

38. Der Kraftfahrzeug-Diebstahl in der Praxis

Volkswirtschaftliche Bedeutung

Obwohl im ersten Drittel der 90er Jahre die Wegfahrsperre zum Nachrüsten und ab 1995 die Wegfahrsperre in Neufahrzeugen vorgeschrieben worden war und die Diebstähle auch drastisch gesenkt werden konnten, verzeichnet die Versicherungswirtschaft nach wie vor steigende Entschädigungsaufwendungen.

Es konnte die Wegfahrsperre wirksam den Diebstahl durch bloßes Überdrehen der Lenksäule und Kurzschließen des Fahrzeuges und damit auch die unbefugte Benutzung des Fahrzeuges eliminieren. Das professionelle Entwenden des Fahrzeuges wird heute auf hohem Niveau ungebremst vorgenommen.

Für die Kfz-Versicherer bedeuteten diese Zahlen, dass enorme Mehrleistungen pro Jahr aufzubringen waren. Es konnte nur ein Teil dieser Kosten durch die stark angehobenen Versicherungsprämien aufgefangen werden. Viele Versicherer schrieben durch die enorme Steigerung erhebliche rote Zahlen und konnten nur durch andere Leistungssparten des Gesamtunternehmens die hohen Verluste auffangen.

Aus der hohen Zahl der auf Dauer abhanden gekommenen Fahrzeuge sowie dem Anteil der hochwertigen Fahrzeuge wird aus polizeilicher Sicht abgeleitet, dass der Fahrzeugdiebstahl und die internationale Verschiebung gestohlener Fahrzeuge dem organisierten Verbrechen zuzuordnen sind.

Von staatlicher Seite war eine Vielzahl von Möglichkeiten der Überprüfung sowohl innerhalb des Landes als auch an den Grenzstellen, insbesondere in Richtung Osten, getroffen. Teilweise hatten diese Maßnahmen recht gute Erfolge zu verzeichnen; teilweise sind bis heute keine nennenswerten Verbesserungen eingetreten.

Durch die Aufhebung der Grenzkontrollen in Richtung Osten und Südosten entfallen auch die Erfolge, die Kfz-Verschiebung kann ungehindert bis z.B. Litauen vorgenommen werden. Nach wie vor findet ein beachtlicher Teil die Verbringung der Fahrzeuge in Länder des ehemaligen Ostblocks statt.

Die organisierten Kfz-Schieberbanden zeichnen sich durch einen hohen Grad an Professionalität aus. Ihnen gelingt es in relativ kurzer Zeit, neue Maßnahmen auszuspähen, geeignete Papiere, Kurierfahrer und weitere Überführungsmaßnahmen zu organisieren und zu steuern.

Als klassische Absatzgebiete sind Osteuropa, Nordafrika, der Mittlere Osten und Fernost zu sehen. Die Schieberbanden gruppieren sich überwiegend aus ausländischen Tatverdächtigen, einen erheblichen Anteil nehmen hierzulande polnische, litauische, russische und ukrainische sowie Staatsbürger des ehemaligen Jugoslawien, Rumänien und Bulgarien ein.

Neben den Maßnahmen der Polizei müssen, um den Fahrzeugdiebstahl wirksam zu bekämpfen, Mithilfen von den Fahrzeugherstellern, den Versicherungen und dem Gesetzgeber kommen. Hier ist z.B. die Forderung nach der elektronischen Wegfahrsperre zu sehen, die zunächst als Nachrüstlösung und ab dem 01.01.1995 bei Neufahrzeugen werkseitig eingebaut wurde, anzuführen. Verschiedenerseits wurde der Rückgang der Entwendungen auf diese Wegfahrsperren zurückgeführt. Selbstverständlich dürfte auch der Wegfall des Neupreisanspruchs innerhalb der Zweijahresfrist, der in dieser Zeit realisiert wurde, zu der Verringerung beigetragen haben.

Durch Öffentlichkeitsarbeit wurde jedoch auch der Fahrzeugbesitzer zur Mitarbeit ermuntert. Hierzu zählt das Bewusstsein, dass man das Fahrzeug beim Verlassen ordnungsgemäß verschließt, die Lenksäulensicherung einrasten lässt und die Scheiben und das Schiebedach schließt.

Sachverständige, Polizei und Versicherer sollten ihre gewonnenen Erkenntnisse über neue Arbeitsweisen der Täter an die Fahrzeughersteller weitergeben, um Verbesserungen bei der Entwicklung zu unterstützen. Seitens der Hersteller wird jedoch seit einiger Zeit eine bemerkenswerte Zurückhaltung festgestellt. Nur hierdurch war es möglich, dass professionelle Täter dicht an die Entwicklung aufschließen konnten.

