

Übersetzt durch Coltène/Whaledent AG, Feldwiesenstrasse 20, CH-9450

Altstätten, 2006-04-24

Mit freundlicher Genehmigung des Herausgebers.

## **Abformen in einem weiten Bereich: Fingerabdrücke von schwierigen Oberflächen sichern Mill Morris**

**Abformmaterialien dienen nicht nur der Registrierung von Biss- und Werkzeugspuren, sondern können auch zur Sicherung von Fingerabdruckspuren auf rauen Oberflächen, auf menschlicher Haut, von blutigen Abdrücken und anderen Arten von Beweisen dienen.**

Fragen Sie einen beliebigen Kriminaltechniker oder einen Beamten am Tatort „Was ist die beste Methode Biss- und Werkzeugspuren zu erfassen und zu sichern?“. Die Antwort ist höchstwahrscheinlich: Benutzen Sie ein Abformmaterial. Abformmaterialien sind hervorragend geeignet zur Dokumentation von Rillen, Kratzern und Riefen in Metallen und einigen Holzprodukten.

Traditionell benutzen die Begutachter von Schusswaffen und Werkzeugspuren Abformmaterialien zur Dokumentation der Kratzer und Züge auf gesicherten Projektilen, für Schlagbolzenspuren auf Patronenhülsen und für Werkzeugspuren von Einbruchswerkzeugen an Türen und Fenstern. Werkzeuge haben oft Scharten durch Abnutzung und Risse, die individuelle charakteristische Merkmale hinterlassen.

Es gibt verschiedene Materialien die zur Dokumentation von Formspuren verwendet werden, z.B.: AccuTrans Automix, ein Abformsilikon das mit einem Dispenser appliziert wird; Mikrosil, eine Abformmasse zum Handanmischen mit einem Härter mittels eines Spatels; Flüssiges Silikon, welches mit verschiedenen Trenn- oder Verdünnungsmitteln gemischt wird; und Durocast, welches mittels eines Spatels mit einem Härter gemischt wird.

### **Neue Technologie für ein altes Problem**

Als Crime Scene Detective beschäftige ich mich oft mit neuen Techniken die mich bei der Erfassung und Sicherung von Tatortspuren unterstützen. Wenn Probleme auftauchen, müssen alte und neue Methoden angewandt bzw. darauf angepasst werden. Beamte der Spurensicherung sehen sich mehreren alltäglichen Probleme gegenüber. Eines dieser Probleme ist das der Sicherung von Fingerabdrücken auf rauen Oberflächen, auf menschlicher Haut, von blutigen Fingerabdrücken und auf gekrümmten Oberflächen.

Derzeit ist die Fotografie die Methode der Wahl zur Dokumentation von Fingerabdrücken auf rauen Oberflächen, menschlicher Haut, von blutigen Abdrücken und auf gekrümmten Oberflächen. Jedoch können schlechte Ausleuchtung, die Art der Oberfläche und die Erfahrung des Technikers beim Fotografieren eine kritische Rolle für die Qualität und Brauchbarkeit der Fotos spielen. Fotografien sollten immer gemacht werden, jedoch empfiehlt es sich, auch andere Methoden zur Sicherung von Fingerabdruckspuren heranzuziehen. Dies gilt insbesondere dann, wenn nur ein Bild in schlechter Qualität erhalten wird. Das war der Auslöser für meine Experimente mit Abformmaterialien in Bereichen, für die sie eigentlich nicht vorgesehen waren.

Abformmaterialien werden gibt es in der Regel in den Farben Weiss und Braun. Unterschiedliche Farben ermöglichen dem Kriminaltechniker eine bessere Auswahl an Kontrastfarben beim Gebrauch mit Fingerabdruckpulvern. Benützt man Abformmaterialien zur Sicherung von Fingerabdrücken, erhält der Techniker ein Negativbild des Abdrucks. Zu Vergleichszwecken muss dieses Bild wieder in ein Positiv konvertiert werden, was auf fotografischem Weg erreicht wird. Das Bild wird aufgenommen und das Negativ einfach für den Abzug umgedreht. Techniker mit einem Zugang zu AFIS (Automated Fingerprint Identification System, Automatisiertes Fingerabdruck- Identifikations-System) scannen das Negativ einfach in das System ein. Das Bild kann dann direkt in der Datenbank verglichen werden.

