



Kriminalistik/Kriminaltechnik

Skriptum

Formspuren

technische Formspuren

1. Grundlagen

Ausgehend von den Spurengruppen (Formspuren, Materialspuren, Gegenstandsspuren und Situationsspuren) soll hier ein Teil der Formspuren behandelt werden.

Formspuren treten auf als

- daktyloskopische Spuren
- technische Formspuren
- Schusswaffenspuren
- sonstige Formspuren

Der Übersichtlichkeit halber werden die daktyloskopischen Spuren und die Schusswaffenspuren separat besprochen. (Siehe hierzu Skriptum Daktyloskopie und Skriptum Schusswaffen- und Schussspuren (Ballistik)).

Zu den nunmehr verbleibenden technischen Formspuren zählen

- Werkzeugspuren
- Schuh- und Reifenspuren
- Handschuhspuren

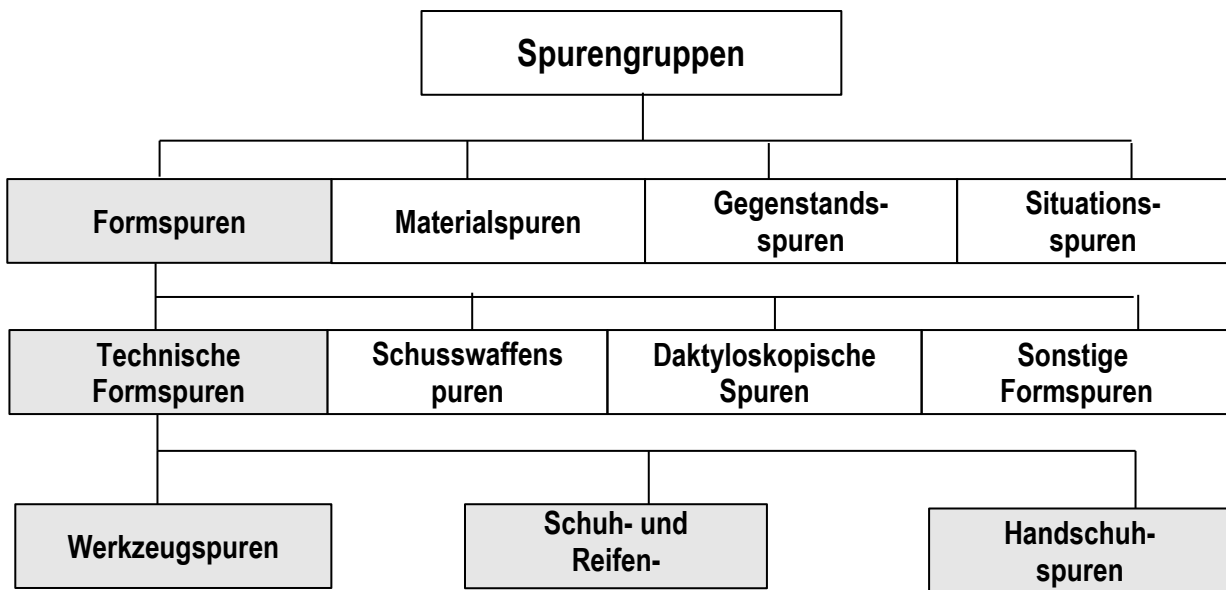
Werkzeugspuren stellen sich dar als

- Abdruckspuren
- Eindrucksuren
- Gleitriefen (Zieh-, Scharten- und Schürfspuren)
- Schnitt-, Bohr- und Sägespuren
- Bruch- oder Rissspuren (Passspuren)
- spezielle Trennspuren (Schneidbrenn- und Trennschleifspuren)

1.1 Untersuchungsziele

Untersuchungsziele sind:

- Identifizierung des verursachenden Gegenstandes (Individualidentifizierung)
- Bestimmung der Art des spurenverursachenden Gegenstandes (Gruppenidentifizierung)
- Feststellung der ursprünglichen Zusammengehörigkeit von Passstücken
- Altersbestimmung/Bestimmung der Entstehungsreihenfolge von Spuren
- Rekonstruktion der Spurenentstehung
- Erkennen von Spuren-/Tatzusammenhängen durch Sammlungsvergleich



1.2 Werkzeugspuren

Unter einem Werkzeug versteht man ein Gerät oder eine Vorrichtung zum Bearbeiten von Gegenständen (Werkstücke oder Werkstoffe aller Art). Man unterscheidet Handwerkzeuge und Maschinenwerkzeuge. Werkzeuge hinterlassen an den bearbeiteten Gegenständen oder Stoffen Bearbeitungsspuren (Werkzeugspuren). Aus ihnen sind die Werkzeuge zu erkennen. Bei Vorliegen von Gruppenmerkmalen ist auf Werkzeugart und -größe zu schließen. Das individuelle Werkzeug verrät sich an den ihm eigentümlichen Merkmalen, die aus der Spur (Muster) erkannt werden können.

Werkzeugspuren entstehen dadurch, dass ein Werkzeug auf eine Materialoberfläche einwirkt und diese verformt. Je nach Anwendung entstehen Eindruckspuren, Abdruckspuren oder Schartenspuren. Werkzeugspuren stellen je nach Betrachtung auch immer Situationsspuren dar.

Eindruckspuren entstehen, wenn ein Spurenverursacher auf einen weicheren und verformbaren Spurenläger einwirkt. Die Qualität der Spur ist abhängig von der stofflichen Beschaffenheit, der morphologischen Struktur sowie von Art, Stärke und Dauer der Einwirkung.

Abdruckspuren entstehen bei der Übertragung bestimmter Substanzen von der Oberfläche des Spurenverursachers auf einen Spurenläger oder von der Oberfläche eines Spurenlägers auf den einwirkenden Gegenstand.

Schartenspuren sind von einem Werkzeug oder anderem Gegenstand, z.B. dem Lauf einer Waffe durch gleitende oder schneidende Wirkung in den Spurenläger durch Oberflächenveränderungen verursachte Spuren. Die an den Gegenständen befindlichen Erhöhungen und Vertiefungen verursachen dabei an den Kontaktstellen mit den Spurenlägern parallel zueinander angeordnete rillenartige Spuren.

Werkzeugspuren ermöglichen Aussagen über

- die Art des verwendeten Werkzeuges (Beil, Zange, Säge),
- die Fertigkeiten des Anwenders bzw. Herstellers,
- die Begehungsweise der Straftat.
- Bei entsprechender Ausprägung ermöglichen sie eine Individualidentifizierung des spurenverursachenden Werkzeuges.

