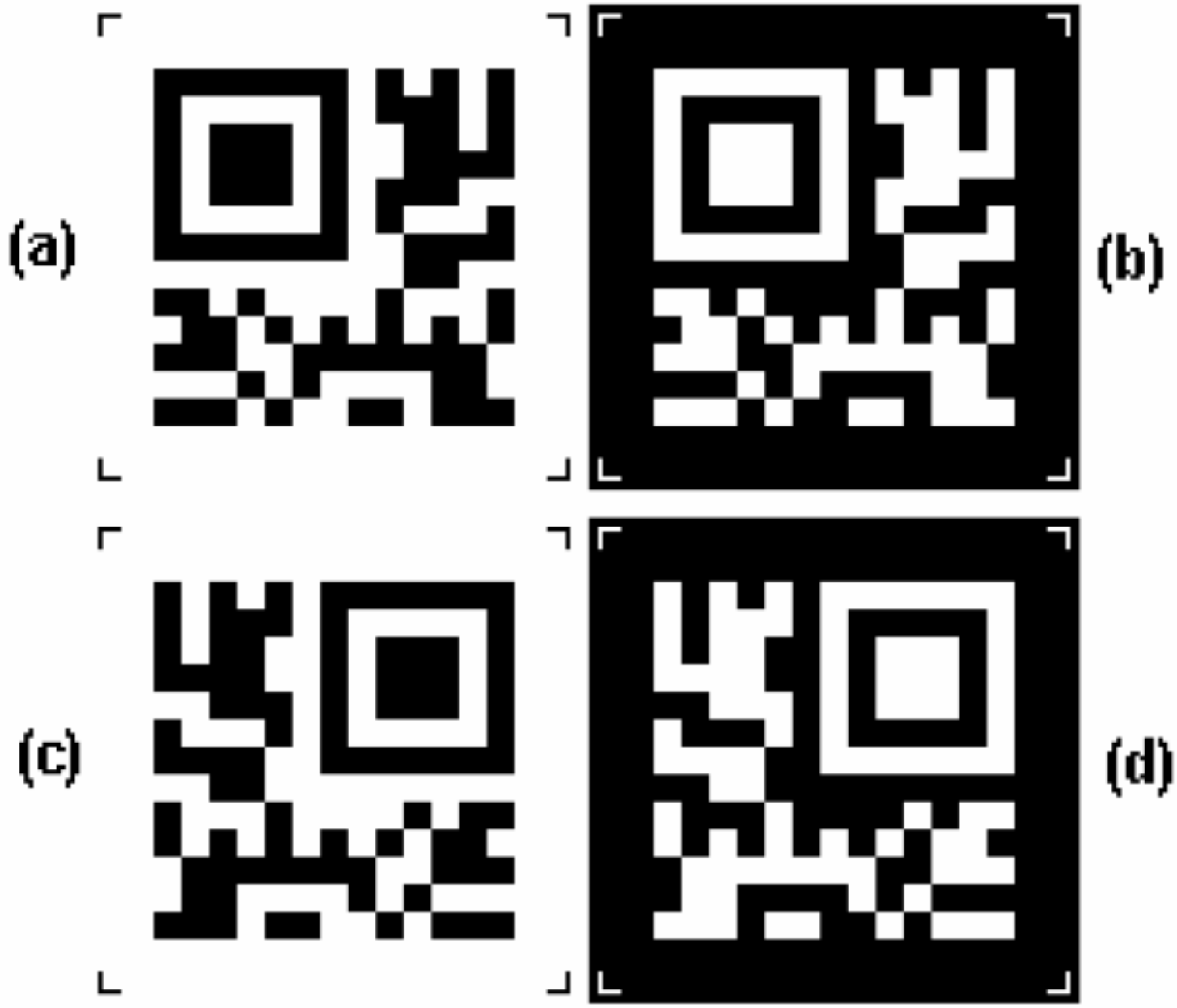
- Es gibt auch ein «Micro QR-Code Format», welches auch in der ISO 18004:2006 beschrieben ist.
- Der QR-Code 2005 ist ein Matrix-Symbol. Das Symbol besteht aus einem quadratischen Feld mit quadratischen Modulen und den Erkennungsmustern an drei Ecken (beim Micro QR-Code nur an einer Ecke.

(a)

(b)

(c)

(d)


(a)
(b)
(c)
(d)

Einführung

- Die Erkennungsmarken dienen der leichten Erkennung der Position, der Grösse in der Winkelung des Codes.
- Es ist eine grosse Spannweite an Grössen möglich mit vier Ebenen an Fehler-korrekturen.
- QR-Code Model 2 sind völlig kompatibel mit dem QR-Code 2005.
- QR-Code des Model 1 sollen nur in geschlossenen Systemen verwendet werden.

ugra

Zweck der Norm

- Die Norm definiert die Anforderungen an den QR-Code. Sie spezifiziert die Symbol-charakteristik, die Verschlüsselungs-methode, die Symbolformate, die Grössen-charakteristik, die Fehlerkorrektur-methoden, die Referenz-Entschlüsselungs-Algorithmen. Produktionsqualitäts-Anforderungen und vom Anwender wählbare Anwendungsparameter.

