



Stefan Riehemann



Uwe Lippmann



Andy Tänzer



Ingo Schmidt



Gunther Notni

Neben Fotos und persönlichen Daten werden auf Reisepässen ab November 2007 auch Fingerabdrücke gespeichert. Hierfür ist es notwendig, die für die Erfassung dieser Daten zu verwendenden Geräte hinsichtlich ihrer Bildqualität zu prüfen. Dazu wurden vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) /1/ verbindliche Kriterien für die Leistungsfähigkeit von Fingerabdruck-Scannern festgelegt. Jedes Gerät, das von staatlichen Stellen für die Erfassung von Fingerabdrücken für den elektronischen Reisepass oder für die Vergabe von Visa genutzt wird, muss diese Qualitätsstandards erfüllen und vom BSI zertifiziert werden.

Das Fraunhofer IOF ist vom BSI als Prüfstelle akkreditiert worden, um die für die Bewertung der Leistungsfähigkeit der Fingerabdruck-Scanner erforderlichen Messungen durchzuführen und zu dokumentieren. Für diese Akkreditierung wurde am Fraunhofer IOF zudem ein Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO/IEC 17025 aufgebaut. Die Zertifizierung eines Fingerabdruck-Scanners durch das BSI erfolgt auf der Basis der Prüfergebnisse des IOF.

Um ein Zertifikat zu erhalten, muss der Scanner sieben verschiedene Prüfungen bestehen. Er muss

1. Grauwerte linear abbilden,
2. eine genau bestimmte Auflösung in Pixel pro Zoll liefern,
3. eine hinreichend kleine Bildverzerrung haben,
4. kleine Details hinreichend gut auflösen können,
5. gleichmäßig helle Bilder liefern,
6. rauscharme Bilder liefern,
7. reale Fingerabdrücke mit ausreichendem Grauwertumfang abbilden.

Optische Fingerabdruck-Scanner arbeiten in der überwiegenden Mehrzahl nach dem Prinzip der gestörten Totalreflexion. Das Licht einer Lichtquelle trifft unter einem Einfallswinkel auf die Glas-Luft-Fläche eines Prismas, der größer ist als der Grenzwinkel der Totalreflexion. Das Licht wird dadurch in Richtung der aufnehmenden Kamera reflektiert. Wird nun ein Finger auf die Prismenfläche gelegt, wird an den Kontaktstellen Licht ausgekoppelt bzw. gestreut. An diesen Stellen nimmt die Intensität im Kamerabild stark ab. Das Ergebnis sind dunkle Fingerabdrücke vor einem hellen Hintergrund.

Für die Prüfung der Scanner werden verschiedene Testmuster optisch mit Wasser oder Immersionsöl an das Prisma angekoppelt und anschließend mit dem Scanner abgebildet. Hierfür wurden speziell an die Scannerprüfung angepasste Testmuster entworfen und zum Beispiel als Chromstrukturen auf Glassubstraten realisiert.

Seit Beginn der Prüfungen am Fraunhofer IOF Ende 2006 sind bereits sieben verschiedene Scannermodelle geprüft worden.

Literatur:

/1/ Technische Richtlinie zur Produktionsdatenerfassung, -qualitätsprüfung und Übermittlung für Pässe (BSI TR-03104), <http://www.bsi.bund.de/literat/tr/tr03104/>.



Since November 2007, passports in Germany contain not only electronically stored personal data and a digital photo, but also electronically stored fingerprints. The optical scanners used for the digitization of fingerprints have to be tested with respect to a sufficient image quality. The technical criteria to be fulfilled by fingerprint scanners have been released by the German Federal Office for Information Security (BSI) /1/. All scanners used by German Federal Offices for fingerprint digitization – either for passports or for visas – have to fulfill these quality standards and have to be certified by the BSI.

The Fraunhofer IOF has been accredited by the BSI as third party test laboratory for the test of optical fingerprint-scanner. This test laboratory works within a quality management system according to DIN EN ISO/IEC 17025. The Fraunhofer IOF is to evaluate and test the scanner with respect to the BSI criteria, and report the results to the BSI. The BSI certifies the fingerprint scanners based on the IOF test report.

To be certified by the BSI, each scanner has to pass seven different tests. The scanner must

1. have a linear gamma correction,
2. have a defined and constant resolution,
3. have very small geometric image distortions,
4. render small details with sufficient contrast,
5. have a homogeneous brightness distribution,
6. have a high signal-to-noise ratio,
7. render real fingerprints with a high amount of grey values.

The physical principle of most optical fingerprint scanners is frustrated total internal reflection. Light hits a glass-air-boundary of a prism at an angle of incidence larger than the critical angle. As a consequence, the light is reflected at this surface in the direction of a camera. If fingers are put on the glass surface, light is coupled out at the contact areas. In these areas, the reflected light intensity is reduced, yielding dark fingerprints on a bright background.

For testing the fingerprint scanners, specially adapted test targets are used, which have to be optically coupled to the glass surface by using an index matching liquid like immersion oil or water. Images of the targets (for example chrome-on-glass structures) are acquired with the fingerprint scanner and subsequently evaluated.

Since the start of the scanner evaluation in late 2006 Fraunhofer IOF has evaluated seven different scanner models.

References:

- /1/ Technische Richtlinie zur Produktionsdatenerfassung, -qualitätsprüfung und Übermittlung für Pässe (BSI TR-03104), <http://www.bsi.bund.de/literat/tr/tr03104/>.

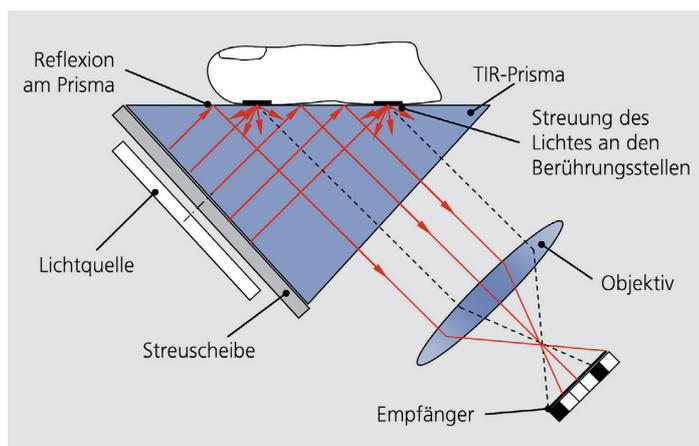


Abb. 1: Funktionsprinzip eines optischen Fingerabdruck-Scanners.

Fig. 1: Principle function of an optical fingerprint scanner.

Abb. 2: Für die Prüfung verwendete Testtargets.

Fig. 2: Test targets used for fingerprint-scanner testing.