1.3 Schuh- und Reifenspuren

1.3.1. Schuhspuren

Je nach Beschaffenheit der Spurenräger treten sie als Eindruck- oder Abdruckspuren auf.

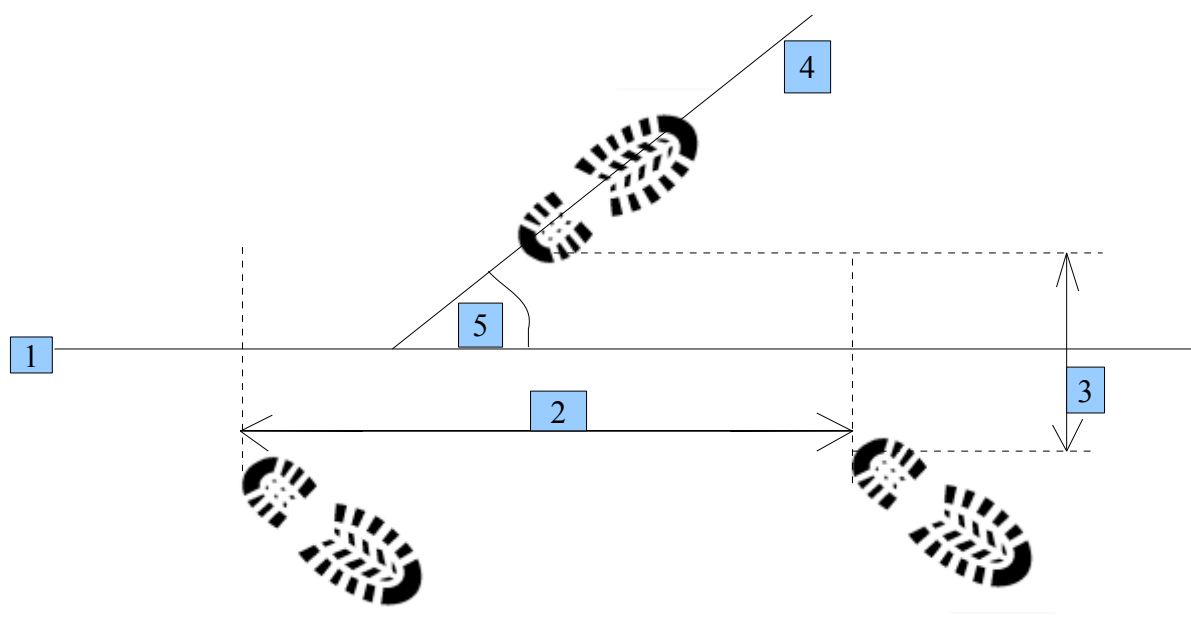
Eindruckspuren entstehen beim Eindringen des Spurenverursachers in verformbare plastische Trägermaterialien, wie Erdreich, Schnee, feuchtem Sand.

Abdruckspuren entstehen beim Abdrücken des Spurenverursachers auf dem Spurenräger, wie Fußbodenbelag, Papier, Glasscherben. Sie können mit bzw. in Substanz verursacht werden.

Im Zusammenhang mit den Schuhspuren muss das **Gangbild** Erwähnung finden.

Dabei handelt es sich um mindestens 3 in einer Schrittfolge entstandene Fuß- bzw. Schuhspuren. An Hand des Gangbildes können u.U. Hinweise auf die Fortbewegungsart (Gehen oder Laufen, Besonderheiten beim Gang, auf Tragen von Lasten, auf Fußkrankheiten u.a.) gegeben werden .

Im Gangbild spiegeln sich die Gangelemente wider. Dabei handelt es sich um Merkmale des Ganges, die auf psychische und physische Eigenschaften der spurenverursachenden Person hinweisen.



Zu den Gangelementen zählen:

1. Richtungslinie (Gerade zwischen oder neben dem Gangbild, die die Bewegungsrichtung der Person angibt. Die Markierung wird mit Schnüren oder Meßlatten vorgenommen.);
2. Schrittlänge (Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Schuh- bzw. Fußspuren, gemessen vom Rand der Absatzend- bzw. Fersenbereiche oder anderen markanten Merkmalen);
3. Schrittbreite (Abstand von den Randmitten der Absatzend- bzw. Fersenbereiche zwischen den Spuren der rechten und linken Schuhe bzw. Füße);
4. Fußlinie (Mittel- oder Randlinie der Schuh- bzw. Fußspur, die die Fußstellung zur Bewegungsrichtung angibt);
5. Fußwinkel (Winkel zwischen Richtungs- und Fußlinie);
6. Schrittwinkel (Winkel zwischen den Verbindungslinien von drei aufeinanderfolgenden Spuren. Die Verbindungslinien werden zwischen die Randmitten der Absatzend- bzw. Fersenbereiche oder andere markante Merkmale gelegt.).

Die Elemente des Gangbilds werden mit Bandmaß oder Meßlatte gemessen und maßstabgerecht auf Millimeterpapier übertragen.

1.3.2. Reifenspuren

Bei Reifenspuren handelt es sich um Ein- oder Abdruckspuren, die durch die Abwälzbewegung des Reifens unter gleichzeitigem Druck (Gewicht des Fahrzeugs) entstehen.

Sie tauchen in den unterschiedlichsten Erscheinungsformen auf:

- als Fahrspuren (durch rollende, aber nicht abgebremste Räder),
- als Bremsspuren (durch noch rollende, aber schon abgebremste Räder),
- als Blockierspuren (durch nicht mehr rollende Räder),
- als Schleuderspuren und
- als Rutschspuren.

1.4 Handschuhspuren

Handschuhspuren, mit Handschuhen verursachte Abdruckspuren, seltener Eindruckspuren. Vielfach werden von Tätern zur Verhinderung daktyloskopischer Spuren Handschuhe (Straßenhandschuhe, Haushaltshandschuhe) benutzt.

In den Spuren können sich Ledernarbungen, Textilgewebe, Falten, Nahtstellen oder Profilgebilde widerspiegeln. Handschuhspuren ermöglichen sowohl eine Gruppen- als auch eine individuelle Identifizierung.

Ihre Suche und Sicherung erfolgt analog den daktyloskopischen Spuren.

2. Spurensuche

Die Rekonstruktion aller Möglichkeiten des Tatablaufes bestimmt die Schwerpunkte bei der Spurensuche.

Bei der Spurensuche sind auch Spuren anderer Art zu berücksichtigen, z.B.