Symbolbeschreibung

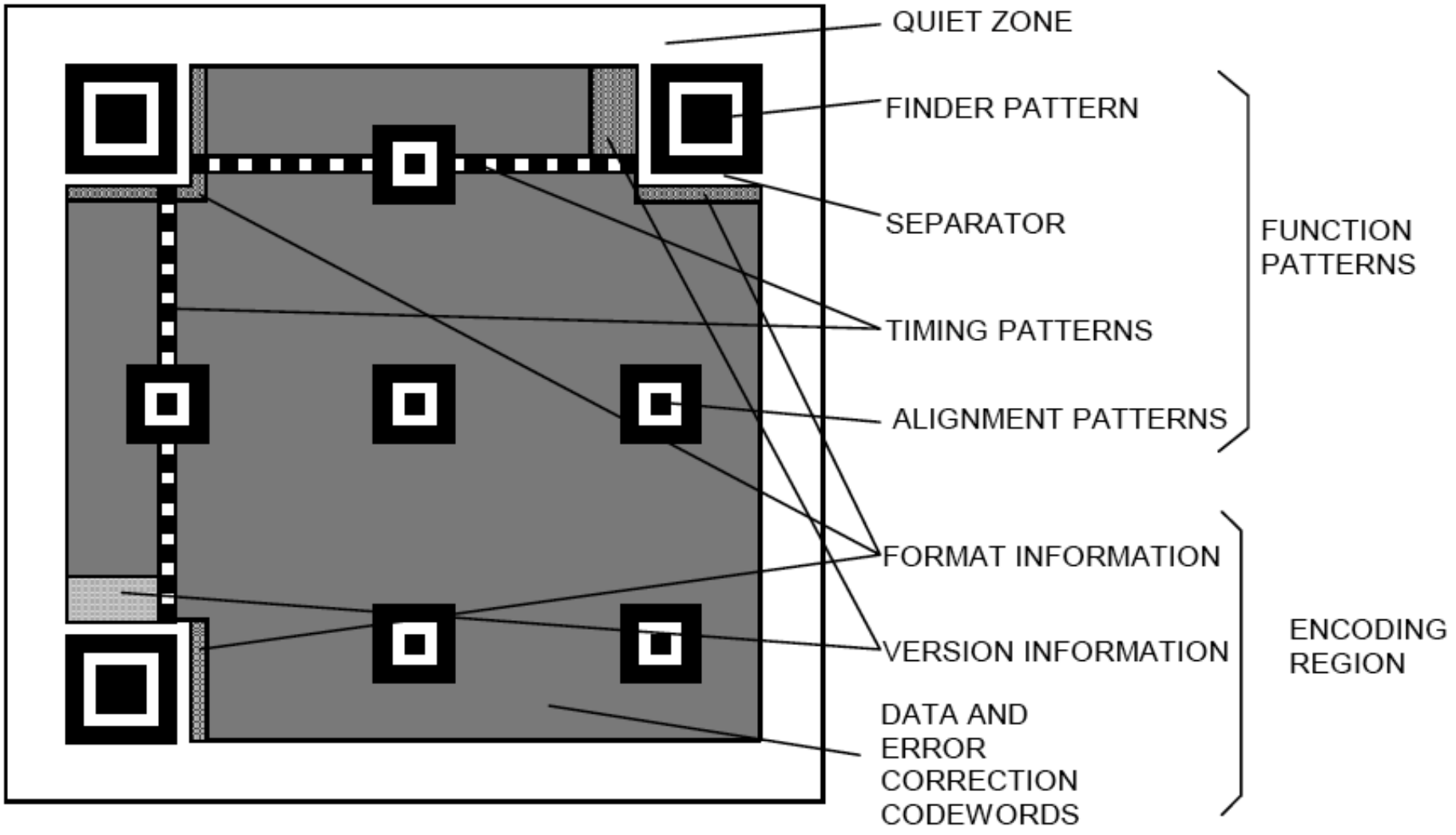
- Der QR-Code besitzt viele Möglichkeiten und maximale Datenkapazität.
- Alle Zahlen von 0 -9
- Alle Buchstaben von A – Z, Abstand, $ % * + - . / :) ;
- Byte-Daten nach ISO 8858-1
- Kanji-Charakter
- Ein dunkles Modul stellt normalerweise ein 1 dar, ein helles Modul eine 0.

