

Technische Universität Hamburg-Harburg

Technische Informatik I

Ein Referenzdatensatz zur Evaluierung von Sichtprüfungsverfahren für Textiloberflächen

Interner Bericht //96

Hanns Schulz-Mirbach
TU Hamburg-Harburg
Technische Informatik I
21071 Hamburg, Germany
schulz-mirbach@tu-harburg.d400.de

August 1996

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 2 | Beschreibung der Stoffklassen und der Fehlerarten | 1 |
| 3 | Verzeichnisstruktur und Bezeichnungskonventionen | 3 |
| | Literatur | 3 |

Zusammenfassung

Es wird die Struktur eines Referenzdatensatzes mit Bildern von Textiloberflächen zum Zweck der Evaluierung von Sichtprüfungsalgorithmen zur Detektion von Gewebeoberflächenfehlern beschrieben. Der Datensatz enthält Bilder von vier verschiedenen Stoffklassen, die nach der Regularität der Oberflächenstruktur definiert sind. Für jede Klasse sind zwei Repräsentanten enthalten. Pro Repräsentant sind 50 Bilder von fehlerfreien Oberflächen vorhanden. Des Weiteren wurden sieben Fehlerklassen definiert. Pro Fehlerklasse und Repräsentant enthält der Datensatz 50 Bilder. Es handelt sich bei allen Aufnahmen um monochrome Graubilder mit 256 Graustufen. Die Bilder sind im TIFF-Format gespeichert und haben eine Dimension von 768×512 Pixeln. Zu jedem Bild eines Oberflächenfehlers gibt es ein begleitendes Textfile mit einer kurzen Beschreibung des Fehlers (Lokalisierung und Größe). Um den Vergleich der in dem Referenzdatensatz verwendeten Fehlerklassen mit in der Textilindustrie verwendeten Standards zu erleichtern, sind noch zusätzlich 20 Bilder aus einem kommerziell erhältlichen Katalog von Gewebefehlern enthalten. Insgesamt enthält der Referenzdatensatz 3228 Bilder, 2828 Textfiles mit Fehlerbeschreibungen und hat ein Datenvolumen von 1.27 GB.

1 Einleitung

Im Rahmen des von der DFG seit Mitte 1995 geförderten Schwerpunktprogramms 'Automatische Sichtprüfung technischer Objekte' wurde ein Arbeitskreis 'Texturanalyse' gebildet, der sich mit Verfahren zur Prüfung von texturierten Oberflächen befaßt. Um eine Möglichkeit zum Vergleich der unterschiedlichen Ansätze zu schaffen, wurde die Erstellung von Referenzdatensätzen beschlossen, auf denen die Partner ihre Verfahren evaluieren und miteinander vergleichen können. Ein Anwendungsgebiet, zu dem ein solcher Referenzdatensatz erstellt werden sollte, war die Prüfung von Textilien auf Oberflächenfehler. Der vorliegende Bericht beschreibt die Struktur dieses Datensatzes.

Der Referenzdatensatz enthält Bilder von vier verschiedenen Stoffklassen, die nach der Regularität der Oberflächenstruktur definiert sind. Für jede Klasse sind zwei Repräsentanten enthalten. Pro Repräsentant sind 50 Bilder von fehlerfreien Oberflächen vorhanden. Des weiteren wurden sieben Fehlerklassen definiert. Pro Fehlerklasse und Repräsentant enthält der Datensatz 50 Bilder. Es handelt sich bei allen Aufnahmen um monochrome Graubilder mit 256 Graustufen. Die Bilder sind im TIFF-Format gespeichert und haben eine Dimension von 768×512 Pixeln. Zu jedem Bild eines Oberflächenfehlers gibt es ein begleitendes Textfile mit einer kurzen Beschreibung des Fehlers (Lokalisierung und Größe). Um den Vergleich der in dem Referenzdatensatz verwendeten Fehlerklassen mit in der Textilindustrie verwendeten Standards zu erleichtern, sind noch zusätzlich 20 Bilder aus einem kommerziell erhältlichen Katalog von Gewebefehlern enthalten.