- mögliche Spuren auf Zugangs-, Abgangs-, Zufahrts- und Abfahrtswegen (Gefahr der Zerstörung durch eingesetzte Kräfte/Kfz - vorsorglich weiträumige Absperrung)
- mögliche Beeinträchtigung durch Witterungseinflüsse, deshalb vorrangig im Freien suchen
- feinste Spuren, die häufig gut auswertbar sind
- andere Spurenarten, z.B.
 - daktyloskopische Spuren
 - körperzellenhaltige Spuren
 - Glas-, Lack-, Metall- und Kunststoffspuren
 - Textilspuren

Gegenstände, die als Verursacher von technischen Formspuren in Betracht kommen, sind als Vergleichsmaterial anzusehen.

Sie sind so zu behandeln, dass evtl. vorhandene andere Spurenarten (Materialspuren, daktyloskopische Spuren etc.) nicht beeinträchtigt werden.

Auffindesituation und Spurenbild sind durch

- Übersichtsaufnahmen oder Skizzen
- Nahaufnahmen (Beachte Grundsätze der Tatortfotografie)

nachvollziehbar zu dokumentieren.

Spuren sind zu kennzeichnen.

2.1 Spurensuche Abdruckspuren

Hilfsmittel der Spurensuche sind

- bewegliche Lichtquellen
- Folien (insbesondere bei sichtbaren Schuh- und Handschuhspuren auf trockenen, glatten Flächen)
- Einstaubmittel (Adhäsionsmittel) bei Nichterkennen der Spuren im Schräglicht; sie sind insbesondere bei Handschuh-, Schuh- und Reifenspuren auf glatten Flächen anzuwenden. Vor der Anwendung ist ein Test an einer nicht spurenrelevanten Stelle erforderlich
Lupe und Leuchtlupe
- elektrostatische Verfahren, z.B. bei Teppichböden, Papier

Sind blutige Schuh-/Fussabdruckspuren nur schwach sichtbar oder ist nach Sachlage mit latenten Spuren zu rechnen, können diese mit Sprühreagenzien kontrastreich sichtbar gemacht werden.

Die Verwendung der Sprühreagenzien kann das Spurenmaterial für andere Untersuchungen, z.B. DNA-Untersuchungen, beeinträchtigen oder unbrauchbar machen; daher nach Rücksprache mit der Untersuchungsstelle Prioritäten setzen.

2.2 Spurensuche Eindrucksuren

Hilfsmittel der Spurensuche sind

- bewegliche Lichtquellen
- Lupe und Leuchtlupe

Zu beachten ist, dass auch verfälschte oder überschlagene Individualkennzeichnungen (z.B. FIN, Waffen-Nr., Präge- oder Punzzeichen) mit speziellen kriminaltechnischen Mitteln sichtbar gemacht werden können.

Vor Anwendung dieser Mittel sind jedoch erst die sichtbaren Zeichen abzuformen.

2.3 Spurensuche Schartensuren

Hilfsmittel der Spurensuche sind

- bewegliche Lichtquellen
- Lupe und Leuchtlupe

Gleitriefen können sich auch in Schliesseinrichtungen befinden, wenn diese mit schlossfremdem Werkzeug überwunden wurden oder dies versucht worden ist. Deshalb sind keine Schliessversuche zu unternehmen; die Spurensuche ist Spezialkräften/Fachdiensten zu überlassen.

Bei Materialien mit besonderen Oberflächenmerkmalen (z.B. Ziehspuren auf Drähten, Kabelisolierungen, Kunststofffolien, Rohren) kann u.U. der Nachweis der Zugehörigkeit aus der gleichen Produktionsreihe erbracht werden. Beim Vorhandensein gemeinsamer individueller Oberflächenmerkmale kann im Einzelfall sogar die ursprüngliche Zusammengehörigkeit festgestellt werden.

2.4 Spurensuche Schnitt-, Bohr- und Sägesuren

Hilfsmittel der Spurensuche sind

- bewegliche Lichtquellen
- Lupe und Leuchtlupe

Bei Schnitten entstehen je Werkzeugschneide zwei Spurenbilder. Bei durchtrennten Gegenständen sind deshalb beide Teile zu suchen.

Zu den Schnittspuren zählen auch

- Zwick- und
- Scherensuren

Bei Bohrspuren ist nach nicht durchgängigen Bohrlöchern und nach Bohrspänen sowie Begleitspuren (z.B. Gleitmittelrückständen) zu suchen.

2.5 Spurensuche Bruch- und Rissspuren

Hilfsmittel der Spurensuche sind

- bewegliche Lichtquellen
- Lupe und Leuchtlupe
- Klebefolien
- Spurenstaubsauger

Glas, Lack, Metall oder Kunststoff ist als Materialspur zu betrachten.

Bruch- oder Rissspuren sind meistens auch Passspuren.

Übertragungsmöglichkeiten Täter/Tatort/Opfer sind zu beachten. Nach kleineren Bruchstücken (auch von benutztem Werkzeug), die durch unsachgemäße Handhabung oder Gewaltanwendung entstanden sein können, ist zu suchen.

Einpassversuche sind nicht vorzunehmen.

2.6 Spurensuche spezielle Trennspuren

Hilfsmittel der Spurensuche sind

- bewegliche Lichtquellen
- Lupe und Leuchtlupe

Hier werden Spuren von Werkzeugen, wie Schneidbrennern oder Plasmaschneidgeräten erfasst, die keine individualtypischen Merkmale am Spurenträger hinterlassen. Diese Spuren lassen als Formspuren regelmäßig nur den Schluss auf die benutzte Geräteart und in Einzelfällen auf die Arbeitstechnik zu.

Die bei Trennarbeiten losgelösten Partikeln (Materialabrieb, Schmelzspuren, Füll- und Dämmstoffe der getrennten Materialien) sind als Materialspuren zu suchen.

3. Spurensicherung

3.1 Spurensicherung Abdruckspuren

Sofern die Spurensicherung nicht im Original (mit Spurenläger) möglich ist, wird die Spur gesichert durch

Fotografie (Nahaufnahme)

besonders zu beachten ist

- Maßstab lesbar daneben legen
- Bild- und Filmebene parallel ausrichten (Stativ)
- Kontrast durch verschiedene Lichtquellen und Lichteinfallwinkel steigern und/oder Farbfilter verwenden

Folienabzug

bei lose anhaftenden Substanzen, z.B. Staubspur nach Verwendung von Einstaubmitteln, z.B. Rußpulver, Magna-Brush, Eisenoxid.

elektrostatische Verfahren,

z.B. bei Staubspur auf Teppichboden oder strukturierter Oberfläche

Mehrere Schuhabdruck /-eindruckspuren sind im Zusammenhang zu fotografieren und zu skizzieren.