Entscheidend ist, dass neben der elektronischen Sicherung nicht vergessen werden darf, dass eine solide mechanische Sperrung in dem Fahrzeug vorhanden bleiben muss. Auch dies ist bei vielen neueren Fahrzeugen nicht mehr gewährleistet.

Eines steht jedoch aus kriminaltechnischer Sicht fest: Die Nachweismöglichkeiten, die sich an überwundenen mechanischen Sicherungseinrichtungen ergeben hatten, können bei elektronischen Sicherungen keinesfalls in so unzweifelhaften Aussagen münden. Elektronische Schaltvorgänge wären nur dann nachvollziehbar, wenn jeder Vorgang in einem speziellen Speichermedium protokolliert würde. Derartige Einrichtungen sind zurzeit jedoch noch nicht flächendeckend vorhanden. Verschiedene Gerätehersteller verbauen solche Nachweismöglichkeiten, meist weiß der Fahrzeughersteller jedoch nichts davon oder greift darauf nicht zurück.

All dies sollte ein Grund sein, nach wie vor in den Fahrzeugen eine solide mechanische Sicherung einzubauen. Darüber hinaus erfordert die Überwindung einer mechanischen Sicherung immer die Anwendung gewaltsamer Hilfsmittel. Bei elektronischen Sicherungen ist ein Aufheben z.B. durch Aufstecken oder Aufkleben mitgebrachter elektronischer Bauteile möglich. Hier treten wegen der oft fehlenden Spuren Probleme des Nachweises auf. Nur wenn die Elektronik mit einer Art "Black Box" ausgerüstet wäre, die Manipulationen aufzeichnet, was technisch möglich ist, könnte ein einwandfreier Nachweis erfolgen, insbesondere wäre der Vorgehensweg ein Hilfsmittel bei der Täterermittlung.

Die von den Fahrzeugherstellern serienmäßig eingebauten elektronischen Sicherungseinrichtungen haben zwar den Vorteil einer kostengünstigen Elektronik, bieten den Tätern durch ihre Gleichartigkeit jedoch viel leichter die Möglichkeit, Überwindungswege zu erschließen.

Dies wurde bei einer Sicherstellung der litauischen Polizei und u.a. von hier vorgenommenen Auswertung der Computer deutlich, die eine Informationsgenehmigung und –austausch über das Web belegten.

Von einer optimalen Sicherung ist auszugehen, wenn das denkbare Höchstmaß an mechanischer Sicherung, insbesondere bei der Sicherung der Lenksäule oder des Getriebes und ergänzend eine elektronische Sicherung mit höchstmöglicher Manipulationssicherheit in einem Fahrzeug eingesetzt wird (siehe hierzu Wegfahrsperrn).

Alle Sicherungsmaßnahmen technischer und elektronischer Art müssen allerdings versagen, wenn der Fahrzeughalter bei dem Diebstahl mitwirkt, also ein vermeintlicher Diebstahl vorliegt. Hier werden von den verschiedensten Fachgremien Schätzungen zwischen 30 und 50 % aller gemeldeten Fälle angegeben. Auch aufgrund der hier durchgeführten Untersuchungen ist in diesem Bereich von einem Betrug in dieser Höhe auszugehen, wobei hier gefilterte Untersuchungen beauftragt werden.

In vielen Fällen wird das Fahrzeug verkauft, teilweise im Ausland, und erst zu einem späteren Zeitpunkt als Diebstahl gemeldet. Dass hierbei weder Grenzkontrollen, noch Maßnahmen im Landesinneren greifen können, ist nachvollziehbar.

Nur intensive Ermittlungen der Versicherer können hier verwertbare Ergebnisse liefern.

Aus diesem Grund haben Verbände und Polizei in den entsprechenden "Empfängerländern" Beauftragte, die dort nach Fahrzeugen fahnden und sie sicherstellen.

Gleichzeitig werden auch entsprechende Ermittlungen zu der Verbringung des Fahrzeuges angestellt.

Nur durch intensive Untersuchung der Fahrzeuge, wie z.B. der Sicherungseinrichtungen, der Identifizierungskennzeichnungen, der Kfz-Papiere und der Schlüssel, kann aus kriminaltechnischer Sicht eine lückenlose Beweiskette zusammengestellt werden, die - wie sich aus der Praxis zeigt - erfolgreich den Betrug aufzeigt und dazu beiträgt, zu einer Verurteilung zu führen.

In den folgenden Abschnitten wird dargestellt, welche Möglichkeiten die Kriminaltechnik bietet, um zu diesem lückenlosen Beweis, zumindest von der Sachbeweisseite her, beizutragen.

Verschiedentlich wird von Fachjournalisten das "Carchecking" als die Methode der Zukunft gehalten. Dabei bemächtigen sich die Täter der Fahrzeuge durch Gewaltanwendung. Derzeit lässt sich hierzu jedoch ausführen, dass diese "Fahrzeugbeschaffungsmethode" zumindest in Deutschland noch einen sehr geringen Anteil einnimmt. Von diesen Raubdelikten war jedoch ein nicht unbeachtlicher Anteil wiederum Vortäuschungen der Fahrzeughalter. In diesen Fällen ist eine engagierte Ermittlungstätigkeit notwendig.