2 Beschreibung der Stoffklassen und der Fehlerarten

Der Datensatz enthält Bilder von vier verschiedenen Stoffklassen, die nach der Regularität der Oberflächenstruktur definiert sind. Diese vier Klassen lassen sich wie folgt beschreiben:

- **Klasse 1:** Stoffe mit sehr feiner oder ohne sichtbare innere Struktur. Beispiele sind unbedruckte Viskose oder Seide. Die erste Bildzeile von Abbildung 1 zeigt einige Beispiele.
- **Klasse 2:** Stoffe mit stochastischer Struktur geringer Varianz. Die Oberfläche enthält dabei keine Aufdrucke. Beispiele sind Wolle oder Jute. Die zweite Bildzeile von Abbildung 1 zeigt einige Repräsentanten der Klasse 2.
- **Klasse 3:** Stoffe mit deutlich sichtbarer periodischer Struktur. Beispiele sind Stoffe mit aufgedrucktem Rautenmuster oder Gardinen. Einige Repräsentanten für Klasse 3 sind in der dritten Bildzeile von Abbildung 1 gezeigt.

- **Klasse 4:** Stoffe mit Aufdruck ohne erkennbare Periodizitäten. Ein Beispiel ist Viskose mit Aufdruck von Blumen unterschiedlicher Größe. Die letzte Bildzeile von Abbildung 1 zeigt einige Beispiele.

Obwohl die Qualitätskontrolle in der Textilindustrie eine bedeutende Rolle spielt, gibt es keine verbindlichen Richtlinien (z.B. DIN Norm) zur Klassifikation der auftretenden Fehler. Die in diesem Datensatz verwendeten Fehlerklassen lehnen sich an das in [1] vorgeschlagene Klassifikationsschema an. Im Referenzdatensatz sind Beispielbilder für alle in [1] vorgeschlagenen Klassen enthalten.

In den von uns verwendeten Fehlerkategorien wurden einige der Fehlerklassen aus [1] zusammengefaßt, da die Unterschiede zum Teil relativ gering sind und es nicht immer möglich war fehlerbehaftete Textilproben in hinreichender Anzahl zu bekommen. Zusätzlich zu den Fehlern aus [1] wurden im Hinblick auf die automatische Bildauswertung noch zusätzliche Fehlerklassen definiert, die sich aus Änderungen der Beleuchtungsbedingungen bzw. der Aufnahmegeometrie (Abstand zum Prüfling und Verkippung der Kamera) ergeben. Beispiele für die Fehlerklassen sind in Abbildungen 2 und 3 gezeigt. Nachfolgend wird eine kurze Beschreibung der in diesem Datensatz betrachteten Fehler gegeben.

- **Fehler e0:** Keine Fehler im Gewebe.
- **Fehler e1:** Löcher und Schnitte im Gewebe verursacht durch mechanische Beschädigung.
- **Fehler e2:** Ölflecken und Farbfehler.
- **Fehler e3:** Fadenfehler. Verdichtungen von Fäden (ohne mechanisch bedingte Risse). Fehlen einzelner Fäden im Gewebe.
- **Fehler e4:** Fremdkörper auf dem Gewebe (sog. Flug).
- **Fehler e5:** Falten im Gewebe (ohne mechanische Beschädigungen).
- **Fehler e6:** Veränderte Beleuchtungsbedingungen.
- **Fehler e7:** Affine Verzerrungen durch Schrägstellen der Kamera und Veränderung des Abstandes der Kamera zum Prüfling.

Um den Vergleich der in dem Referenzdatensatz verwendeten Fehlerklassen mit in der Textilindustrie verwendeten Standards zu erleichtern, sind noch zusätzlich 20 Bilder aus dem kommerziell erhältlichen Katalog [1] von Gewebefehlern enthalten.

3 Verzeichnisstruktur und Bezeichnungskonventionen

Die Verzeichnisstruktur des Datensatzes ist in Abbildung 4 beispielhaft dargestellt. Für jede Stoffklasse sind Bild- und Textdaten für zwei Repräsentanten enthalten. Für mögliche Erweiterungen des Datensatzes sind bereits Verzeichnisse für insgesamt drei Repräsentanten pro Klasse angelegt.

Files mit Bilddaten sind gemäß der folgenden Konvention bezeichnet:

$$C\alpha R\beta E\gamma N\delta.TIF$$

Dabei haben die Variablen $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ die folgenden Bedeutungen und Bereiche:

α : Nummer der Stoffklasse; $1 \leq \alpha \leq 4$.

β : Nummer des Repräsentanten der Klasse; $1 \leq \beta \leq 3$.