Reifenabdruckspuren sind auszumessen.

3.2 Spurensicherung Eindruckspuren

Eindruckspuren sind vor weiteren Spurensicherungsmaßnahmen grundsätzlich durch Nahaufnahmen zu sichern.

Dies gilt insbesondere bei

- Gefahr der unvollkommenen Sicherung
- Gefahr der Zerstörung beim Transport
- Fällen von besonderer Bedeutung

Beim Fotografieren muss der **Maßstab in der Spurenebene** (Spurengrund) liegen um Perspektiven zu vermeiden.

Wegen der besonderen Gefahr der Verzerrung sind größere Eindruckspuren, z.B. Schuh- und Reifeneindruckspuren, **grundsätzlich** vom **Stativ** aus zu fotografieren.

Lässt sich der Maßstab nicht neben die Spur auf die Höhe des Spurengrundes legen, so ist die Spur zweimal ohne Veränderung der Kameraposition und -einstellung ohne und mit Maßstab aufzunehmen.

Die Fotografie allein ist meistens unzureichend, da sie eine geringere Auswertungsmöglichkeit als die Abformung bietet.

Mehrere Schuhabdruck- /-eindrucksuren sind im Zusammenhang zu fotografieren und zu skizzieren (Gangbild).

Reifeneindrucksuren sind auszumessen zur Bestimmung von

- **Reifenbreite**
- **Spurweite**

Die Reifenmitte ist schwer zu bestimmen, deshalb ist von Innenkante zur Außenkante (Spurweite) zu messen; dies lässt Rückschlüsse auf den Fahrzeugtyp zu. Alle erkennbaren Spurweiten messen, da Fahrzeuge auch unterschiedliche Spurweiten (vorne/hinten) aufweisen.

- **Reifenumfang** (Abstand zwischen einem sich im Spurenbild wiederholenden markanten Merkmal)

Sofern die Spurensicherung bei Eindrucksuren in hartem Material (z.B. Metall, Holz, Kunststoff) nicht im Original (mit Spureenträger) möglich ist, wird die Spur zunächst durch Fotografie und dann durch Abformung mit Silikonmasse (Mikrosil o.a.) gesichert.

Andere Spurenarten dürfen nicht beeinträchtigt und nur nach Rücksprache mit Sachkundigen gesichert werden.

Sofern die Spurensicherung bei Eindrucksuren in Erdboden, Sand, Staub nicht im Original (mit Spureenträger) möglich ist, wird die Spur zunächst durch Fotografie (Nahaufnahme) gesichert.

Bei lockerem Material ist der Spurenbereich zur Spureverfestigung zu stabilisieren, z.B. mit Spureverfestigerspray.

Die Spuren werden dann durch Abformung mit Gips gesichert.

Eindrucksuren in Schnee sind zunächst durch Fotografie (Nahaufnahme) zu sichern.

3.3 Spurensicherung – Gleitriefen

Sofern die Spurensicherung nicht im Original (mit Spureenträger) möglich ist, wird die Spur zunächst durch Fotografie und dann durch Abformung mit Silikonmasse gesichert.

Zu beachten ist, dass vor dem Ausbau von Schlössern die Drehstellung der Schlüsseleinführung zu dokumentieren ist, Schlösser und Schliesszylinder mit "innen/aussen" zu kennzeichnen und alle dazugehörigen Schlüssel beizufügen sind

3.4 Spurensicherung - Schnitt-, Bohr- und Sägespuren

Sofern die Spurensicherung nicht im Original (mit Spurenräger) möglich ist, wird die Spur zunächst durch Fotografie und dann durch Abformung mit Silikonmasse gesichert.

Schnittspuren

Bei durchschnittenen Gegenständen sind beide Teile zu sichern.

Zur Feststellung der Angriffsrichtung des Schnittwerkzeuges ist die Kennzeichnung und Dokumentation der Position der Schnittstelle zum Spurenräger erforderlich.

Bohrspuren

Bei nicht durchgehendem Bohrloch sind der Bohrgrund im Original oder durch Abformung und Bohrspäne im Original zu sichern (Bohrspäne können für die Untersuchung und Bestimmung des Bohrers geeignet sein, auch bei durchgehendem Bohrloch).

Sägespuren

Bei durchgesägten Gegenständen sind beide Teile zu sichern.

Die Auswertungsmöglichkeiten sind begrenzt durch die Überlagerungen der Einzelspuren. Dennoch ist die Sägeartbestimmung in einigen Fällen möglich.

Auf Spuren, die vom üblichen Sägebild abweichen, ist zu achten, z.B. Eindrucksuren vom Spannbügel.

Beacht auch, dass bei Schnitt-, Bohr- und Sägespuren

- Glas, Metall, Kunststoff
- Holz
- Textilien

insbesondere auch als Materialspur von Bedeutung sein können.

3.5 Spurensicherung - Bruch- oder Rissspuren

Zur Feststellung der Ursache von Bruch- oder Rissspuren ist die Sicherung im Original erforderlich.

Bruch- oder Rissspuren weisen meistens Pässeigenschaften auf, z.B. Schliesszylinderinnenteil.

Es sind möglichst alle Einzelteile zu sichern, wobei fehlenden und überzähligen Stücken bei der Auswertung besondere Bedeutung zukommt. (Wo ist das fehlende Teil verblieben?)

Eine Auswertung ist möglich, wenn kein wesentlicher Substanzverlust vorliegt.

Zu beachten ist, dass

- insbesondere bei Bruchspuren von Glas und Kunststoff mit glasähnlichen Eigenschaften Rückschlüsse auf die Entstehungsbedingungen, z.B. Zerstörungsursache, Richtung der einwirkenden Kräfte und auf die ursprüngliche Zusammengehörigkeit (Passstücke) aufgrund des Verlaufes und der Form der Bruchkanten möglich sind,

- Bruchstücke möglichst noch im Rahmen zu sichern sind; im Rahmen befindliche Glasstücke sind ggf. zu fixieren, z.B. mit Klebeband.

Das Bruchzentrum darf nicht überklebt werden.

