

## Dem Täter auf der Spur

### Hochauflösende USB-Kameras im Einsatz beim Landeskriminalamt Baden Württemberg

Das perfekte Verbrechen gibt es nicht, denn jeder Täter hinterlässt Spuren am Tatort.

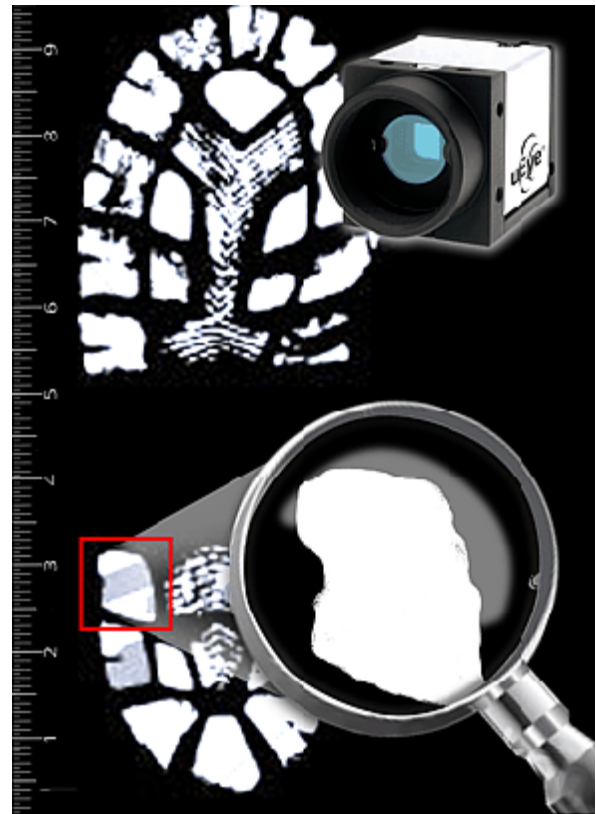
Neben Fingerspuren, Mikropartikeln oder DNA-Material sind dies insbesondere auch Schuhlaufflächen Spuren. Gerade letztere sind z.B. durch Einbrecher kaum zu vermeiden und tragen so häufig zur Aufklärung von Eigentumsdelikten bei. Sie liefern nicht nur den Schlüssel zur Lösung kniffliger Fälle, sondern auch stichhaltige Beweise. Für eine erfolgreiche, effiziente Spurensuche arbeiten die Ermittler mit modernster EDV-Technologie: In einer zentralen Datenbank werden die Aufnahmen von Schuhlaufflächen-spuren gesammelt, um von den kriminal-technischen Untersuchungsstellen sofort abgerufen und

verglichen werden zu können. Eine wichtige Bedeutung kommt dabei der Einspeisung sämtlich anfallender Schuhlaufflächenmuster (Spuren und Referenzmuster) in das System zu. Hier zählen eine optimale Bilderfassung und eine schnelle und effiziente Bearbeitung. Das LKA Baden-Württemberg setzt dabei u. a. die hochauflösenden Kameras aus der uEye®-Familie von IDS ein.

Die USB-Kameras kommen dabei in einer ganz und gar nicht typischen Anwendung zum Einsatz. An Repro-Stationen nehmen diese z.B. Gipsabdrücke oder am Tatort gefertigte 2D-Aufnahmen von Schuhspurenfragmenten auf.

Letztere können als Schwarzfolien, Transparentfolien oder "Schwarz auf Weiß" abgedruckte Vergleichsspuren von Schuhsohlen vorliegen. Die Reproanlagen ermöglichen - anders als z.B. ein Scanner - eine sehr individuelle Lichtführung und bieten aufgrund des Einsatzes einer Kamera auch eine entsprechende Tiefenschärfe. Anhand des Live-Bildes werden alle Einstellungen an der Reprostation so optimiert, bis ein für einen Bildschirm-Vergleich geeignetes Bild mit guter Detailtreue vorliegt. Dieses wird dann per Knopfdruck in der zentralen Schuhspurendatenbank abgelegt. Auf diese Weise können Laufflächenmuster einer aktuellen Tatortspur mit dem Landesbestand abgelegter Tatortspuren aber auch mit gesammelten Referenzen bekannter Schuhlaufflächenmuster abgeglichen werden.

Denn jede Schuhsohle entwickelt während ihres "Lebens" eine Individualstruktur, verursacht durch eine Vielzahl unterschiedlicher Faktoren wie z.B. Tragezeit, Bewegungseigenarten des Benutzers, Fremdmaterial (z.B. Steinchen, Split etc.) und ähnliches mehr.



Wenn sich solche Individualstrukturen einer Sohle in einer Schuhspur abbilden, steht zweifelsfrei fest, dass diese Spur von genau diesem Schuh - und nicht etwa einem anderen mit demselben Profil und derselben Größe - verursacht worden ist. Einer Schuhspur kommt somit ein sehr hoher Beweiswert zu, sofern dem Schuh auch dessen Träger zweifelsfrei zugeordnet werden kann.

Das System kommt an fünf Eingabestationen zum Einsatz, nämlich bei der Fachgruppe 614 (Formspuren) des Kriminaltechnischen Instituts des LKA Baden-Württemberg sowie den Kriminaltechnischen Untersuchungsstellen in Freiburg, Karlsruhe, Tübingen und Stuttgart. Bereits seit Anfang der 1990er Jahre setzte man analoge Kameras mit Framegrabber-Karte, die schon damals von IDS bezogen wurden, für die Bilderfassung ein. Mit dem technischen Wandel auch in der Polizeitechnik und der Neubeschaffung leistungsstärkerer IT-Systeme stand nun auch die Investition in eine modernere Kameralösung an.

