

der Betriebssicherheit gegen das Eindringen von Feuchtigkeit ist mit Ausnahme von Räumen der Hydro- und Balneotherapie vernachlässigbar. Das heißt, es sind im Regelfall Leuchten in der Schutzart IP X0 ausreichend. Anders verhält es sich jedoch mit dem Eindringen von Fremdkörpern in die Leuchten. In Räumen für ambulante Operationen, aber auch in Räumen, in denen biophysikalische Funktionen diagnostiziert werden, ist das Eindringen und die Ablagerung von Bakterien, Viren und Keimen in die Leuchten zu verhindern. Der überwiegende Größenbereich von Bakterien liegt über der kleinsten zulässigen Korngröße, die nach IEC 529 zum Schutz von Fremdkörpern zu bestimmen ist. Leuchten der Schutzart IP 65 sind staub- und somit praktisch bakterienresistent.

Lichtfarbe und Farbwiedergabe.

Diese Eigenschaften der Beleuchtung spielen in Praxisräumen der ambulanten Medizin sowohl für den Arzt als auch für den Patienten eine wichtige Rolle. Für den Mediziner bietet eine tageslichtähnliche künstliche Beleuchtung mit sehr guter Farbwiedergabe die erforderliche Sicherheit bei der Diagnose, z. B. in dermatologischen (Hautarzt-)Praxen, wo auch feine Nuancen der Hautfärbung erkannt werden müssen, aber auch für den Zahnarzt bei der genauen farblichen Bemusterung von Zahnersatz. Für die Allgemeinbeleuchtung empfehlen sich daher die Lichtfarben neutralweiß und tageslichtweiß, die besonders als Tageslicht-Ergänzungsbeleuchtung geeignet sind.

In medizinischen Arbeitsräumen werden grundsätzlich Leuchten für Leuchtstofflampen mit sehr guter Farbwiedergabe (Stufe 1 B) eingesetzt. Zur Vermeidung von Blendung sind Leuchten mit begrenzter Leuchtdichte in den kritischen Ausstrahlungswinkeln oberhalb 45° (Güteklasse 1) zu empfehlen. Bei Einsatz von Bildschirmgeräten in diesen Räumen darf die Beleuchtung keine störenden Reflexe erzeugen.

Beleuchtungsstärke. Für spezielle Untersuchungen muss die Allgemeinbeleuchtung hinsichtlich der Beleuchtungsstärke variabel ausgeführt werden, z. B. durch Stufenschaltungen und/oder durch dimmbare Steuerungen. Dieses Erfordernis besteht beispielsweise in Endoskopierräumen, in Untersuchungs- bzw. Behandlungsräumen

von Augen-, HNO-, urologischen und gynäkologischen Praxen. Während die Allgemeinbeleuchtung eine auf die Fläche eines Raums abgestimmte, von technischen und technologischen Gegebenheiten unabhängige Ausleuchtung sichert, muss die sehojekttypische Beleuchtung des medizinischen Arbeitsplatzes durch eine Zusatzbeleuchtung sichergestellt werden. Dies kann sowohl als arbeitsplatzorientierte Allgemeinbeleuchtung – also auf die Arbeitszone bezogene Beleuchtung – als auch durch eine auf die Arbeitsebene oder -fläche konzentrierte Einzelplatzbeleuchtung erfolgen.

Zusatzbeleuchtung. Die Zusatzbeleuchtung ist eine gute Lösung, wenn zeitweise spezielle Anforderungen an das Licht gestellt werden, wie besonders hohe bzw. besonders geringe Beleuchtungsstärken oder eine besondere Lichteinfallrichtung. Diese Beleuchtung kann auch für spezielle Anforderungen bei der Vorbereitung oder Nachsorge einer Untersuchung oder Behandlung sinnvoll eingesetzt werden. In vielen Fällen bringt erst die Kombination aller drei Beleuchtungsarten, also der allgemeinen Beleuchtung, der arbeitsplatzorientierten Allgemeinbeleuchtung und der Einzelplatzbeleuchtung die variable Lösung in Untersuchungs- und Behandlungszimmern.

In [5] sind Richtwerte für die Beleuchtung medizinischer Einrichtungen aufgeführt.

Fazit. Die ausgewählten Leuchten in der beurteilten Arztpraxis – überwiegend mit Niedervolt-Halogenlampen bestückt – erfüllen keinesfalls die Anforderungen der geltenden Normen, da auch wesentliche Anforderungen aus [5] [6] in der Arbeitsausführung nicht erfüllt sind.

Literatur

- [1] *Slischka, H.-J.*: Das billigste Angebot – oder der Umgang mit Pfusch am Bau. *Elektropraktiker*, Berlin 55(2001)10, S. 834-835.
- [2] DIN VDE 0107:1994-10 Starkstromanlagen in Krankenhäusern und in medizinisch genutzten Räumen außerhalb von Krankenhäusern.
- [3] DIN VDE 0660 Niederspannungsschaltgeräte.
- [4] DIN 5035 Beleuchtung mit künstlichem Licht.
- [5] DIN VDE 0100 Teil 724:1980-06 Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Elektrische Anlagen in Möbeln und ähnlichen Einrichtungsgegenständen.
- [6] VdS-Richtlinien 2024, 2302, 2324.