Anderenfalls ist die Lage der einzelnen Glasstücke vor ihrer Herausnahme zu nummerieren, Aussen- oder Innenseite sind mit Fettstift zu markieren und fotografisch oder durch Skizze zu dokumentieren

- die aussen und innen aufgefundenen Glasscherben getrennt zu asservieren sind
- bei Spezial- oder Formgläsern, z.B. von Fahrzeugleuchten, besonders auf Buchstaben und Ziffern zu achten ist; dadurch sind Rückschlüsse auf den Hersteller möglich

Bruch- oder Rissspuren von Glas, Metall, Kunststoff können insbesondere auch als Materialspur von Bedeutung sein.

3.6 Spurensicherung – Methoden

Wie auch bei anderen Spuren gibt es hier folgende Methoden zur Sicherung:

- fotografische Sicherung (siehe auch Grundsätze der Tatortfotografie)
- gegenständliche Sicherung (Sicherung des Spurenträgers im Original)
- Reproduktion (Sicherung wesentlicher Informationen der Spur durch Abformung)
- Zeichnung/Skizze
- Beschreibung/Protokollierung

3.6.1.Reproduktion

3.6.2. Gipsabgußverfahren (Gips-Nass-Verfahren)

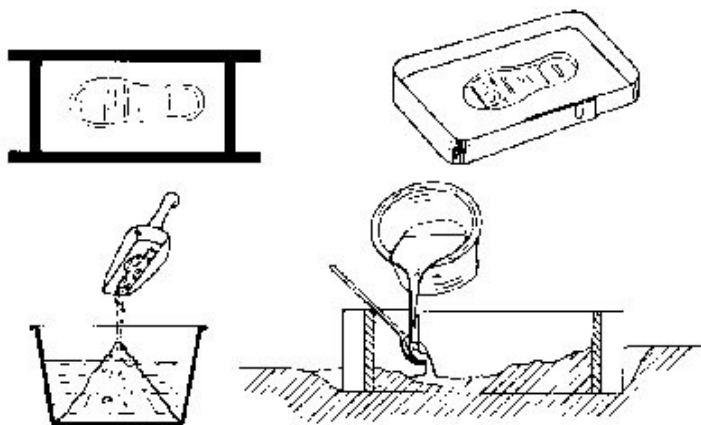
Das Gipsabgußverfahren ist eine Methode zur Sicherung von Eindruckspuren.

Eine Verarbeitung von Gips bis minus 10°Celsius erscheint unproblematisch; der Versuch einer Sicherung mit Gips auch bei tieferen Temperaturen sollte jederzeit trotzdem unternommen werden, ggf. unter Anwendung von Abbindebeschleunigern. Die vorherige fotografische Sicherung ist hier besonders bedeutsam.

Bei der Spurensuche/-sicherung ist wie folgt vorzugehen:

- Säuberung der Spur von nachträglich hineingelangten Fremdkörpern (oder auch Materialspuren),
- Spur einrahmen, z.B. mit Blech-, Kunststoff-, Holzrahmen,
- Gips langsam ins Wasser streuen, bis ein Kegel leicht über der Wasseroberfläche stehen bleibt. Die Abbindezeit kann durch Zusatz von Essig (max. 2 Esslöffel Haushaltssessig pro Liter Wasser) verlängert werden,
- erst kurz vor dem Ausgießen klumpenfrei rühren,
- Spur ausgießen, ggf. löffelweise (im tiefsten Bereich beginnend),
oder
- über z.B. schräggestellten Holzspatel, Löffel, einlaufen lassen,
- in den noch flüssigen Brei Drahtgeflecht, Kunststoffstäbe oder Holzstäbe (müssen gut durchnässt

- sein) legen und restlichen Gips darüber einfüllen,
- eventuell Tatortkennzeichnung in den noch formbaren Gips geben,
- nach Abbinden/Härten Abguss aus der Spur lösen,
- nach einigen Stunden groben Schmutz vorsichtig abspülen.



Gips in festem Schnee

Bei der Verwendung von Gips zur Spurensicherung in festem Schnee ist zusätzlich zu beachten zur Stabilisierung die Spur mit Haarspray, Sprühverband oder Flüssigwachsspray mehrfach vorsichtig einsprühen, bis sich eine zusammenhängende Schicht gebildet hat.

- Gips in sehr kaltes Wasser streuen, da beim Abbinden Wärme entsteht (zum Erreichen von Temperaturen unter 0° C ist eine Salz- und Schneezugabe hilfreich)
- rühren, bis Abbindevorgang einsetzt (Löffel hinterlässt eine träge, zufließende Furche)
- rasch in die Spur einfüllen
- eventuell durch leichten Druck in der Spur verteilen

Gips in lockerem Schnee

Bei der Verwendung von Gips zur Spurensicherung in lockerem Schnee ist grundsätzlich zu beachten

- Spur stabilisieren
- Gips durch ein Sieb in die Spur stäuben
- mit sehr kaltem Wasser besprühen
- Vorgang wiederholen, bis der Spurengrund gleichmäßig mit Gipsbrei bedeckt ist
- abbinden lassen
- Spur mit Gipsbrei vorsichtig auffüllen

Gips in lockerem Erdboden

Bei der Verwendung von Gips zur Spurensicherung in lockerem Erdboden (Sand, Staub) ist zusätzlich zu beachten

- zur Stabilisierung z.B. Flüssigwachsspray, Haarspray, Schellack so über die Spur sprühen, dass sich der Sprühnebel in die Spur senkt
- erst nach Erreichen einer gewissen Festigkeit direkt in die Spur sprühen, bis diese formstabil ist
- mit Gipsbrei ausgießen

3.6.3. Reproduktion durch Einsatz von Silikon (Mikrosil™)

Mikrosil™ wurde entwickelt, um auch kleinste Details optimal darzustellen und höchstmöglichen Kontrast bei mikroskopischen Untersuchungen zu bieten. Mikrosil™ hat eine kurze Aushärtzeit und der fertige Abdruck läßt sich gut ablösen. Diese Eigenschaften sind von besonderer Wichtigkeit, wenn flache Abdrücke oder Spuren mit kleinen Details unter dem Mikroskop untersucht werden müssen.

Das Mikrosil™-Kit enthält eine große Tube mit dem Abformkitt, eine kleine Tube mit Katalysator (Härter), einige Mischkarten und Holzspachtel. Mikrosil™ ist lieferbar in Braun, Grau, Weiß oder Schwarz. Mit dem Kit können mehrere Abdrücke genommen werden. Die Anzahl ist abhängig von der jeweils erforderlichen Menge.

Vor der Verarbeitung sind Abformkitt und Katalysator (Härter) gleichmäßig zu mischen. Man mischt 1 cm Abformkitt und 1 bis 2 cm Härter. Je höher der Härteranteil ist, desto schneller verfestigt sich die Mischung.