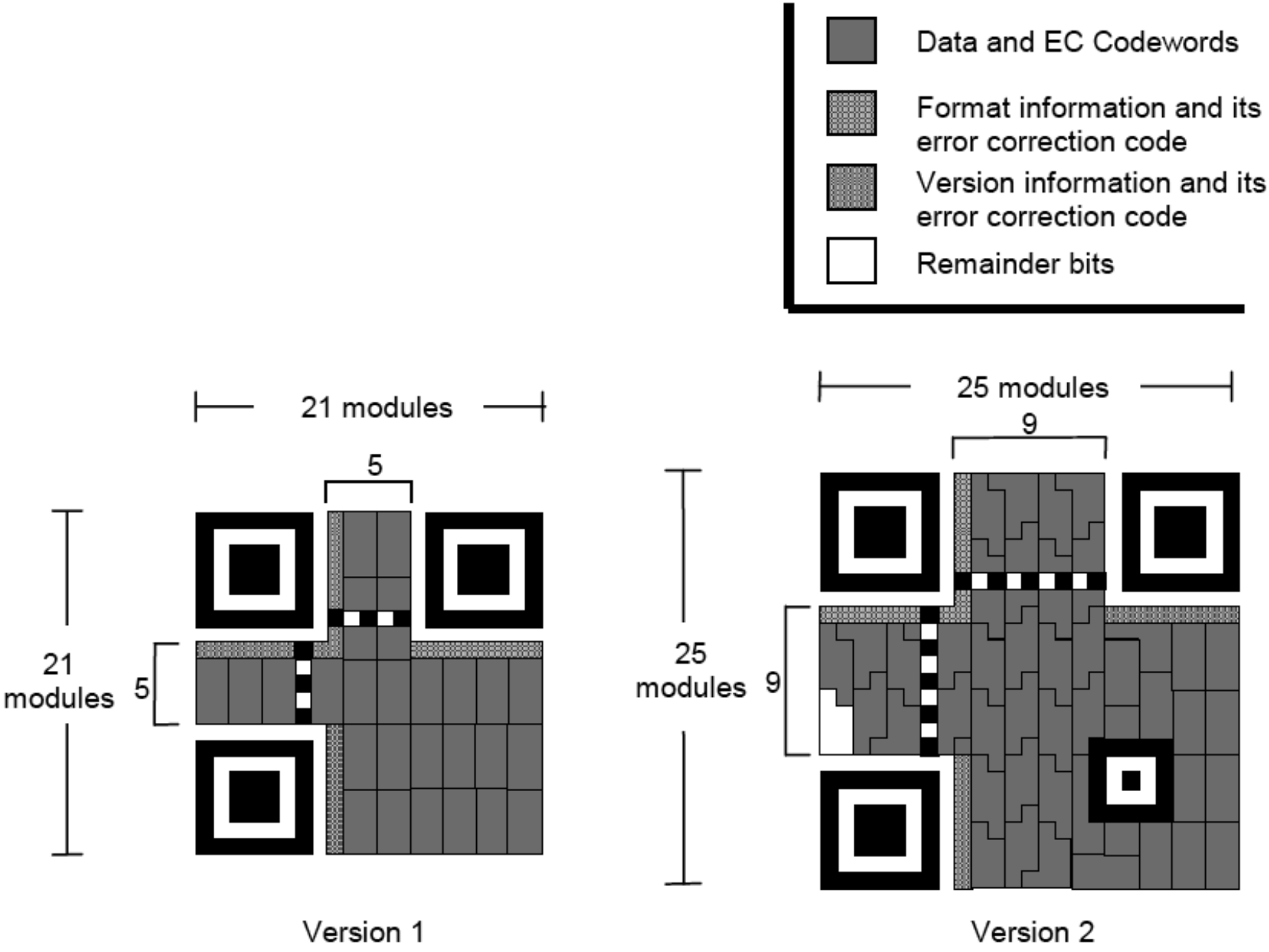
ugra

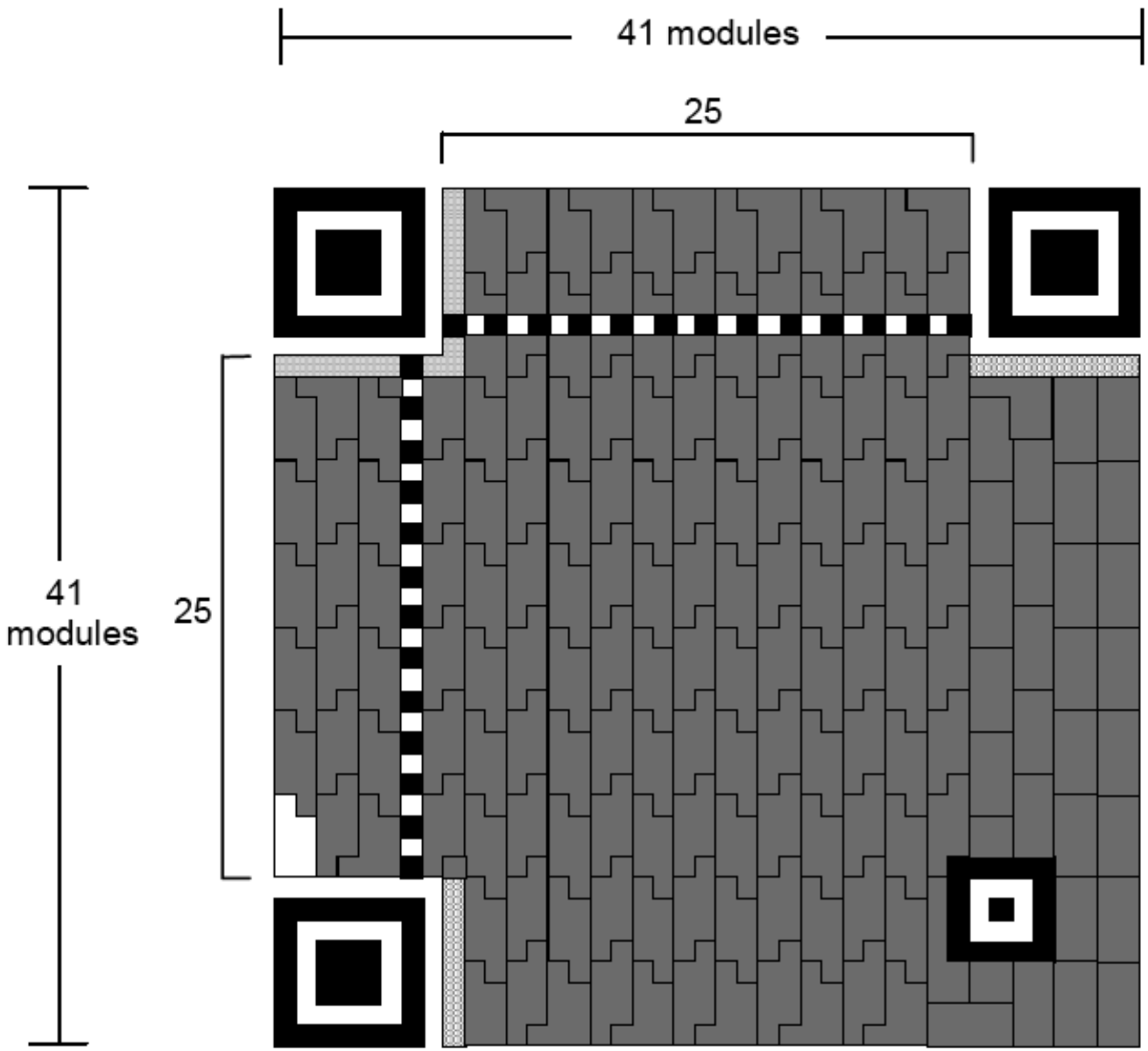
Symbolbeschreibung

- Ein QR-Symbol kann 21 x 21 bis 177 x 177 Module gross sein.
- Das grösste Symbol kann:
  - 7089 Zahlen
  - 4296 Buchstaben
  - 2953 Byte-Daten oder
  - 1817 Kanji-Buchstaben enthalten.
- Vier Ebene von Reed-Solomon Fehlerkorrekturen sind erlaubt:
  - L = 7%, M = 15%, Q = 25% und H = 30%.