H.-J. Slischka

Fingerabdruckerkennung in der Haustechnik

Das Stichwort „Biometrie“ wird häufig mit Überwachung und Sicherheit assoziiert, in vielen Bereichen kann sie jedoch als sinnvolle Ergänzung in bestehenden Produkten eingesetzt werden. Die fortschreitende Miniaturisierung von Elektronik und Sensorik erschließt hier neue Einsatzgebiete, die nachfolgend beschrieben werden.

Fingerabdruckerkennung

Prinzip. Durch Auflegen eines Fingers auf einen beliebigen Sensor wird ein Bild des Abdrucks generiert. Anschließend werden die störenden Bildelemente herausgefiltert, so dass nur noch die Fingerlinien im Bild enthalten sind, und die typischen Merkmale des Fingerabdrucks ermittelt.

Technik. Erste Forschungen zur Fingerabdruckerkennung begannen Anfang der achtziger Jahre. Sie dienten dazu, Benutzer per Computer anhand dieser unverwechselbaren Körpermerkmale vollautomatisch zu identifizieren. Die aufwendige Bildverarbeitung erfolgte durch Supercomputer. Durch die rasante Entwicklung der Hard- und Software kann heutzutage die komplette Sensorik und Datenverarbeitung in leistungsfähige miniaturisierte Embedded Systeme verlagert werden. Hierdurch sind die Voraussetzungen geschaffen, um die Erkennung auch als leicht integrierbare Zusatzfunktion in vorhandene Geräte einfließen zu lassen.

Einsatzgebiete

Gerade die moderne Haustechnik bietet bei Einsatz von Biometrie vielfältige Möglichkeiten, z. B.:

Türstatte. Durch Identifikation mit Fingerabdruck kann die manuelle Eingabe der bisher üblichen Zugangs-codes entfallen oder ergänzt werden (Bild 1).

Komfortfunktionen. Per Fingerabdruck werden zugeordnete individuelle Profile für Beleuchtung, Heizung u. a. Hausaktoren aktiviert.

Schaltberechtigung. Öffnen von Türen, Betätigung von Rollos, Freischalten von Hausgeräten wie Sprechanlagen, Kameras usw. Die wichtigsten Vorteile sind

- deutlich höhere Sicherheit (bei 4-stelliger PIN-Nummer nur etwa 10.000 Kombinationen möglich),
- einfache und komfortable Anwendung und

- die Möglichkeit zur eindeutigen Identifikation von Personen.

Die Anwendung der Identifizierung per Fingerabdruck ist für den Benutzer transparent. Es besteht eine geringere Hemmschwelle als bei anderen Verfahren (Sprach- oder Gesichtserkennung). Für den Datenschutz ist wichtig, dass der Vorgang nicht reversibel ist, d. h., die Rekonstruktion des Abdrucks aus dem generierten Datensatz ist nicht möglich. Weitere Vorteile:

- Keine Kosten durch Änderung der Schließanlagen (Zylinderwechsel, Schlüsselaustausch).
- Programmierbare Berechtigungen erübrigen die „General-schlüsselfunktion“.
- Kein Vergessen von Schlüsseln und Zugangskarten möglich.
- Protokollierung, Zeiterfassung und Diagnosefunktionen.
- Einfache Zutrittskontrolle.

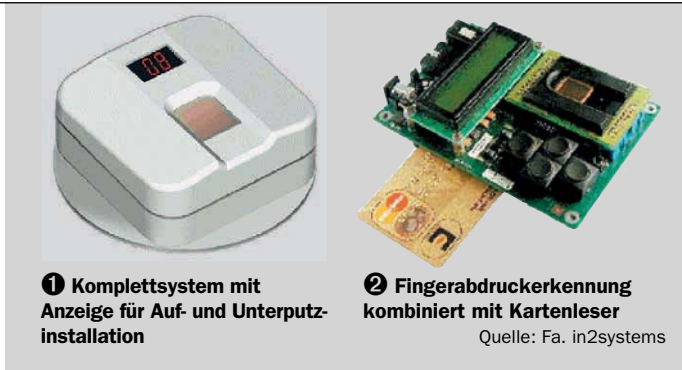
Voraussetzungen

Um die Fingerabdruckerkennung in Endgeräten zu berücksichtigen, sind vor Einsatz biometrischer Systeme einige Hauptfragen zu beantworten. Es ist zu klären,

- ob Komfort- oder Sicherheitsanforderungen im Vordergrund stehen sollen und
- in welchem Umfeld das System eingesetzt wird.