Die Mischung wird nun auf die Spur aufgebracht. Nach einer Zeit von ca. 5 min sollte die Mischung sich verfestigt haben. Eine Nagelprobe dient hier zur Kontrolle. Fühlt sich die Substanz gummiartig und fest an, kann sie vorsichtig abgenommen werden.

4. Vergleichsmaterialien

Vergleichsmaterial ist vorsorglich zu sichern, wenn Anhaltspunkte dafür vorliegen, dass ein Bezug zu noch nicht gefundenen Spuren des Tathergangs, z.B. am Fundort, am noch unbekanntem Tatort, beim noch nicht ermittelten Täter zu vorhandenen Spuren eines anderen Tathergangs, z.B. Serie hergestellt werden kann.

Dabei ist auch die Zuordnung zu einer bestimmten Person zu klären, z.B. Besitzverhältnisse, Benutzung.

Deshalb ist z.B. auf daktyloskopische Spuren, Anhaftungen zu achten.

Eine gezielte Suche ist oft erst nach der Spurenauswertung (Werkzeugbestimmung) möglich.

Vergleichsmaterial für technische Formspuren können sein

- Werkzeug
- Reifen (Montagesitz kennzeichnen)
- Schuhe
- Handschuhe
- Material des Spurenträgers (bei Übertragungsspuren)

Außerdem können auch mit diesen Gegenständen verursachte Spuren (ohne Tatzusammenhang) aus dem Lebensbereich des Tatverdächtigen als Vergleichsmaterial dienen, wenn der bei der Tatbegehung verwendete spurenverursachende Gegenstand verändert oder nicht gefunden wurde.

Für Vergleichsuntersuchungen sind die Werkzeuge, Reifen, Schuhe bzw. -Handschuhe im Original erforderlich, denn Abformungen, Folienabzüge und Fotos bieten nur eingeschränkte oder keine Auswertungsmöglichkeiten.

Eine Vergleichsuntersuchung wird wesentlich erleichtert, wenn vom Tatort gleiches Material, z.B. Maschendraht, zum Anfertigen von Vergleichsspuren im Labor gesichert wird.

Vergleichsmaterial ist als solches eindeutig zu kennzeichnen und vom Tatspurenmaterial getrennt zu halten.

Mit dem Vergleichsmaterial dürfen keine Einpass- oder Funktionsversuche durchgeführt werden.

5. Verpackung und Transport

Vor dem Verpacken sind Abformmittel, insbesondere Gips, zu trocknen.

Nach einigen Stunden kann grober Schmutz vorsichtig abgespült werden.

Alle Spuren, Spurenträger und Vergleichsmaterialien müssen einzeln verpackt werden, um eine Spurenübertragung zu vermeiden.

Es ist zu berücksichtigen, dass bei

- Gips Bruchgefahr
- Metallen Oxidationsgefahr
- Holzgegenständen und Schuhen Gefahr der Schimmelbildung
- Silikonabformungen Gefahr der Verklebung

besteht.

Spurentragende Stellen sind besonders zu schützen, z.B. durch

- Umhüllen/Abdecken
- Fixierung im Behältnis

Es sind dicht schließende Behältnisse zu verwenden, z.B.

- Dosen oder sonstige Behältnisse aus Kunststoff (jedoch nicht für Silikonabformungen)
- Pappkartons
- Papierumschläge

Notwendig ist eine eindeutige und sichere Kennzeichnung, bei undurchsichtigen Behältnissen auch außen.

Bei Gefahr von Beschädigungen, insbesondere beim Versand, ist das Spurenbehältnis im Versandbehältnis mit Füllmaterial zu polstern.

Die vorgeschriebenen Formulare sind zu benutzen, im Untersuchungsantrag sind die Untersuchungsziele deutlich zu formulieren.

Vorläufige Ermittlungsergebnisse zum Tathergang und Befunde zu Verletzungen sind im Untersuchungsantrag mitzuteilen bzw. nachzureichen.

Das Spuren- und Vergleichsmaterial ist unverzüglich zu versenden oder per Kurier zu überbringen.

6. Verantwortlichkeiten und Aufgaben

Im Sachgebiet Werkzeug- und Formspuren des LKA Brandenburg werden Untersuchungen von Spuren- und Vergleichsmaterialien sowie Begutachtungen auf den nachstehenden Gebieten durchgeführt:

- Träger von Werkzeugspuren bzw. deren Abformungen,
- Schließzylinder und Schlüssel,
- Werkzeugspuren an und in Schlössern,
- Schuh-, Reifen- und Handschuhspuren,
- Passspuren,
- Allgemeine Fahrzeuguntersuchung,
- Untersuchung von elektronischen Fahrzeugkomponenten u. a. elektronischen Bauteilen.

Darüber hinaus werden Spuren- oder Referenzmustersammlungen zu folgenden Bereichen geführt:

- Schuhspuren-Sammlung,
- Schuh-Referenzmuster-Sammlung,
- Reifen-Referenzmuster-Sammlung,
- Sammlung von Werkzeugspuren an abgebrochenen Profilzylindern,
- Sammlung ausgewählter Werkzeuge,
- Sammlungen ausgewählter Nachschleiß-/Aufsperrwerkzeuge und Schlösser,
- Sammlung von Überwindungstools für Wegfahrsperrern.

Träger von Werkzeugspuren bzw. deren Abformungen

- Spuren ohne VM sind zu erfassen und grundsätzlich erst bei Sicherung entsprechender VM an das LKA 411 zu übersenden.
- Abgebrochene Schließzylinder mit Spuren von Zangen, Rollgabelschlüsseln u. ä. sowie damit im Zusammenhang entstandene Spuren auf Beschlägen und Türen sind auch ohne VM für die zentrale Spurensammlung an das LKA 411 zu übersenden.
- Übersendung von Schlagstempeln und Prägespuren an das LKA 411, die mit der Schlagstempelsammlung abgeglichen werden sollen.

Werkzeugspuren an und in Schlössern, Schließzylinder und Schlüssel

- Derartige Untersuchungen werden auch ohne VM nur am LKA 411 vorgenommen (zu beachten sind auch Beschläge Schließbleche u. sonstige Komplettierungsgegenstände).
- Das Untersuchungsmaterial ist ohne Schließversuche direkt zu übersenden.
- Bei Schließzylindern und Schlössern sind Einbaulage und Schließzustand zu dokumentieren und alle zugehörigen Schlüssel sind mit zu übersenden.
- Fahrzeugschlösser sollten zur Übersendung an das LKA 411 möglichst von Fachwerkstätten ausgebaut und mit allen Schlüsseln übersandt werden.