Überprüfungsmöglichkeiten bei Totalentwendung

Allgemeine Überprüfung der Schlüssel

Nach der Totalentwendung eines Fahrzeugs besteht oftmals der Verdacht, dass es sich um einen vorgetäuschten Diebstahl handeln könnte. In diesen Fällen wurde das Fahrzeug mit Wissen und Billigung des Halters oder Nutzers entfernt. Hierzu wird ein Schlüssel benötigt, der oftmals in der Vorbereitungsphase von einem der Originalschlüssel kopiert wurde. Bleibt das Fahrzeug verschwunden, kann eine technische Überprüfung nur anhand des Schlüsselsatzes erfolgen.

In der ersten Phase ist zu prüfen, ob es sich um den vom Hersteller für dieses Fahrzeug ausgegebenen Originalschlüsselsatz handelt und dieser vollständig ist. Bei Fahrzeugschlüsseln wird anhand eines Schlüsselkataloges überprüft, ob das entwendete Kraftfahrzeug vom Hersteller mit Schlüsseln ausgestattet war, wie sie dem Sachverständigen vorgelegt wurden. Sind für das entsprechende Fahrzeug keine Unterlagen vorhanden, muss eine Nachfrage beim Hersteller erfolgen.

Bei Fahrzeugen mit Immobiliser (Wegfahrsperrung) müssen die Transponder ausgelesen und die Daten mit den Stammdaten beim Hersteller abgeglichen werden. Bei fehlender Registrierung dieser Daten beim Hersteller kann nur am Fahrzeug durch Auslesen die Vollständigkeit festgestellt werden.

Bei der praktischen Durchführung der Untersuchung muss eine optische Überprüfung der Schaftenschnitte der vorgelegten Schlüssel untereinander auf Übereinstimmung erfolgen. Hierzu können im Bedarfsfall Messhilfen verwendet werden. Bei Fahrzeugschlüsseln ist zu berücksichtigen, dass ein Schlüssel mit teilweise abweichenden Schaftenschnitten oder -fräsungen vorhanden sein kann, mit dem sich z.B. das Handschuhfach und das Kofferraumschloss nicht betätigen lässt (Werkstattschlüssel).

Das Herstellungswerkzeug hinterlässt in den Schaftenschnitten des Schlüssels ein bestimmtes Spurenmuster. Aus übereinstimmenden Merkmalen kann der Schluss gezogen werden, dass diese Schlüssel nacheinander oder in einem Arbeitsvorgang mit dem gleichen Werkzeug hergestellt wurden und somit einen Schlüsselsatz bilden.

Bei abweichenden Herstellungsspuren ist zu überprüfen, ob trotz der Unterschiede in den Herstellungsspuren es sich dennoch um einen serienmäßigen Schlüsselsatz handelt. Diese Überprüfung kann beim Fahrzeughersteller erfolgen. Zusätzliche Informationen können beim Schlosshersteller (Zulieferer) abgefragt werden.

In diese Überprüfung werden die Kennzeichnungen auf den Schlüsseln, z.B. Herstellungskennzeichnungen wie Firmenemblem des Fahrzeugherstellers oder des Schlüsselherstellers oder Prägungen auf der Schlüsselreide (Griffstück des Schlüssels) mit

einbezogen.

Soweit im Untersuchungsauftrag gewünscht, wird eine Überprüfung der Schlüssel auf Zugehörigkeit zu dem entsprechenden, entwendeten Fahrzeug vorgenommen. Hierzu müssen die Schlüssel bzw. die Schafteinschnitte gelesen und vermessen werden, um die festgestellten Werte mit den Daten des Fahrzeugherstellers vergleichen zu können.

Teilweise werden sogenannte Code-Listen von den Herstellern zur Verfügung gestellt. In diesen Fällen sollten diese Code-Listen eingesehen werden. Bei verschiedenen Fahrzeugherstellern, die diese Code-Listen nicht freigegeben haben, muss die Überprüfung auf Zugehörigkeit bei dem Hersteller direkt erfolgen. Dazu sind die Schlüssel zum Hersteller zu übersenden. Dies gilt auch bei Schlüsseln mit Infrarot- oder Funk-Fernbedienungen oder Schlüsseln mit Transponder (siehe hierzu "Wegfahrsperrern").

Wenn zur Untersuchung andere als die zum serienmäßigen Schlüsselsatz gehörenden Schlüssel beigefügt sind, muss eine Beurteilung über die Verwendung erfolgen.