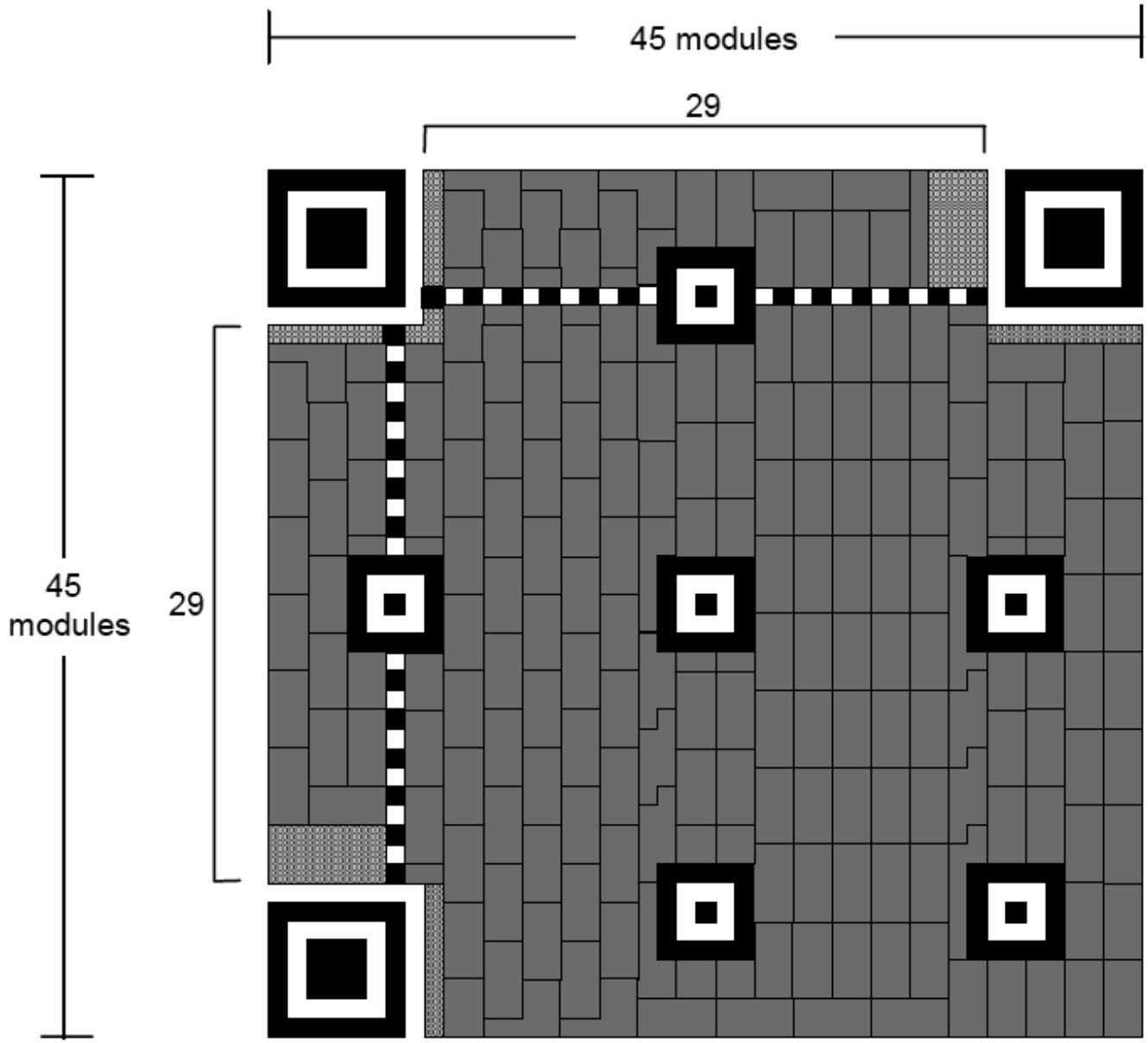
ugra


QUIET ZONE
FINDER PATTERN
SEPARATOR
TIMING PATTERNS
ALIGNMENT PATTERNS
FUNCTION PATTERNS
FORMAT INFORMATION
VERSION INFORMATION
DATA AND ERROR CORRECTION CODEWORDS
ENCODING REGION