Dabei war es wichtig, daß auch die Steuerungssoftware für die Kamera individuell und mit wenig Aufwand angepasst werden kann, um die eingesetzte Bilddatenbank-Software ISASPro® weiter verwenden zu können.

Beim LKA Baden-Württemberg entschied man sich für die USB-Kameras aus der uEye®-Familie von IDS. Mit dieser Serie bietet der - ebenfalls im Schwäbischen ansässige - Bildverarbeitungsspezialist weit über 100 Kameramodelle in den unterschiedlichsten Ausführungen für nahezu jede Applikation an: USB-Anschluss oder Gigabit-Ethernet-Interface, Kunststoff- oder Metallgehäuse, CCD- oder CMOS-Sensor, preisgünstig oder extra-robust usw.; selbst wenn dann noch Wünsche offen bleiben, entwickelt und fertigt IDS auch kundenindividuelle und projekt-bezogene Sonderlösungen jenseits des Standards. Dazu kam es im vorliegenden Fall nicht, denn für die Reproanlagen waren die Modelle der Standardbaureihe bestens geeignet. Sie decken einen sehr weiten Anwendungsbereich ab, werden wahlweise mit CCD- oder CMOS-Sensor angeboten und beinhalten verschiedene Monochrom- oder Farbkameras (mit Bayer-Mosaik-Farbumrechnung) mit Rolling- oder Global Shutter. Je nach Typ reicht die Auflösung von 640 x 480 Pixel bis 2560 x 1920 Pixel bzw. 5 Megapixel. Die Bildwiederholrate liegt zwischen 10 und 75 Bildern pro Sekunde im Vollbildmodus, noch weit höhere Bildraten sind im sogenannten Area-of-Interest-Modus (AOI) möglich. Die Kameras sind auf Wunsch mit 4 MB Speicher lieferbar; dieser erlaubt das synchrone Erfassen der Bilder von mehreren Kameras, die zwischengespeichert und asynchron ausgelesen werden können.

Alle Modelle sind mit einem universellen, opto-entkoppelten Triggereingang und einem ebenfalls opto-entkoppelten, universellen Ausgang z.B. für die Ansteuerung eines Blitzes ausgestattet. Sie verfügen über einen C-Mount-Objektivanschluss und Befestigungspunkte an allen vier Seiten des Gehäuses. Angeboten wird die Standardbaureihe mit zwei Varianten von USB-Anschlüssen. Zum einen mit dem gängigen Typ Mini-B, wie er von Digitalkameras bekannt ist, zum anderen mit einer verschraubbaren Micro-SubD-Version. Letztere beinhaltet neben dem USB 2.0-Port auch das Trigger-Signal und die Flash/Strobe-Ansteuerung und eignet sich vor allem für Industrieinsätze.

In der vorliegenden Applikation kommt ein Modell mit lichtempfindlichen 1/2" CMOS-Sensor und mit einer Auflösung von 2048 x 1536 Pixel zum Einsatz. Dieses weist eine Bildwiederholrate von 11 Bildern pro Sekunde auf und ist besonders klein gebaut. Gerade einmal 34 x 32 x 27,4 mm misst die nur 62 g leichte Kamera aus der Standard-uEye®-Serie.

„It's so easy“ - die Firmenphilosophie des Kameraherstellers kam dem Wunsch des LKA nach einem problemlosen Handling und einer möglichst schnellen Integration in die spezifische Anwendung sehr entgegen. Dank des USB 2.0-Anschlusses kommen die Kameras ohne zusätzliche Hardware aus und können sofort an jeden PC oder Notebook angeschlossen werden. Die Stromversorgung erfolgt ebenfalls über das USB-Kabel. Mit einer maximalen Bandbreite von 480 MB/s ermöglicht der Bus problemlos die simultane Erfassung und die Darstellung von Bildern mehrerer Kameras am Computer. Die zulässige Kabellänge von bis zu 5 Metern ist für viele optische Prüfsysteme ausreichend. Bei Bedarf lässt sich die Distanz über USB-Hubs problemlos erweitern.

Doch insbesondere der allen Kameras gemeinsame Software-Support konnte die „Kriminalisten“ überzeugen. Mit jedem Modell wird eine kostenlose Softwaresammlung für die aktuellen Windows-Betriebssysteme und Linux mitgeliefert. Diese beinhaltet u.a. ein Software-Development-Kit (SDK), einen TWAIN-Treiber, eine ActiveX-Komponente und einen Direct Show (WDM) Treiber; für viele weitere gängige Machine-Vision-Programme, wie z.B. ActivVision Tools, Common Vision Blox, HALCON, NeuroCheck oder LabVIEW sind direkte Schnittstellen erhältlich.

Für die Anwender im LKA Baden-Württemberg war die einfache Anpassbarkeit der mit dem SDK gelieferten Demo-Programme entscheidend. Die Programme für die Bilderfassung und -analyse liegen auch inkl. der zugehörigen in C/C++ geschriebenen Source-Codes vor. Die Quellcodes können schnell an spezielle Anforderungen angepasst bzw. in eigene Programme eingebaut werden. Auch beim LKA Baden-Württemberg konnte die Kamera daher ohne großen Aufwand und zeitsparend in die vorliegende Applikation integriert werden. Und Schnelligkeit zählt, vor allem auch bei der Polizei. Denn mit der neuen Lösung will man den Tätern künftig noch schneller auf die Spur kommen...

**Kontakt:**

IDS Imaging Development Systems GmbH  
Dimbacher Strasse 6  
D-74182 Obersulm  
info@ids-imaging.de  
www.ids-imaging.de