Abdrücke auf rauen Oberflächen lassen sich nicht mit üblichen Methoden sichern. Die strukturierten Oberflächen tendieren dazu, erhöhte Bereiche bevorzugt wiederzugeben. Abformmaterialien füllen die Zwischenräume und ermöglichen es, den kompletten Abdruck zu erhalten. Ich machte mich daran festzustellen, ob Abformmaterialien Fingerabdrücke von traditionell schwierigen Oberflächen abheben konnten.

Aktuelle Abformstudien berichten über die Sicherung von Abdrücken von unebenen Oberflächen und Werkzeugspuren. Es gibt wenige Studien, die sich mit dem Gebrauch von Abformmaterialien zur Entdeckung verborgener Fingerabdrücke auf anderen Oberflächen oder Beweismitteln beschäftigen.

## Auswahl des Abformsilikons

Für meine Experimente wählte ich AccuTrans® Automix der Firma Ultronics Inc., ein Abformsilikon, welches mit einem Dispenser ausgebracht wird. Das Material, welches in ähnlicher Form auch in der Dentalindustrie zur Herstellung von Gebissabdrücken benutzt wird, ist flexibel und verfälscht das Abbild nicht. Ist der Abdruck einmal abgenommen, kann er nicht verschmiert oder verwischt werden. Es ist permanent fixiert. Der Dispenser sorgt dafür, dass das Material und nicht der Mischer in Kontakt mit dem Fingerabdruck kommen und erhält so die Integrität des Abdrucks.

Das Silikon gibt es sowohl in Weiss als auch Braun, zusätzlich gibt es eine transparente Variante. Dies erlaubt den direkten Vergleich des Fingerabdrucks ohne das Bild konvertieren zu müssen. Das transparente Silikon erlaubt es dem Techniker den Abdruck auf einem beliebig gefärbten Untergrund zu platzieren, was insbesondere für fotografische Zwecke nützlich ist. Das Silikon kann auf gekrümmten, horizontalen und vertikalen Oberflächen verwendet werden. Auf vertikalen Flächen wird nur eine geringe Menge des Silikons benötigt. Das Material spreitet über die Fläche. Wird zu viel Material verwendet, läuft das Silikon über den Fingerabdruck hinaus. Um das zu vermeiden kann der Techniker einfach ein Stück Klebeband einige Zentimeter unterhalb des Abdrucks befestigen. Das Klebeband sammelt den Überschuss in diesem Bereich. Das Abformsilikon kann auf rauen Oberflächen, menschlicher Haut, Blutspuren und gekrümmten Oberflächen verwendet werden.

Es sollte erwähnt werden, dass vor der Behandlung mit Silikon raue Oberflächen zuerst mit magnetischem Fingerabdruckpulver eingestäubt werden sollten. Diese magnetischen Pulver gibt es in einer Vielzahl von Farben, die den Oberflächenkontrast verbessern, insbesondere zum Fotografieren. Magnetische Pulver enthalten ferromagnetische Partikel. Das Pulver wird mit einem magnetischen Applikator oder Stab verteilt. Das Pulver haftet am Stab. Der Vorteil hier ist, dass der Applikator nicht in direkten Kontakt zum Fingerabdruck kommt, sondern nur das Pulver. Überschüssiges Pulver kann einfach durch Zurückziehen des Applikators entfernt werden. Magnetische Pulver können nicht auf anderen magnetischen Oberflächen verwendet werden.