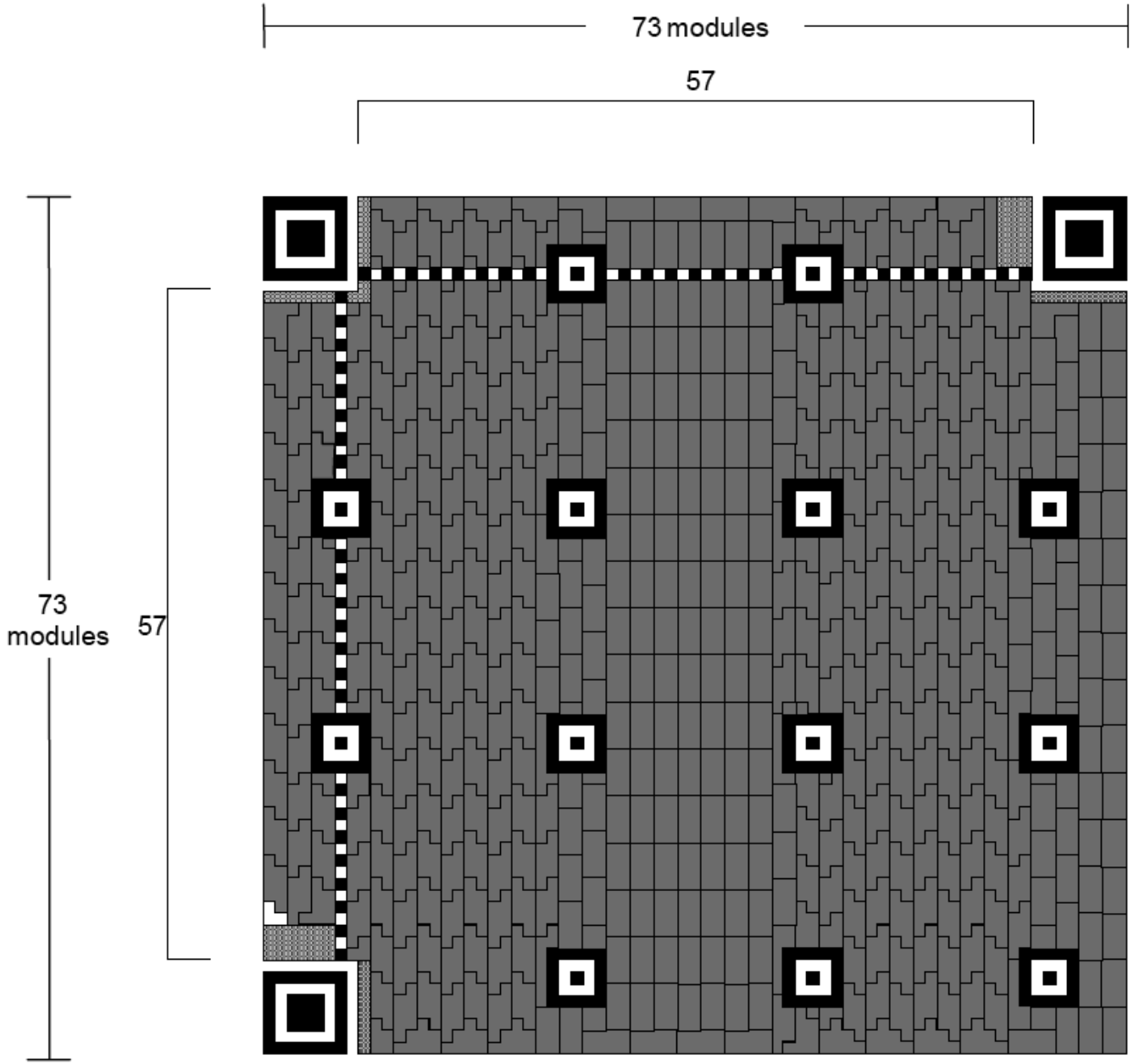

Data and EC Codewords
Format information and its error correction code
Version information and its error correction code
Remainder bits
21 modules
5
21 modules
5
Version 1
25 modules
9
25 modules
9
Version 2