γ : Nummer des Fehlers; $0 \leq \gamma \leq 7$.

δ : Nummer der Bildes; $1 \leq \delta \leq 50$.

Die Textfiles mit den Erläuterungen zu Lage und Größe der jeweiligen Fehler sind gemäß derselben Konvention bezeichnet und haben die Extension **TEXT**.

Ausnahmen von diesen Bezeichnungskonventionen sind die Bilder und Textfiles aus dem Fehlerkatalog [1]. Diese Files finden sich im Verzeichnis */database/book* und sind mit den Namen der in [1] angegebenen Fehler bezeichnet. Das Verzeichnis */database/doc* enthält das Postscript File des vorliegenden Berichts.

Literatur

- [1] Institut für Textilmaschinenbau und Textilindustrie der ETH Zürich (Hrsg.) *Katalog der Gewebefehlerarten im Rohgewebe*. Zweite überarbeitete Ausgabe, September 1989. Zu beziehen bei: International Textile Service Ltd., Kesslerstr. 9, CH-8952 Schlieren/Schweiz.

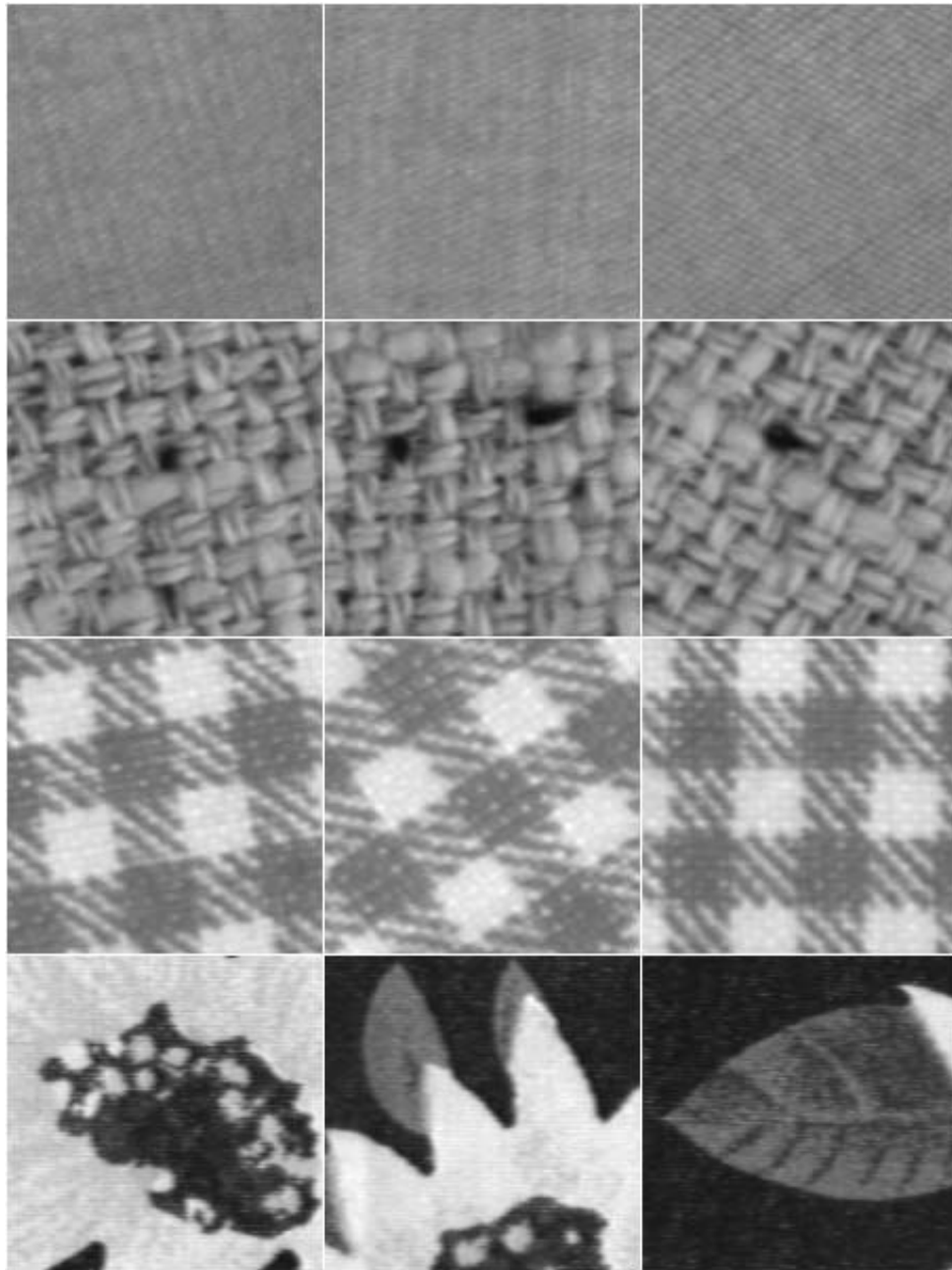


Abbildung 1: Beispiele für die vier im Referenzdatensatz enthaltenen Stoffklassen (jede Bildzeile zeigt drei Repräsentanten einer Klasse).

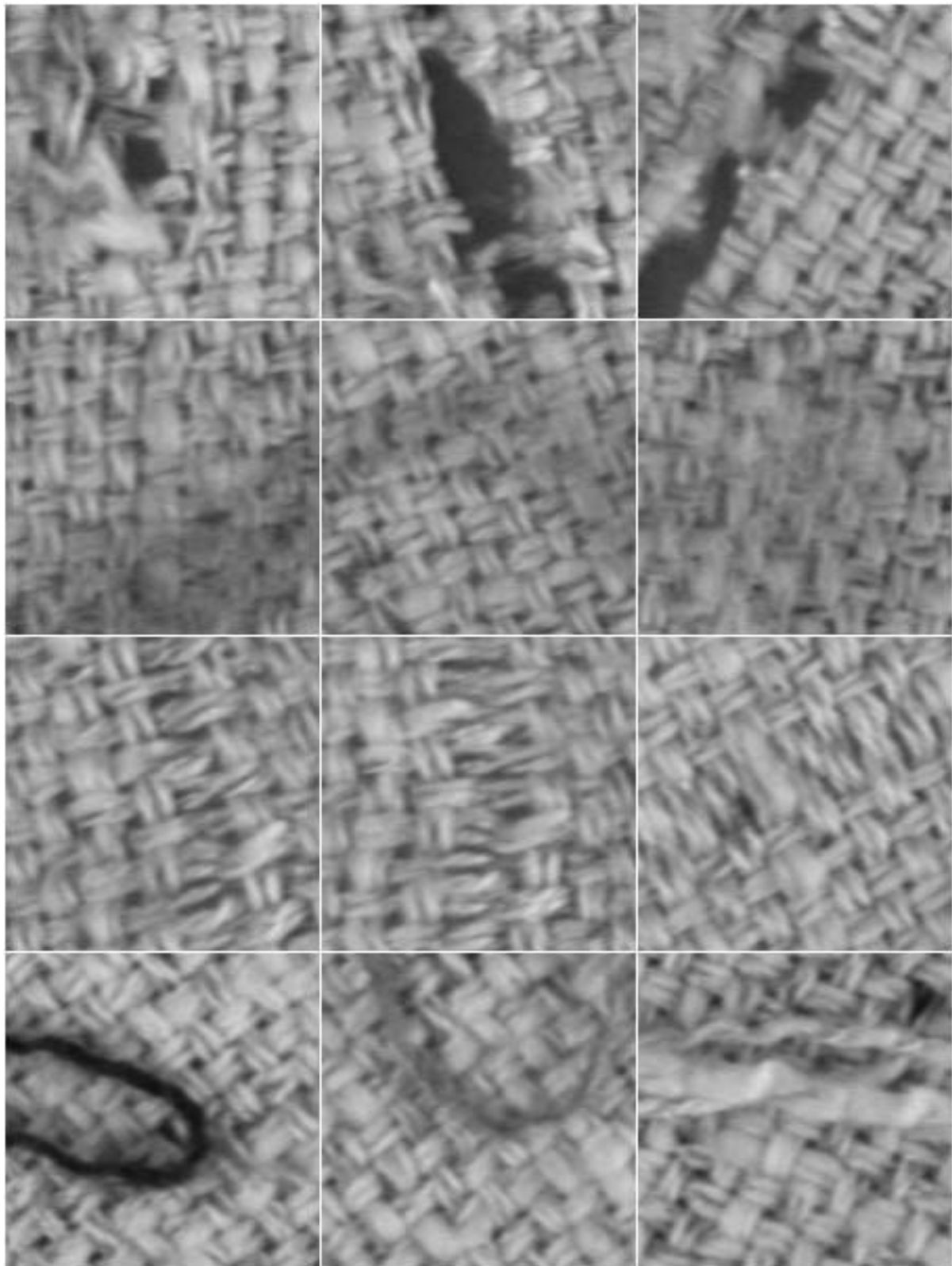


Abbildung 2: Beispiele für die Fehlerklassen 1, 2, 3, 4 des Referenzdatensatzes. Jede Bildzeile zeigt drei Repräsentanten einer Fehlerklasse.