Bei Nachschlüsseln muss festgestellt werden, aus welcher Art Rohling diese Schlüssel hergestellt sind und wer der Rohlinghersteller ist. Anschließend muss anhand der mikroskopischen Untersuchung der gefertigten Schafteinschnitte eine Beurteilung dahingehend erfolgen, ob diese Schlüssel im mechanischen Kopierfräsverfahren anhand der eingegebenen Code-Nummer oder im manuellen Fertigungsverfahren hergestellt worden sind.

Mit einzubeziehen ist hierbei die Gleichmäßigkeit der Herstellungsspuren, die auf eine Schlüsselfräsmaschine mit automatischem Vorschub hinweist. Darüber hinaus ist zu überprüfen, ob die Schafteinschnitte in der Ideallinie gefräst oder einzeln eingeschnitten wurden. Bei manueller Fertigung wird eine Vielzahl von ungleichmäßigen Spurenmerkmalen des manuell geführten, spanabhebenden Werkzeuges vorhanden sein.

Anschließend erfolgt eine Beurteilung bzw. Bezeichnung der Schlüsselart. Es sollen, soweit an den Schlüsseln Unregelmäßigkeiten festgestellt wurden, Angaben über Art und Umfang sowie Form und Lage erfolgen (z.B. der Schlüssel weist Spuren einer Drahtbürste o.ä. auf).

Untersuchung nach Abformmasse

Unter Zuhilfenahme eines Auflicht-Stereo-Zoom-Mikroskops mit koaxialer Lichteinrichtung werden die Schafteinschnitte der Schlüssel untersucht. Zunächst erfolgen eine Beurteilung der Staub- und Schmutzablagerungen sowie die üblicherweise vom Hersteller angebrachten Fette an dem Schlüssel.

Fahrzeugschlüssel können auch kopiert werden, indem man in einer sogenannten Abformmasse zunächst einen Abdruck anfertigt, der dann zu einem späteren Zeitpunkt für die Herstellung eines Modell- oder Gusschlüssels verwertet wird. Angetragene und eingelagerte Fremdmaterialien können mikroskopisch beurteilt und nach fotografischer Sicherung herausgelöst werden, um sie einer Materialanalyse (mit dem EDX am REM oder einem IR-Spektrometer) zuzuführen. Insbesondere folgt eine Überprüfung auf Materialien, die zur Abformung der Schlüssel und für die Herstellung von Modell- oder Gusschlüsseln geeignet sind. Derartige Materialien können Wachse, Knetmasse, Silikonabformmittel usw. sein (teilweise werden diese Materialien als Modellbaukästen in Bastelläden oder als Kinderspielzeug angeboten).

Vor Beginn der weiteren Untersuchung wird der Schlüssel gereinigt. Hierzu wird eine Kunststoffbürste, ein weiches Tuch oder ein Ultraschall-Reinigungsbad verwendet.

Untersuchung nach Abtastspuren

Im weiteren Verlauf der Untersuchung werden die Schafteinschnitte auf das Vorhandensein von Abtastspuren untersucht.

Als Abtastspuren werden Merkmale in den Schafteinschnitten des Schlüssels bezeichnet, die von dem Abtastfinger einer mechanischen Schlüsselkopierfräsmaschine oder Schlüsselfräsmaschine bei der Herstellung eines Nachschlüssels erzeugt worden sind. Diese Abtastspuren stellen sich als Materialaufwerfungen und aufgeraute Oberflächenstrukturen dar, die von den Oberflächenstrukturen, die durch die Herstellung und den Gebrauch entstanden sind, deutlich abweichen.

Meist handelt es sich dabei um parallel verlaufende Spurenmuster mit unterschiedlichen Abständen und Breiten, die zum Teil unregelmäßig unterbrochen sind.

Bei den verschiedenen Schlüsselarten ist zu unterscheiden, ob diese Spuren durch eine Schlüsselkopierfräsmaschine für Flach-, Zylinder- oder Kreuzbartschlüssel oder auf einer Bohrmuldenmaschine entstanden sind.

Bei Wendeschlüsseln sind diese Spuren meist nur auf einer Schlüsselseite festzustellen. Bei der Herstellung eines Nachschlüssels muss dann zweimal über diese Schlüsselseite getastet werden.

Gebrauchsspurenüberlagerung nach dem Kopiervorgang

Nach der Feststellung von Abtastspuren ist es notwendig, eine Beurteilung vorzunehmen, ob dieser Schlüssel nach dem Abtastvorgang in einem dazugehörigen Schloss wieder gebraucht worden sind.

Derartige Gebrauchsspuren werden von den Zuhaltungen bzw. den Kernstiften des Schließzylinders und teilweise vom Schlüsselkanal sowie den Staubkappen oder Schlossabdeckungen verursacht. Sie stellen sich in Glättungen der von dem Abtastfinger erzeugten Oberflächenrauigkeit dar. Weiterhin werden die von dem Abtastfinger aufgeworfenen Materialien durch die Funktionsteile des Schlosses wieder zurückverformt.