Reifenspuren

Auswertbare Reifenspuren sind nur mit Vergleichsmaterial oder zur Bestimmung der Reifenprofilierung an das LKA 411 zu übersenden.

Handschuhspuren

Auswertbare Handschuhspuren sind nur mit Vergleichsmaterial oder zur Bestimmung der verursachenden Handschuhart an das LKA 411 zu übersenden.

Passspuren

Mit Ausnahme von abgebrochenen Schließzylindern sind Passspuren nur mit Vergleichsmaterial an das LKA 411 zu übersenden.

Schuhspuren

Die Referenzmuster-Datenbank im System SCHARS-Web wird ausschließlich durch das LKA 411 gepflegt und ist von den für SCHARS-Web berechtigten Mitarbeitern für Recherchen zu nutzen.

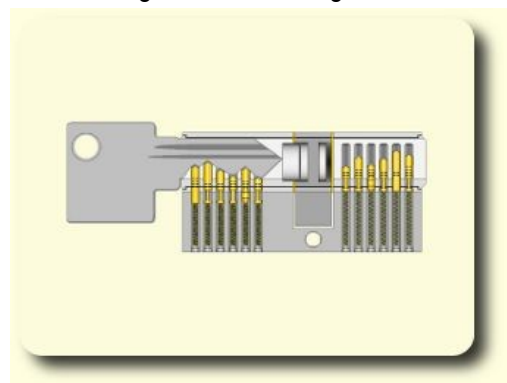
Fahrzeuguntersuchung

In den Fällen, in denen Schlagstempel zum Vergleich vorliegen, sind Bereiche oder Objekte, bei denen Kennzeichnungen ge- oder verfälscht wurden, je nach Spurenlage für Vergleichsuntersuchungen im Original an das LKA 411 zu übersenden.

7. Schloss und Schlüssel

Schlösser dienen der mechanischen Verriegelung von Gegenständen, Behältnissen und Türen.

Die Schließfunktion eines herkömmlichen Profilzylinders lässt sich anhand folgender Abbildung erkennen. Wird der richtige Schlüssel eingeführt, so lässt sich der Zylinderkern mit dem Schlüssel drehen, da die Trennlinie der Sperrstiftpaare direkt auf der Grenzlinie zwischen Zylindergehäuse und Kern liegt. Dafür sind die verschieden tiefen Schlüsseleinschnitte verantwortlich, welche mit den unterschiedlich langen Kernstiften korrespondieren. Bei Verwendung eines falschen Schlüssels, der aufgrund seines gleichen Profils zwar ins Schlüsselloch (Schlüsselkanal) passt, sich aber nicht drehen lässt, sperren die Gehäusestifte dann, wenn der jeweilige Schlüsseleinschnitt zu tief ist. Die Kernstifte würden dann sperren, wenn der jeweilige Einschnitt des Schlüssels nicht tief genug ist.



7.1 Überwindungsmöglichkeiten

Besondere Bedeutung haben Sicherheitsschlösser, weil damit Haus- und Wohnungstüren, besondere Räume sowie Kraftfahrzeuge gesichert werden.

Weitere Informationen liefert das [Handbuch Schlossöffnung](#).

Hier finden sich auch Informationen über Aufbau und Funktionsweise handelsüblicher Schlösser.

Sicherheitsschlösser können überwunden werden durch:

- Nachschließen
- Picking
- Raking (Harken)
- Schlagtechnik (Schlagschlüssel)
- Durchbrechen (Zieh Fix)
- Aufbohren

7.1.1. Nachschließen

Das Nachschließen erfolgt mit Nachschlüsseln. Das Anfertigen von Nachschlüsseln oder das Fertigen einer Kopie kann durch Abformen (plastische Masse), Abtasten (Schleifgerät) oder mit der Code Sicherheitsnummer erfolgen. Kriminalistisch bedeutsam ist, dass Originalschlüssel und nachgemachte Schlüssel verschiedene Spurenbilder erzeugen, die nachgewiesen werden können.

Beim Abformen können Reste der Abformmasse im Mikrobereich an dem Originalschlüssel haften bleiben und doch nachgewiesen werden. Der Nachschlüssel weicht in Kleinigkeiten vom Original ab, was am Spurenbild im Schloss festgestellt werden kann.

Das mechanische Abtasten des Originalschlüssels in einem Schleifgerät führt zu typischen Spuren, die nachgewiesen werden können. Erfolgt das Abtasten mittels Lasertechnik fehlen diese Spuren.

7.1.2. Picking

Mit Hilfe speziell geformter Werkzeuge (Picks) dringt man in den Schlüsselkanal des Schlosskerns ein und drückt die darin enthaltenen Stifte hinunter, wofür im Normalfall die Vertiefungen auf der gezackten Seite eines Schlüssels sorgen. Um den Kern des Schließzylinders zu drehen und damit die Verriegelungsmechanik des Türschlosses zu bewegen, also das Schloss zu öffnen, benutzt man einen sogenannten Spanner.

Setzen bezeichnet eine Öffnungstechnik, bei der die Stifte einzeln hinuntergedrückt werden, um „gesetzt“ zu werden. Dabei wird der Kern eines Schließzylinders gefühlvoll unter Spannung gehalten, so dass der gesetzte Stift hängen bleibt, bis das schließlich bei allen geschehen ist. Es wird oftmals auch als „einzeln Setzen“ bezeichnet.

Das bevorzugte Tastwerkzeug ist der Haken. Mit seiner Spitze wird ein Stift gesucht, der „Bindung“ hat. Bindung bedeutet, der Gehäusstift ist durch die angewandte Spannung eingeklemmt, und es wirken Reibkräfte. Die Reibkraft wird durch Druck mit dem Haken überwunden, bis der Stift die Scherlinie erreicht.

Jetzt entfällt die Bindung an diesem Gehäusestift, und es wirkt nur noch die Federkraft. Diese Kraft ist im Vergleich zu der o.g. Reibkraft sehr gering und wirkt auch nur auf einem sehr kurzen Weg zwischen etwa 0,1 und 0,3 mm. Einen Stift, der sich so verhält, nennt man „gesetzt“. Wird der Stift über diesen Punkt hinaus gedrückt, schlägt der Kernstift an das Gehäuse an und erzeugt eine um ein Vielfaches größere sogenannte „Kontaktkraft“.