## Experiment 1: Raue Oberflächen

In meinem ersten Experiment machte ich Testabdrücke auf rauen Oberflächen. Abdrücke wurden auf Ziegelsteinen und strukturierten Oberflächen wie dem Gehäuse eines Computermonitors, einem Rauputz und einer Lederhandtasche platziert. Die Abdrücke wurden daraufhin mit schwarzem Magnetpulver bestäubt. Die Abdrücke konnten mit blossen Auge gesehen werden und hätten fotografiert werden können. Sowohl weisses als auch transparentes Abformsilikon wurden auf die eingestäubten Abdrücke aufgebracht. Nachdem das Silikon ausgehärtet war, wurden die Abdrücke von den Oberflächen abgenommen. Die Siliconabdrücke enthielten sehr gute Pappillarleistendetails. Sie waren von Vergleichsqualität. Es muss daran erinnert werden, dass weisse Silikonabformungen ein inverses Bild enthalten und transparente Abdrücke nicht, da das Bild durch den Abdruck hindurch betrachtet werden kann als wäre es noch auf der Oberfläche. Die transparente Abformung ermöglicht einen direkten Vergleich der Minutien. Abbildungen 1-7 zeigen die Ergebnisse.



Abb. 1: Fingerabdruck auf Ziegelstein



Abb. 2: transparenter Silikonabdruck vom Ziegel



Abb. 3: weisser Silikonabdruck vom Ziegel



Abb. 4: Fingerabdrücke vom Computergehäuse



Abb. 5: weisser Siliconabdruck vom Computergehäuse



Abb. 6: transp. Siliconabdruck vom Computergehäuse



Abb. 7: transparenter Silikonabdruck von strukturierter Wand

## Experiment 2: menschliche Haut

Fingerabdrücke von menschlicher Haut abzunehmen ist für den Kriminaltechniker eine der schwersten Aufgaben. Es gibt viele Einflussfaktoren die zum schnellen Verfall von Fingerabdrücken auf menschlicher Haut beitragen. Hitze, Feuchtigkeit, Alter des Fingerabdrucks, Zustand der Haut und Umwelteinflüsse beeinflussen alle die Sicherung. Die meisten Fingerabdrücke auf Haut müssen innerhalb weniger Stunden gesichert werden. Es gibt viele chemische Verfahren, um Fingerabdrücke auf menschlicher Haut zu verstärken. Cyanoacrylat (Sekundenkleber), räuchern (und dann mit einem lumineszierenden Färbemittel behandelt), bedampfen mit Iod und Ninhydrin sind gerade einmal ein paar der der Chemikalien die zur Verstärkung von Fingerabdrücken auf Leichen benutzt werden. Üblicherweise werden auf „lebender“ Haut magnetische Pulver, Transferpapier und die Fotografie benutzt.

Für mein zweites Experiment platzierte ich mehrere Testabdrücke auf meiner Haut. Ich presste mehrere meiner Finger für 20 bis 30 Sekunden auf meinen Unterarm. Danach stäubte ich die Fläche mit schwarzem Magnetpulver ein. Die Abdrücke konnten mit bloßem Auge gesehen werden und waren von fotografischer Qualität. Ich versuchte, die Abdrücke mit konventionellem Klebeband abzunehmen, was jedoch keine qualitativ guten Ergebnisse erzeugte. Danach bedeckte ich die Testabdrücke mit weißem und transparentem AccuTrans Silikon. Nach dem Aushärten wurden die Abdrücke entfernt.

Die Pappillarleistendetails der transparenten Abdrücke waren von Vergleichsqualität. Das transparente Silikon zeigte bessere Pappillarleistendetails als das weisse. Zwar hob das weisse Silikon den Fingerabdruck auch ab, jedoch waren zusätzlich Hautmuster zu sehen, die beim Minutia Vergleich störten. Das Problem kann nachträglich mittels eines Scannerprogramms behoben werden, mit welchem die Hautmuster herausgefiltert werden. Der Abdruck wird dadurch klarer sichtbar.

Das transparente Silikon beseitigt dieses Problem komplett. Im transparenten Silikon waren keine Hautmuster erkennbar. Das transparente Material erlaubt den direkten Vergleich von Minutia. Diese Technik, die gut für frische Abdrücke unter zwei Stunden funktioniert, kann an Lebenden und Toten angewandt werden. Der Hauptvorteil von Abformsilikon gegenüber Klebebändern ist, dass es keine Gefahr des Verschmierens gibt. Das Silikon sichert den Fingerabdruck auch für spätere Untersuchungen.