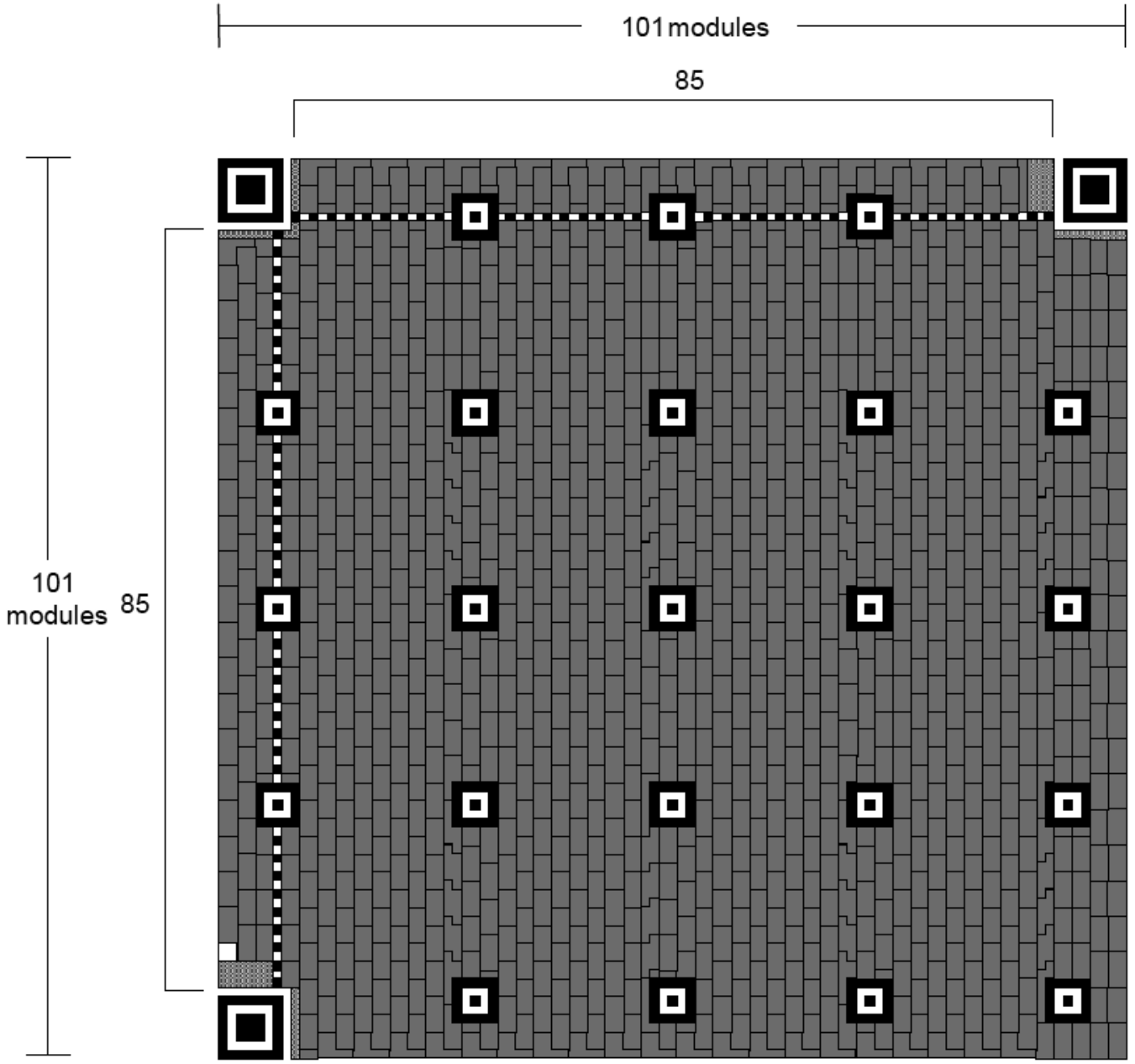
Version 6



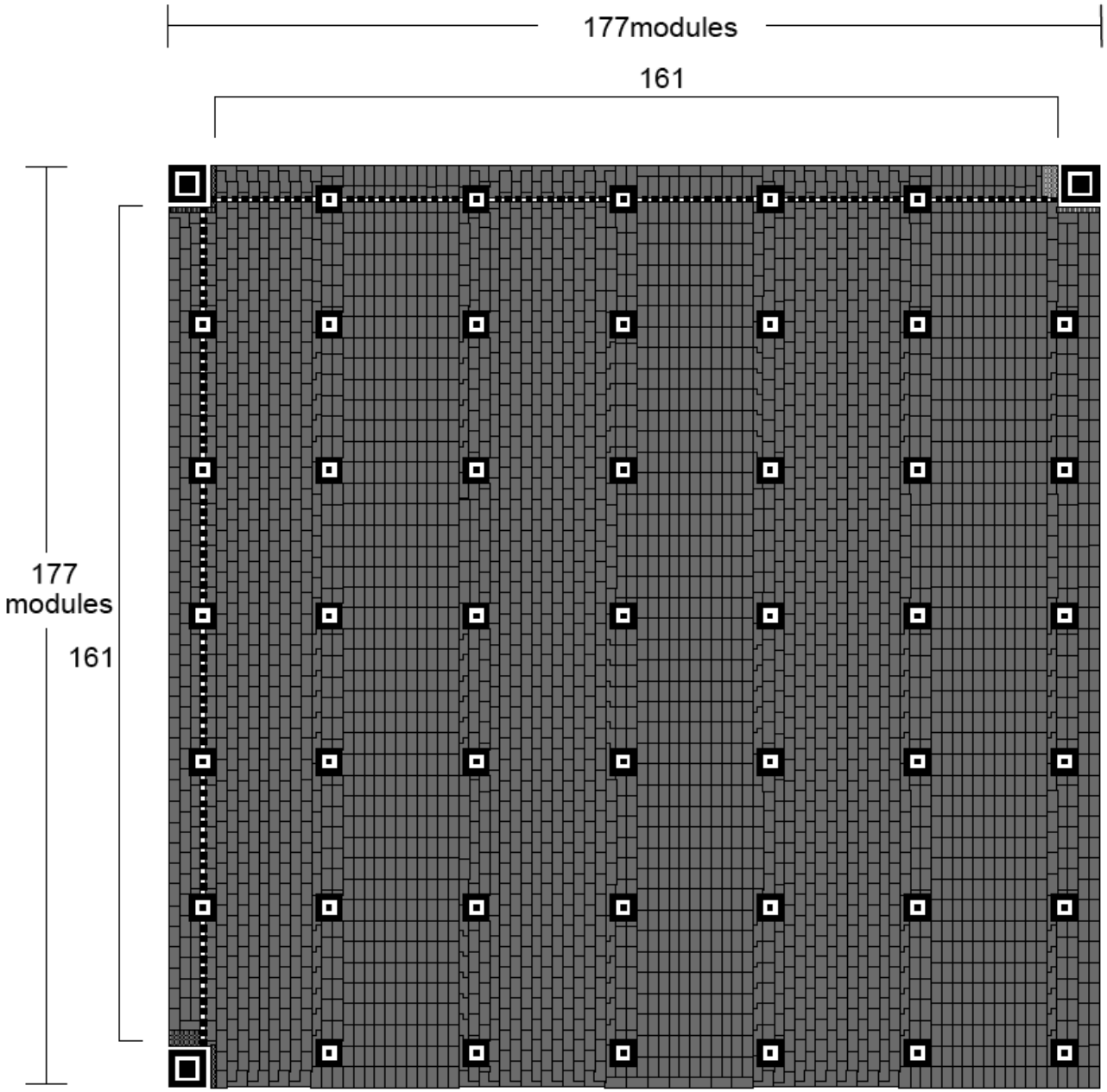
Version 7



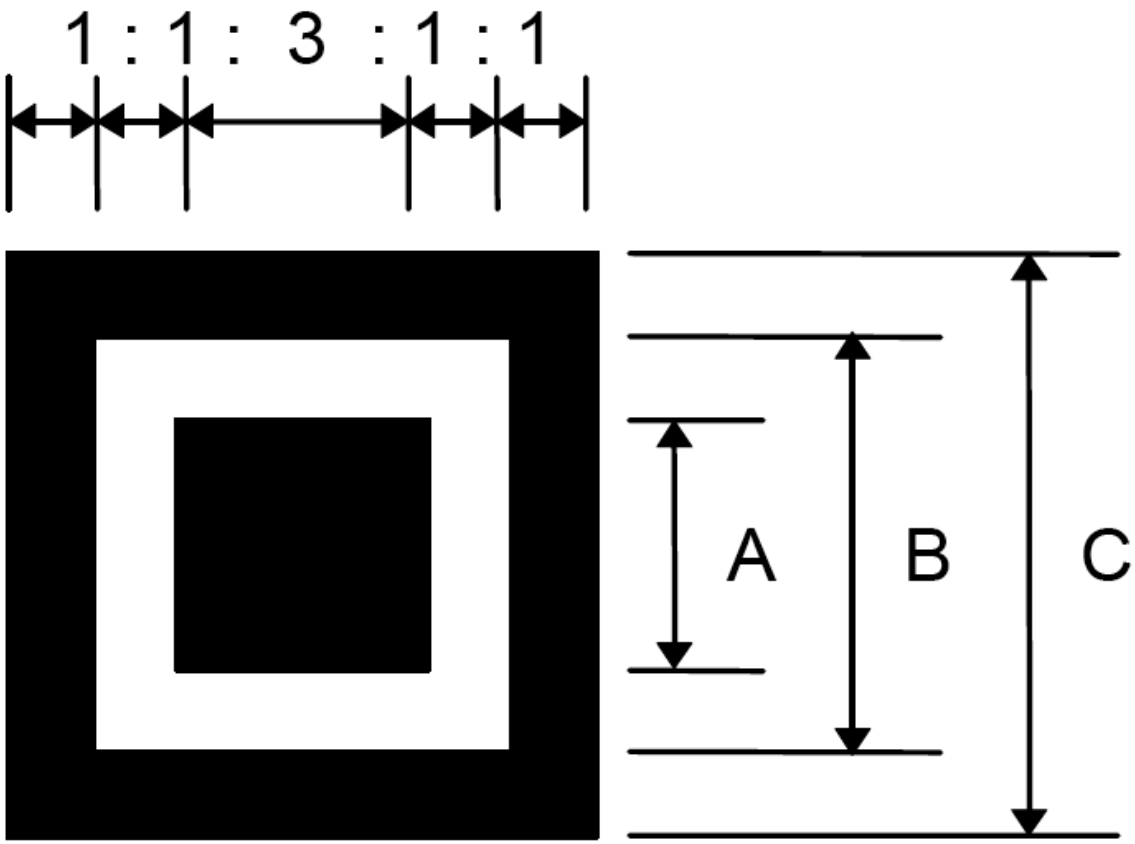
Version 14



Version 21



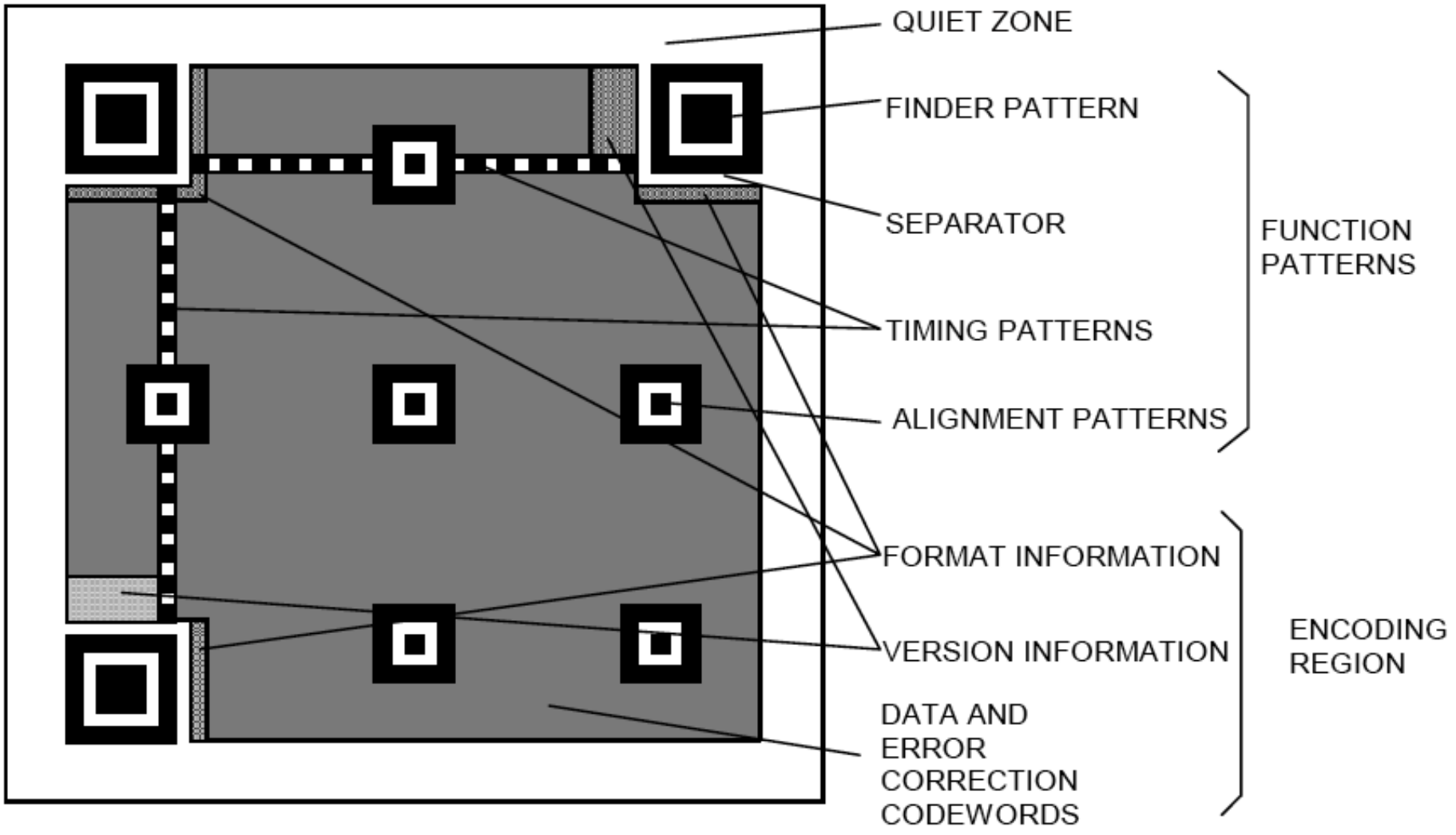
Version 40



A: 3 modules

B: 5 modules

C: 7 modules


QUIET ZONE
FINDER PATTERN
SEPARATOR
TIMING PATTERNS
ALIGNMENT PATTERNS
FUNCTION PATTERNS
FORMAT INFORMATION
VERSION INFORMATION
DATA AND ERROR CORRECTION CODEWORDS
ENCODING REGION

Codierung des Codeinhalts

- Der grösste Teil der Norm erklärt, wie die Daten verschlüsselt und aufbereitet werden müssen, um sie in den QR-Code einzubauen.
- Folgende Schritte sind dazu notwendig:
  - 1. Datenanalyse,