Die biometrische Erkennung der Benutzer ist lediglich der erste Schritt zu einem Gesamtsystem. Es handelt sich zunächst einmal um eine reine Identifikation, d. h. die Zuordnung eines Körpermerkmals zu einer Person. Je nach Anwendung muss abgewogen werden zwischen komfortabler Bedienung und zuverlässiger Erkennung.

Im Hochsicherheitsbereich kann einem Berechtigten durchaus zugemutet werden, den Finger für sichere Erkennung mehrmals aufzulegen, während dem Familienmitglied, welches im Haus ein individuelles Licht- und Wärme-profil einstellen möchte, der Zugang nicht unnötig schwer gemacht werden soll. Während also bei Zu-



1 Komplettsystem mit Anzeige für Auf- und Unterputz-installation

2 Fingerabdruckerkennung kombiniert mit Kartenleser

Quelle: Fa. in2systems

gangskontrolle die Sicherheit im Vordergrund steht, bietet Personalisierung Komfortfunktionen, z. B. programmierbare benutzerspezifische Einstellungen.

In Räumen mit geringer Sicherheit reicht die reine Fingererkennung aus, für anspruchsvollere Anwendung ist die Kombination mit Chipkarten populär (Bild 2) – Fingerabdruck ersetzt die Abfrage der PIN-Nummer. Die Geräte sind durch geeignete mechanische und elektronische Maßnahmen vor Manipulation und Auslesen zu schützen.

Fingerabdruckerkennung in Endgeräten

Auswahlkriterien. Die Integration der Fingerabdruckerkennung in Endgeräte soll erfolgen mit

- möglichst geringem Aufwand
- bei günstigem Preis, kleinen Abmessungen, Robustheit, Kommunikationsfähigkeit.

Entscheidende Kriterien für die Zuverlässigkeit der Geräte ist die Auswahl der Sensorik sowie die Qualität der Auswertungssoftware. Es gibt bereits einige Sensoren, die ein gutes Preis-/Leistungsverhältnis für den Massenmarkt bieten, z. B. den Infineon FingerTIP. Sind jedoch schärfere Anforderungen an die Sensorik gestellt, vor allem Lebenderkennung, Außeneinsatz und Langzeitverfügbarkeit, so erfüllen derzeit nur wenige Sensoren die wesentlichen Kriterien, z. B. der Delsy CMOS-Sensor.

Neben dem Sensor spielt die Benutzer-sprich Fingerführung eine große Rolle. Ihre Aufgabe ist es, möglichst den gleichen Ausschnitt des Fingers auf den Sensor zu bringen – geeignet für zarte Frauen- und auch Arbeiterfinger.

Die Integration erfolgt als kundenspezifische Entwicklung. Als Grundlage dienen zumeist spezielle Entwicklungsplattformen mit DSP oder Microcontrollern.

Endgerät mit dem verbreiteten Microcontroller ARM7 von Atmel. Das System benötigt äußerst wenig Systemressourcen; die Da-

tensatzgröße für einen Fingerabdruck beträgt max. 400 Byte. Für kundenspezifische Bedürfnisse wird die Software an verschiedene Betriebssysteme angepasst. Standard ist das Echtzeitbetriebssystem eCos. Alle Funktionsblöcke für eine schnelle, sichere und kostengünstige Erkennung von Fingerabdrücken sind bereits enthalten. Die gesamte Verarbeitung findet im Gerät statt. Die Berechtigungen können nach Wunsch im Gerät verwaltet werden oder in einer Zentralstation im Hausverteiler. Die Erkennung erfolgt üblicherweise in unter einer halben Sekunde. Für das Einlernen legt der Benutzer mehrmals seinen Finger für etwa 1 s auf den Sensor. Da das Datenaufkommen nach außen recht gering ist, können die typischerweise eingesetzten Installationsbusse mit niedrigen bis mittleren Übertragungsraten verwendet werden. Problemlos eingesetzt werden können der EIB mit max. 9600 Bit/s sowie Feldbusse wie der CAN-Bus.

Aufgrund der Kompaktheit kann die Elektronik in diverse Gehäuse (z. B. Klingeltableau) eingesetzt werden. Der Sensor braucht im Vergleich zu Zehnertastaturen zudem weniger Platz. Er lässt sich einfach in bestehende Gehäuse, Tastaturen und Frontblenden einpassen. Die Konfiguration und die Kommunikation mit anderen Geräten ist über Standardschnittstellen wie RS485, CAN, Wiegand, EIB, LON oder nach Herstellerangaben (z. B. Infrarot-Fernbedienung) realisierbar.

Marktentwicklung

Der Markt für Biometrie ist noch im Entstehen begriffen, die Marktakzeptanz wird jedoch nach allen Prognosen in Zukunft stark zunehmen. Nach dem Durchbruch dieser Technologie sind bei breitem Einsatz hohe Stückzahlen zu erwarten, was sich auf das Preisniveau von Sensorik, Hardware und Software positiv auswirken wird.

U. Lappe, L. Canisius