Gemeinsam mit einigen namhaften und auf diesem Gebiet häufig tätigen Sachverständigen wurden folgende Formulierungen und dazu ergänzende Definitionen erarbeitet:

keine Gebrauchsspuren = 0 Schlossbetätigungen:

nicht abgetasteter Schlüssel:

Schlüssel wurde nie in einem Schloss benutzt, d.h. für den Gebrauch des Schlüssels waren keine Hinweise erkennbar, die auf einen Kontakt zwischen den Funktionsteilen eines Schlosses und dem Schlüssel entstanden sind.

Es lässt sich zwar die eine oder andere Streifspur auf der Schlüsseloberfläche erkennen, darüber hinaus sind jedoch keine Merkmale vorhanden, dass dieser Schlüssel in einem Schloss benutzt worden ist (evtl. Probeschließung beim Schlosseinbau).

abgetasteter Schlüssel:

Die von dem Abtastfinger entstandenen Materialrauigkeiten in der Oberfläche und die ggf. herausgeformten Materialien lassen keine Merkmale erkennen, dass eine Glättung bzw. Zurückverformung erfolgt ist.

Von einer derartigen Einordnung ist dann auszugehen, wenn sich punktuell Oberflächenglättungen oder punktuell Rückverformungen der aufgeworfenen Kante ausgebildet haben, darüber hinaus aber keine Merkmale des eigentlichen Gebrauchs erkennbar sind.

schwache Gebrauchsspuren = ca. 1 - ca. 15 Schlossbetätigungen:

nicht abgetasteter Schlüssel:

Diese Einteilung wird dann vorgenommen, wenn durch den streifenden Kontakt Merkmale an dem Schlüssel erkennbar sind, die sich an der Schlüsselspitze ausgebildet haben, am Schaftende dagegen noch nicht festgestellt werden können.

abgetasteter Schlüssel:

Von schwachen Gebrauchsspuren nach dem Abtastvorgang ist dann auszugehen, wenn an der Schlüsselspitze Oberflächenglättungen und Rückverformungen der aufgebötelten Materialien erkennbar sind, am Schaftende sich jedoch derartige Spurenmerkmale, die durch den Kontakt mit den Funktionsteilen eines Schlosses entstanden sind, noch nicht ausgebildet haben.

ausgeprägte Gebrauchsspuren = ca. 16 - ca. 100 Schlossbetätigungen

nicht abgetasteter Schlüssel:

Von ausgeprägten Gebrauchsspuren ist auszugehen, wenn Merkmale vorhanden sind, die die o.a. beschriebenen schwachen Gebrauchsspurenaufkommen deutlich übersteigen. Das vorhandene Streif- oder Schürfspurenbild in den Schaftenschnitten der Schaftoberfläche darf an der Schlüsselspitze deutlich sichtbar ausgeprägt sein, muss aber noch eine abnehmende Tendenz zum Schaftende hin aufweisen.

abgetasteter Schlüssel:

Von ausgeprägten Überlagerungsspuren nach einem Abtastvorgang ist auszugehen, wenn die Rückverformungsmerkmale und die Oberflächenglättung zweifelsfrei erkennbar sind, an der Schlüsselspitze deutlich stärker, als am Schaftende ausgeprägt sind und von der Spitze bis zum Ende eine abnehmende Tendenz aufweisen.

starke Gebrauchsspuren = über ca. 100 Schlossbetätigungen:

nicht abgetasteter Schlüssel:

Bei einem nicht abgetasteten Schlüssel ist von einem starken Gebrauchsspurenbild auszugehen, wenn sich von der Schlüsselspitze bis zum Schaftende ein gleichmäßiges Schürf- und Gebrauchsspurenbild darstellt. Es darf keine abnehmende Tendenz zwischen Schlüsselspitze und Schaftende erkennbar sein.

abgetasteter Schlüssel:

Von einem starken Gebrauchsspurenüberlagerungsbild ist dann auszugehen, wenn zwar noch Merkmale des Abtastvorganges erkennbar sind, von der Schlüsselspitze bis zum Schaftende hin jedoch eine gleichmäßige Oberflächenglättung bzw. Zurückverformung evtl. herausgedrückter Materialien durch den weiteren Gebrauch stattgefunden hat.

Zwar haben die Versuche gezeigt, dass sich auch oberhalb des Benutzungsgrads bzw. der dazu ergangenen Definition an dem Schlüssel erweiternde Gebrauchsspurenbilder darstellen, jedoch ist hier ab ca. 500 Schlossbetätigungen nur noch sehr schwer eine Eingrenzung vorzunehmen.