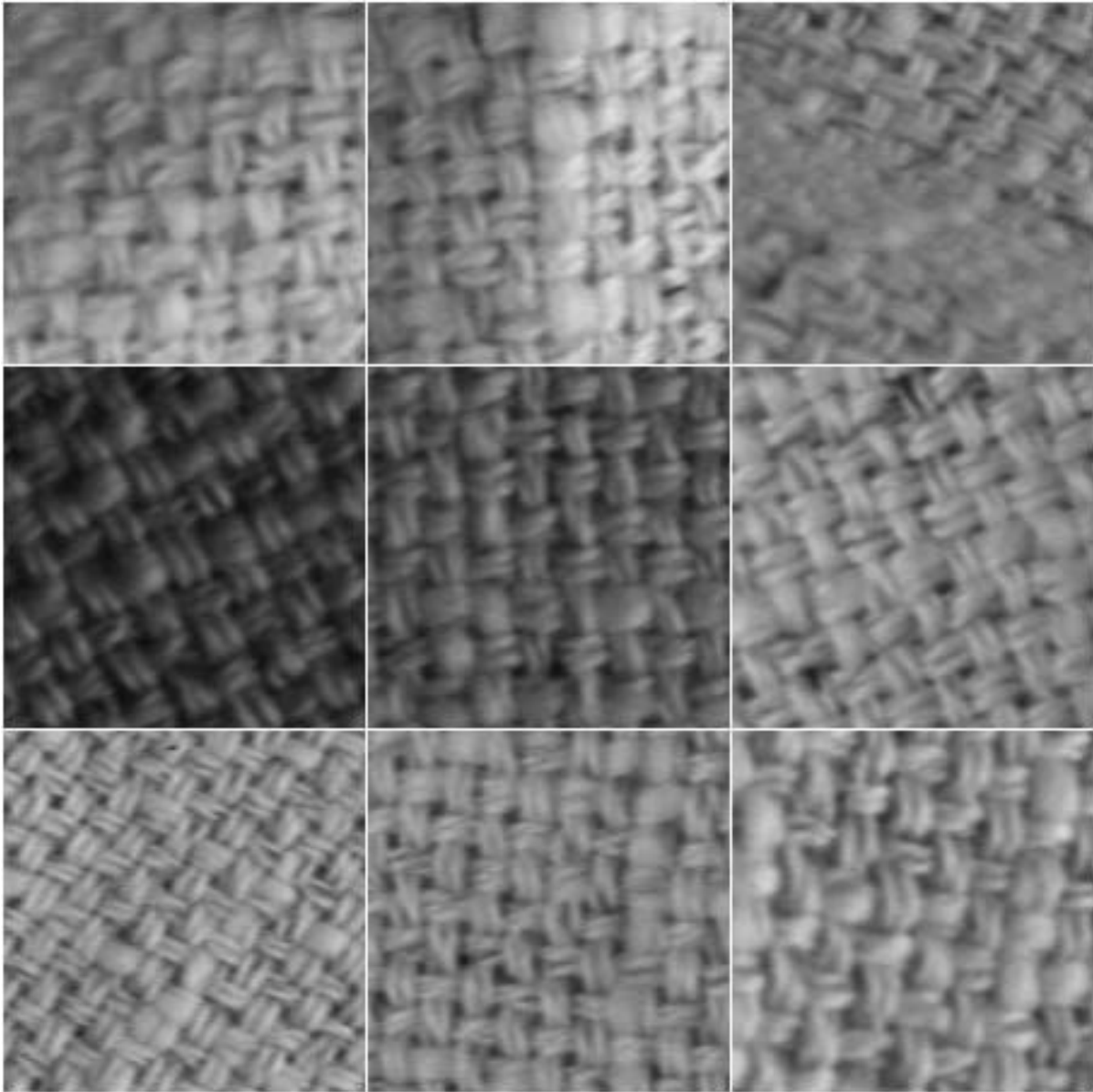


Abbildung 3: Beispiele für die Fehlerklassen 5, 6, 7 des Referenzdatensatzes. Jede Bildzeile zeigt drei Repräsentanten einer Fehlerklasse.