Magnetisches Pulver ist nicht krebserregend und daher sicher zur Anwendung an lebenden Personen. Nach dem Bestäuben und der Abnahme der Abformung sollte die betroffene Fläche mit Wasser und Seife gewaschen wer-

den. Personen mit Hautreizungen oder Allergien sollten nicht mit dem magnetischen Pulver in Kontakt kommen, welches zusätzliche Irritationen und Rötungen auslösen könnte. 1 AccuTrans ist nicht toxisch und besteht aus Polyvinylsiloxan, einem Silikonkummi. Es gibt keine schädlichen Reaktionen oder Nebenwirkungen. 2 Nach der Handhabung des Silikons wird empfohlen die Hände zu waschen und Augenkontakt zu vermeiden. 3 Dieser Materialtyp wurde ursprünglich für den Gebrauch beim Zahnarzt entwickelt. Abbildungen 8 und 9 zeigen die Ergebnisse meiner Experimente auf menschlicher Haut.



Abb. 8: Fingerabdruck auf menschlicher Haut



Abb. 9 transp. Silikonabdruck von menschl. Haut

### Experiment 3: Blutige Fingerabdrücke

Blutige Fingerabdrücke finden sich oft an Tatorten. Sie werden üblicherweise mit Chemikalien behandelt um sie für die Fotografie deutlicher zu machen. Danach können sie nicht mehr abgehoben werden. Die verwendeten Chemikalien reagieren mit den Proteinen im Blut oder Bestandteilen der roten Blutkörperchen. Ehemals war Benzidin eine der bevorzugten Chemikalien zur Verstärkung der Abdrücke. Es wurde jedoch festgestellt, dass es stark krebserregend ist und wird daher nicht länger zu diesem Zweck verwendet. Eine andere Chemikale ist Naphtholblauschwarz (Amidoschwarz), die auch empfindlich auf Proteine im Blut reagiert.

Frische blutige Fingerabdrücke die gut sichtbar sind werden wegen des Beweiswertes und zu Vergleichszwecken fotografiert. Auch hier muss sich der Techniker auf seine Fotografiekünste verlassen und hoffen, dass während des Fotografierens bzw. Entwickelns nichts schief läuft. Kriminaltechniker finden blutige Fingerabdrücke auf allen möglichen Oberflächen und Gegenständen, die nicht mit ins Labor für eine weitere Untersuchung mitgenommen werden können. Die Möglichkeit einen Abdruck zu machen würde es dem Techniker erlauben den Abdruck für gerichtliche Zwecke zu konservieren oder weitere zusätzliche Fotografien zu machen nachdem der Techniker den Tatort verlassen hat.

Für mein drittes Experiment platzierte ich mehrere blutige Versuchsabdrücke auf Fliesen, gestrichene Wände, einen Plastikdispenser und eine unbehandelte Trockenmauer. Nach dem Trocknen wurden die Abdrücke mit magnetischem Pulver eingestäubt und mit weissem bzw. transparentem Abformsilikon bedeckt. Nach dem Aushärten des Silikons wurden die Abdrücke abgehoben. Sowohl das weisse als auch das transparente Silikon waren fähig, die Fingerabdrücke von den Fliesen, dem Plastikdispenser und der gestrichenen Wand abzuheben. Von der unbehandelten Trockenmauer liess sich nichts abheben. Ich vermute, der Grund dafür ist die Absorption des Blutes in die Wand. Die abgehobenen Abdrücke waren von Vergleichsqualität. Es ist auch wichtig zu wissen, dass nach dem ersten Abheben ein zweites Bestäuben mit magnetischem Pulver und Abheben mit Silikon einen besseren Abdruck lieferte als beim ersten Mal. Diese Technik erlaubt es dem Kriminaltechniker, den Fingerabdruck nach dem Fotografieren zu sichern. Vergleiche Abbildung 10-12 meiner Ergebnisse.