Die Versuche haben ergeben, dass oberhalb von ca. 1.000 Schlossbetätigungen ein kaum nennenswertes und unterscheidbares Veränderungsbild zu verzeichnen war. Es besteht zwar noch

die Möglichkeit zwischen 1.000, 3.000 und 4.500 Schlossbetätigungen am allgemeinen Bild zu unterscheiden, jede Art von zahlenmäßiger Eingrenzung wäre hier jedoch reine Spekulation.

Erwähnenswert erscheint, dass der letzte Schafteinschnitt von der Mitte der Einschnitttiefe bis zum Auslauf eine Kontaktierung mit den Funktionsteilen des Schlosses in der Regel nicht erfährt.

Somit besteht hier noch die Möglichkeit auch oberhalb der starken Gebrauchsspurenüberlagerung den Nachweis zu führen, dass ein Abtastvorgang stattgefunden hat.

Für die Beurteilung der Gebrauchsspurenüberlagerung kann dieser Bereich wegen der fehlenden Kontaktierung mit den Schlossfunktionsteilen jedoch nicht herangezogen werden.

Spannspuren als Kopiernachweis

Spuren, wie sie von den Spannbacken einer Schlüsselkopierfräsmaschine verursacht werden, entstehen an dem Schlüsselschaft, wenn der Musterschlüssel zwischen derartigen Backen eingespannt gewesen ist. Sie stellen sich in Material- eindrücken ggf. mit dem Oberflächenmuster der Spannbacken an der Spannfläche dar.

Soweit an den Schlüsseln Abtastspuren festgestellt worden sind, werden am Schlüsselschaft Spuren von Spannbacken vorhanden sein, da beim Abtasten der Musterschlüssel zwischen Spannbacken auf der Schlüsselkopierfräsmaschine eingespannt werden muss.

Kopieren durch Laserabtastung

Es besteht unabhängig davon auch die Möglichkeit, eine Schlüsselkopierfräsmaschine einzusetzen, die die Schafteinschnitte statt mit einem Abtastfinger, mit einem gebündelten Lichtstrahl (Laser) liest.

Bei Bahnschlüsseln werden hochempfindliche, elektronisch gesteuerte Taster eingesetzt, die mit einem sehr geringen Anpressdruck die Schafteinschnitte des Bahnschlüssels oder des Bohrmuldenschlüssels über elektrische Kontakte "lesen".

Bei beiden Maschinen werden die gelesenen Werte in einem Rechner gespeichert. Anhand dieser Daten können ein oder mehrere Schlüssel gefertigt werden.

Bei stark abgenutzten Schlüsseln werden anhand des Rechnerprogramms die Schafteinschnitte "idealisiert", d.h. es entsteht ein Schlüssel mit Schafteinschnitten, der die Werte eines "Neuschlüssels" hat.

Diese Maschinen hinterlassen auf dem Schlüsselschaft entsprechende Druck- und Stanzmerkmale an den Bereichen des Schlüssels, die von den Spannbacken tangiert werden.

Es muss auf das oben Geschriebene zu den Spannspuren hingewiesen werden.

Impressioning-Methode

Die Überwindung von Schlössern (Türschlössern und Zündschlössern) kann auch durch Herstellung eines Nachschlüssels anhand des Schlosses, ohne dies jedoch zu zerlegen, erfolgen (Impressioning-Methode). Hierzu wird ein Rohling für diese Schlossart im Bereich der zu fertigenden Schafteinschnitte mit einer Feile dünn angefeilt. Unter Zuhilfenahme einer kleinen Zange wird anschließend der Schlüssel in das Schloss eingeführt und damit mehrfach eine kleine Drehung in die Öffnungsrichtung versucht. Von den Zuhaltungen bzw. Kernstiften des Schlosses werden an der vorderen Kante des



Schlüsselrohlingen kleine Eindrücke verursacht. Mit einer kleinen Rundfeile werden im Bereich dieser Eindrücke Einkerbungen im geringen Umfang vorgenommen. Sodann wird der Schlüsselrohling mit der Zange erneut in das Schloss eingeführt und die Drehung versucht. Von den noch nicht auf der Trennebene ausgerichteten Zuhaltungsplättchen oder Kernstiften findet wiederum im Bereich der Einkerbungen ein Materialeindruck statt. Anschließend wird ein erneutes Nachfeilen in diesem Bereich vorgenommen. Durch mehrfaches Wiederholen und regelmäßiges Nachfeilen an den Stellen, die bei jedem erneuten Vorgang Eindruckspuren erkennen lassen, entsteht ein Schlüssel mit Schafteschnitten, die in ihrer Tiefe den Zuhaltungsplättchen bzw. der Länge der Kernstifte entsprechen.