7.1.3.Raking

Im Gegensatz zum Setzen bezeichnet das Harken eine Technik, bei der zum Beispiel mit einer Schlange (spezielles Werkzeug) über die Stifte gestrichen wird. Obwohl hierbei der Zufall eine große Rolle spielt, ist auch ebenso viel Übung erforderlich. Selten nur gehen Schlösser durch einfaches Harken auf. Viel eher schon stellt sich der Kern in eine leichte Neigung, was als „Kipp“ bezeichnet wird. Dann wird häufig gesetzt, bis sich das Schloss öffnet, was oft als „Nachsetzen“ bezeichnet wird. Daher wird auch oft die Grundtechnik zur Schlossöffnung mit „Anraken (to rake = Englisch für Harken) und Nachsetzen“ beschrieben, was allerdings nicht immer zum Erfolg führt, da jedes Schloss andere Eigenschaften besitzt.

[Video zum Raking](#)

7.1.4.Schlagtechnik

Bei der Schlagtechnik macht man sich, wieder auch beim Elektropicking die sogenannte Perkussionsmethode zunutze. Die Perkussionsmethode unterscheidet sich von der klassischen Picktechnik dadurch, dass sie eine konstruktionsbedingte Sicherheitslücke von Stiftschlössern (auch Bohrmuldenschlössern) ausnützt. Folglich funktioniert diese Methode auch nur bei diesen Schlosstypen, kann hier aber eine extrem einfache und schnelle Öffnung ermöglichen. Das Verfahren ist ähnlich wie bei einem Billardspiel: wird eine Kugel mit dem Queue angestoßen, so bekommt sie einen Impuls und rollt über den Tisch. Trifft sie nun auf eine andere Kugel, gibt sie ihren Impuls an die andere Kugel ab und bleibt selbst stehen. Bei einem Schloss bedeutet dies, dass alle Kernstifte gleichzeitig mit einem Werkzeug einen Impuls erhalten, diesen Impuls an die Gehäusestifte weitergeben, die nun in das Gehäuse geschleudert werden und die Kernstifte selbst für sehr kurze Zeit in freier Schwebelage verweilen. Diesen kurzen Moment, in dem das Schloss nicht verriegelt ist, weil zwischen Kern- und Gehäusestiften ein Spalt klafft, nützt man aus und öffnet es.

Unmittelbar bei oder besser nach dem Impuls muss der Zylinder mit geringer Vorspannung ein wenig verdreht werden, dadurch werden die in das Gehäuse geschleuderten Gehäusestifte fixiert und können nicht mehr in ihre ursprüngliche Sperrposition zurückkehren. Dann kann der Zylinder einmal gedreht werden, das Schloss ist entsperrt. Die Vorspannung für die Drehbewegung des Schlüssels darf dabei nicht zu groß sein, da sich sonst die Gehäusestifte verkanten und nicht mehr bewegen lassen. Bekannte Werkzeuge der Perkussionsmethode sind Pickpistolen und Schlagschlüssel.

Dabei wird ein spezieller Schlüssel, welcher nur im Profil für das Schloss passen muss, an jeder Stiftposition auf den tiefsten Einschnitt gefräst, der für diesen Zylindertyp möglich ist. Die Kante vor jedem Stift weist dabei einen Winkel von zirka 45° auf, wodurch Schlagschlüssel ihren typischen „dreieckförmigen“ Verlauf im Schlüsselbart erhalten. Das Material von Schlagschlüsseln sollte, um die Handhabung und das Federn zu erleichtern, möglichst hart sein. Meist wird für die Herstellung von qualitativ hochwertigen Schlagschlüsseln Edelstahl verwendet – es kann aber auch jeder herkömmliche Schlüssel mit passendem Profil als Schlagschlüssel „umgefeilt“ werden. Des Weiteren wird die Schulter, das heißt der Anschlag des Schlüssels, etwa 1 mm abgefeilt, so dass, wenn der Schlüssel im Schloss steckt, dieser noch um ca 1 mm weiter

hineingeschoben werden kann, aber durch die Federkraft der in die Kerben des Schlüssels drückenden Stifte um dieses Stückchen auch wieder herausgeschoben wird.

Beim Hineinschieben (1 mm) werden die Stifte im Schloss alle gleichzeitig ein wenig heruntergedrückt. Wenn dies sehr schnell geschieht, durch das leichte Schlagen mit dem Holzstab oder Kunststoffgriff eines Schraubendrehers, werden die einzelnen Gehäusestifte über die Kernstifte stark beschleunigt, so dass das Perkussionsprinzip wie bei der Pickpistole (siehe E-Pick) stattfindet. Die Stärke der Schläge sollte moderat und eher schwach sein, es ist eher ein Klopfen. Auch muss dieser Vorgang nach jeder vollen Drehung des Zylinders wiederholt werden, da die Gehäusestifte nach einer vollen Umdrehung wieder sperren. Ein Schlagschlüssel hinterlässt meist am Schloss einen Abdruck unterhalb des Schlüsselkanals, nämlich dort, wo die Schulter auftrifft.

[Video Funktionsweise eines Schlagschlüssels](#)

[Video ZIEH-FIX® Elektro Pick](#)

7.1.5.Durchbrechen/Kernziehen/ZiehFix

Die einfachste Methode, einen Schliesszylinder zu überwinden, besteht darin, ihn mit einem Hebelwerkzeug durchzubringen. Der Außen und der Innenzylinder sind in der Schlossmitte durch einen sehr schwachen Steg verbunden. Mit Hilfe eines geeigneten Werkzeuges (Zange, Schlossschablone mit Hebel) kann der Doppelzylinder dort durchgebrochen und herausgenommen werden. Somit wird der Verriegelungsmechanismus des Einsteckschlusses zugänglich und kann problemlos bewegt werden.

Ebenfalls mit mechanischer Gewalt können Schlösser mit Ziehwerkzeugen überwunden werden. Hierbei wird eine Zugschraube in den Schlüsselkanal eingedreht und der Zylinder bzw. der Zylinderkern unter Ausnutzung der Hebelgesetze mittels zweier Schrauben herausgezogen.

[Video ZIEH-FIX®](#)

[Video ZIEH-FIX® "Glocke"](#)

7.1.6.Aufbohren

Beim Aufbohren werden die Zuhaltungsstifte an der Trennlinie zwischen Zylinderkern (drehbarer Teil) und Gehäuse zerstört. Dadurch wird der Zylinderkern nicht mehr belockiert und kann geschlossen werden.