  - 2. Datenverschlüsselung,
  - 3. Fehlerkorrekturkodierung,
  - 4. Struktur der Mitteilung,
  - 5. Module Platzierung in der Matrix,
  - 6. Datenmaskierung,
  - 7. Format und Versionsinformation

ugra

Drucken und Scannen des QR-Codes

- Der Code soll einen guten Kontrast aufweisen.
- Verwende ein Lesegerät mit einer genügenden Auflösung.
- Stelle sicher, dass die Farbigkeit und der Kontrast des gedruckten Codes für den verwendeten Scanner sind geeignet sind.
- Stelle sicher, dass der Ort an welchem der Code gedruckt ist, nicht durch etwas verdeckt wird (Verpackungen).

Prozesskontrolle

- Der Kontrast soll der ISO 15416 entsprechen.
- Der axiale Verzug soll klein sein.
- Visuelle Kontrolle des Drucks ist wichtig.
- Die Druckzunahme soll vorkompensiert werden. Im normalen Offsetdruck ca. 5/100 mm.

Qualität der Codes

Kontrast

Schwarz auf Weiss ist am besten

Bei farbigen Unterlagen höchsten Kontrast ermöglichen!

Qualität der Codes

Grösse

mindestens 1.3 – 2 cm

für Designs 2.5 – 3.3 cm

Qualität der Codes

Verzerrung

gekrümmte und glänzende Oberflächen vermeiden!

Qualität der Codes

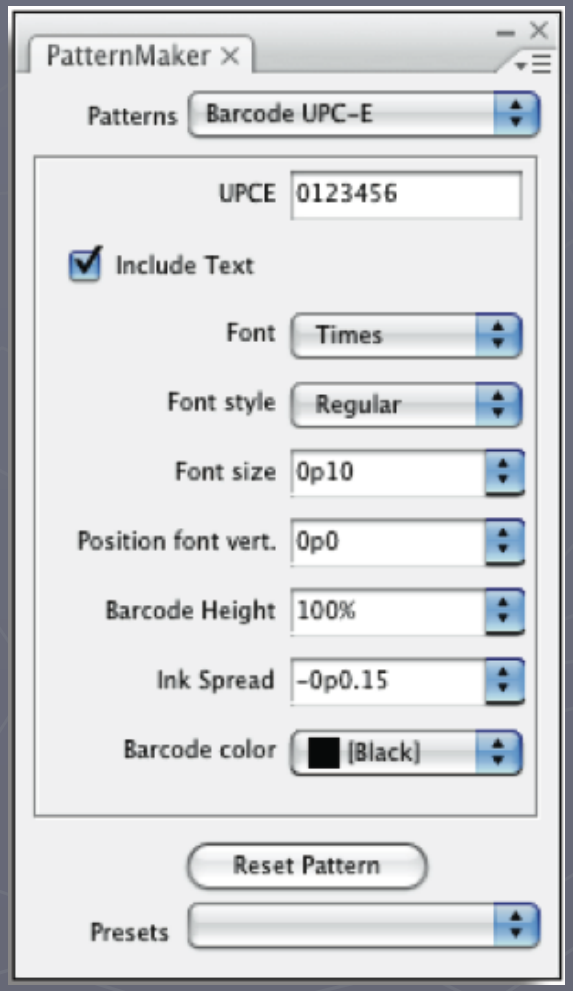
Drehung ist erlaubt

Qualität der Codes

Beim Drucken die Codes mit verschiedenen Smartphones und verschiedenen Apps testen.

ugra

Codeherstellung



Vielen Dank für Ihre geschätzte Aufmerksamkeit!

widmer@ugra.ch