Aus werkzeugspurenkundlicher Sicht ist diese Arbeitsweise an den Funktionsteilen des Schlosses problemlos nachzuweisen. Einerseits werden von dem Schlüsselrohling mit den nicht ordnungsgemäß auf die Trennebene ausgerichteten Zuhaltungsplättchen bzw. der Kernstifte bei dem Versuch des Drehens Spuren in Form von Stauchungen an den Haltekanten bzw. Sperrkanten in dem den Zylinderkern umgebenden Gehäuseteil verursacht.

Andererseits lassen sich dadurch, dass der Schlüssel schmal geschliffen wurde und somit bei einem passenden Schlüssel nicht übliche, leichte Drehungen im Schlüsselkanal vorgenommen werden können, unregelmäßige, von passenden Schlüsseln abweichende Spurenmerkmale erkennen.

Auch die Schlüsselangriffsfläche der Zuhaltungsplättchen bzw. die Kuppen der Kernstifte weisen ein entsprechend ungeordnetes Spurenbild auf. Letztlich befinden sich nach dieser Methode in dem Schließzylinder Materialreste von dem zu fertigenden Schlüsselrohling (Feilspäne).

Zu dieser Arbeitsweise muss zusammenfassend noch angeführt werden, dass es sich hierbei um eine in der Praxis sehr selten angewendete Methode handelt, die darüber hinaus ein relativ hohes Maß an praktischer Erfahrung erfordert. Die Untersuchung eines Schließzylinders muss jedoch auf eine derartige Überwindungsmethode und die dabei entstehenden Spuren gerichtet werden.

Über diese „Nachsperrmethode“ hat Oliver Diederichsen in Zusammenarbeit mit dem Unterzeichner das Buch „Impressioning“ unter der ISBN-Nr.: 978-3-00-021308-3 in Deutsch und Englisch erstellt.

Untersuchungsmöglichkeiten an den elektronischen Komponenten von Fahrzeugschlüsseln

Elektronische Schlüssel

Die Diebstahlsicherung der Fahrzeuge erfolgt heute unter Verwendung von RFID-Systemen (Radio Frequency Identification). Diese bestehen in der Regel aus zwei Komponenten:

- dem Transponder, der sich in der Reide des zu identifizierenden Schlüssels befindet.
- dem Erfassungsgerät (Wegfahrsperrensteuergerät), dessen Antenne sich am Zündschloss des Fahrzeuges befindet.

Die Daten werden kontaktlos (induktiv) übertragen.

Die Systeme können grob in drei Gruppen unterschieden werden:

- Festcodetransponder
- Wechselcodetransponder
- Cryptotransponder

- Festcodetransponder

Dieser Transpondertyp wurde mit Einführung der Wegfahrsperre eingesetzt. Er findet jedoch auch noch heute Verwendung.

Der Festcodetransponder besteht aus einem induktiven Koppellement und besitzt keine eigene Spannungsversorgung (passiv). Er wird über die induktive Kopplung zum Erfassungsgerät mit Energie versorgt. Der Datenspeicher ist relativ klein. Es werden Daten zum Erfassungsgerät gesendet so-bald sich der Transponder im Empfangsbereich der Antenne befindet. Die Datenübertragung erfolgt nur in eine Richtung (Unidirektional). Die Übertragungsfrequenz beträgt in der Regel 125 KHz.

Nachteil dieser Transponder: Der Code kann ohne Weiteres kopiert und eine Eins-zu-Eins-Kopie (Klon) erstellt werden. Das Steuergerät kann den echten Transponder nicht von dem Klon unterscheiden.

Wechselcodetransponder

Hierbei handelt es sich um einen programmierbaren Schreib- und Lesetransponder mit evtl. zusätzlichem Passwortschutz. Zur Identifizierung des Transponders an der Auswerteeinheit (Wegfahrsperrensteuergerät) im Fahrzeug dient der Festcode.

Bei Konformität erfolgt seitens der Auswerteeinheit die Zusendung eines Passwortes, welches im Transponder überprüft wird. Anschließend wird das zweite Datenpaket (Wechselcode) des Transponders der Auswerteeinheit übermittelt. Wurde dieses als korrekt erkannt, wird die Sicherung des Fahrzeuges deaktiviert.

Nach dieser Prozedur bildet das Steuergerät im Fahrzeug ein Datenpaket, welches den zweiten Datensatz (Wechselcode) im Transponder ersetzt.

Beim nächsten Startvorgang des Fahrzeuges wird von der Auswerteeinheit nur der neu eingeschriebene Code akzeptiert.

Transponder mit Passwortschutz konnten mit Kopiergeräten der Schlüsseldienste bisher nicht vervielfältigt werden. Dies hat sich seit August 2009 geändert. Die Fa. Keyline hat ein Gerät auf den Markt gebracht, das erlaubt, Crypto-Transponder des Herstellers „Philips“ (alle Modelle) 1:1 zu kopieren. Die Daten werden auf einen „Leertransponder“ übertragen. Nach einem vorgegebenen Anlernmodus wird dieser Transponder in dem Steuergerät aktiviert.