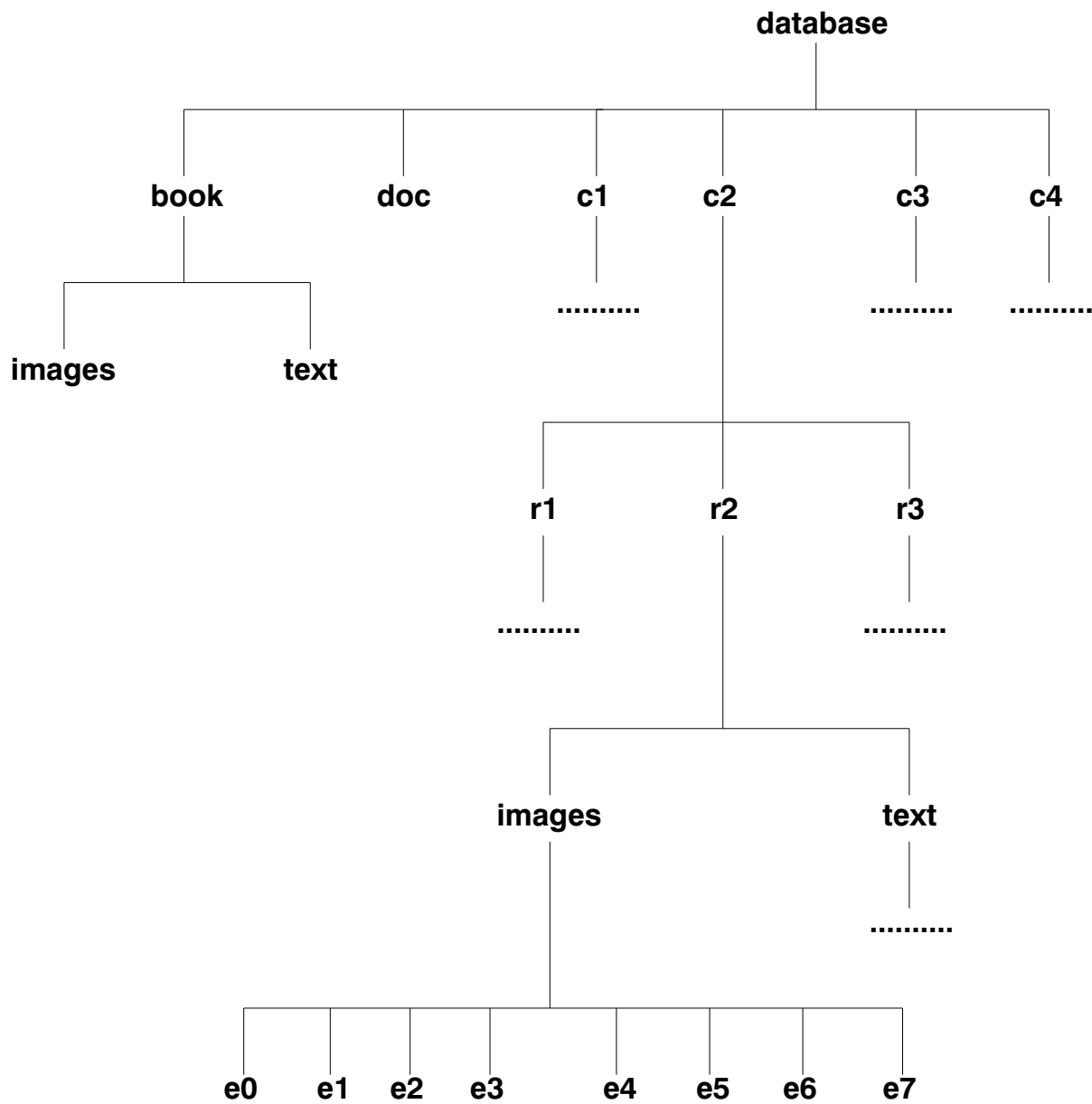


Abbildung 4: Die Verzeichnisstruktur des Referenzdatensatzes.