Abb. 10: blutiger Fingerabdruck



Abb. 11: weisser Silikonabdruck



Abb.12: transp. Silikonabdruck vom Plastikdispenser

#### Experiment 4: Gekrümmte Oberflächen

Fingerabdrücke finden sich oft auf gekrümmten Oberflächen wie Türgriffen, Flaschenhälsen, Dosen und Gläsern. Üblicherweise werden diese Abdrücke mit Gelatine Lifter oder Klebeband abgehoben. Dabei muss darauf geachtet werden, keine Luftblasen einzuschliessen, die den Fingerabdruck verzerren könnten. Zumeist müssen Lifter oder Klebeband auf die gekrümmte Oberfläche zugeschnitten werden, da es sonst oft zur Ausbildung von Falten kommt die sich störend auf den Fingerabdruck auswirken. Meine Experimente haben gezeigt, dass Abformsilikon für diesen Zweck geeignet ist.

Für mein viertes Experiment wurden mehrere Versuchsabdrücke auf verschiedenen gekrümmten Oberflächen platziert, nämlich auf Türgriffen, Flaschenhälsen und einem Pistolenmagazin. Die Versuchsabdrücke wurden mit schwarzem magnetischem Fingerabdruckpulver eingestäubt, danach weisses oder transparentes Abformsilikon darauf gegeben. Das weisse Silikon hob die Abdrücke vom Magazin ab und floss selbständig über die Oberfläche. Die Abdrücke waren von Vergleichsqualität und das Papillarleistenmuster wurde exzellent wiedergegeben. Das transparente Silikon war beim Flaschenhals hilfreich. Auch hier floss das Material selbständig über den Fingerabdruck. Die Auflösung und die Qualität waren auch hier exzellent. Nachdem es vom Flaschenhals entfernt worden war konnte das transparente Silikon flach ausgelegt werden. Das weisse Silikon vom Magazin liess sich nicht flach auslegen. Beide Varianten sind exzellente Materialien zum Abheben von Fingerabdrücken von gekrümmten Oberflächen. Die Abbildungen 13-17 zeigen meine Ergebnisse.



Abb. 13: Weisse Silikonabformung



Abb. 14: Innenansicht der weissen Abformung



Abb. 15: Nahaufnahme von Fingerabdrücken abgenommen von einem Magazin



Abb. 16: Abdruck mit transparentem Silikon auf orange-farbenem Hintergrund zur Kontrastverbesserung



Abb. 17: Abdruck mit transp. Silikon von einem Flaschenhals

### Schlussfolgerung

Abschliessen ist zu sagen, dass alle Fingerabdrücke vor dem eigentlichen Sicherungsversuch fotografiert werden müssen. Jedoch sollte die Fotografie nicht das einzige Mittel sein Fingerabdrücke zu sichern. Schwer abzuhebende Abdrücke wie z.B. auf rauen Oberflächen, menschlicher Haut, Blut und gekrümmten Oberflächen können mit Hilfe von magnetischem Pulver und Abformsilikon durchgeführt werden. Silikonabdrücke ermöglichen es, Fingerabdrücke von einigen der schwierigsten Oberflächen zu sichern. Zudem erlaubt es das transparente Silikon dem Techniker, die Fingerabdrücke zu sichern und einen direkten Vergleich ohne eine Invertierung des Bildes durchzuführen. Die Silikonabdrücke sind langzeitstabil und werden bei Berührung nicht verschmiert oder verwischt. Die Verwendung von Silikonabformmaterialien ist schneller und sicherer als die meisten chemischen Anwendungen. Meine Experimente zeigen, dass sich Abformsilikone nicht nur für die Sicherung von Formspuren, sondern auch von Fingerabdrücken eignen !

### Quellen

1. Lightning Powder Company, Inc., January 20, 2003, Material Safety Data Sheet
2. Coltène/Whaledent, Januar 2004, Gebrauchsanweisung
3. Coltène/Whaledent, Dezember 2004, Sicherheitsdatenblatt

Detective Mill Morris ist seit dreizehn Jahren beim Akron, OH Police Department (USA) tätig. Sie ist „Master of Evidence Technician“ der Ohio State Police Training Academy. Unter [forensics@ultronicsusa.com](mailto:forensics@ultronicsusa.com) kann Detective Morris erreicht werden.

Haftungsausschluss: Alles gezeigte Material sind Originale und die Experimente wurden von der Autorin durchgeführt. Das Akron, OH Police Department ist mit diesem Artikel in keiner Art und Weise verbunden.