Danach kann der „Klon“ genauso verwendet werden, wie der Originaltransponder im Originalschlüssel.

Die Problematik ist, dass der „Klon“ keine neue Schiene im EE-PROM belegt, sondern auf die Scheine des Originalschlüssels greift. Somit besteht beim Auslesen des Steuergerätes nicht die Möglichkeit festzustellen, ob es neben dem Originalschlüssel noch weitere, sog. „Klone“ gibt, ferner ist es nicht erforderlich die PIN-Nr. beim Hersteller für die Aktivierung des „Klon“ abzufragen. Somit gibt es auch beim Hersteller keine Registrierung der PIN-Abfrage.

Cryptotransponder

Diese Transponderart wurde Ende der 90er Jahre eingesetzt und wird ständig verbessert.

Funktion (vereinfacht dargestellt)

Im Steuergerät des Fahrzeuges sind ein spezifischer Geheimcode (Secret Key) und eine Liste zugangsberechtigter Schlüssel hinterlegt. Im Transponder der Schlüssel ist ebenfalls der gültige Geheimcode gespeichert. Dieser ist lese- und schreibgeschützt. Beim Einführen des Schlüssels beginnt der Authentisierungsprozess.

Ein Zufallsgenerator (Random number generator) erzeugt einen Code. Dieser wird im Steuergerät gespeichert und zum Transponder übertragen (Challenge).

Nach einem vorgegebenen gleichen Algorithmus läuft in beiden Teilen (Steuergerät Fahrzeug und Transponder) die Signalverarbeitung simultan ab. In den Algorithmus gehen der Geheimcode und der Zufallscode ein.

Der Transponder sendet seine Antwort (Response) an den Komparator des Steuergerätes. Dort wird die Antwort mit dem Ergebnis des Steuergerätes verglichen. Stimmen beide überein, wird der Transponder als gültig erkannt und die Wegfahrsperre deaktiviert.

Untersuchungsmöglichkeiten an Transpondern

Transpondertyp und Funktion:

Von den Fahrzeugherstellern werden Transponder verschiedenster Zulieferer, wie z.B. Texas, Philips, Temic und Megamos eingesetzt. Durch die Überprüfung mit geeigneten Lesegeräten kann der jeweilige Transpondertyp und das System (Fest-, Wechsel-, Cryptotransponder) ermittelt werden. Dies berechtigt zu der Aussage, ob der im Schlüssel integrierte Transponder zur Deaktivierung der elektronischen Sicherung des Fahrzeuges geeignet ist.

Datenplausibilität:

Durch die Darstellung der in den Transpondern abgespeicherten Daten lässt sich teilweise feststellen, ob der im Schlüssel inliegende Transponder zu dem in Rede stehenden Fahrzeugtyp anhand der Datenstruktur gehören kann.

Serien- bzw. Identifizierungsnummer:

Alle heute verwendeten Transponder besitzen eine Serien- bzw. Identifizierungsnummer, die vom Hersteller bei der Produktion eingetragen wird. Hierbei handelt es sich meistens um einen achtstelligen Code der fortlaufend vergeben wird. Anhand dieser Produktionsdaten kann der zeitliche Zusammenhang verschiedener Transponder in den einzelnen Schlüsseln überprüft werden.

Einige Hersteller hinterlegen diese Nummer in der werkseigenen Datenbank zu den Stammdaten des Fahrzeuges. Dadurch werden eine eindeutige Identifizierung des Transponders und eine Zuordnung zum Fahrzeug ermöglicht.

Belegung im Steuergerät:

Bei einigen Fahrzeugherstellern kann durch die Überprüfung belegt werden, welche Schiene bzw. welchen Speicherplatz der Transponder im Steuergerät des Fahrzeuges einnimmt. Dies kann Aufschluss über die am Fahrzeug programmierten Komponenten ergeben.

Programmiermodus:

Es kann festgestellt werden, ob der im Schlüssel inliegende Cryptotransponder am Fahrzeug programmiert wurde. Bei der Programmierung werden im Transponder ein fahrzeugspezifischer Geheimcode und der Rechenalgorithmus hinterlegt. Danach wird der entsprechende Speicherbereich gesperrt. Durch die Überprüfung kann belegt werden, ob der Transponder programmiert bzw. zur Deaktivierung einer Wegfahrsperre verwendet werden kann.

Neben den schließrelevanten Daten, die zur Identifizierung bzw. zur Deaktivierung der elektronischen Sicherung dienen, besitzen die Transponder einen zugänglichen Speicher, der vom Benutzer frei verwendet werden kann.

Die Fahrzeughersteller können hier fahrzeugspezifische Daten ablegen (meist Servicedaten des Fahrzeuges).

Diese Möglichkeit wird besonders von den Herstellern hochwertiger Fahrzeuge genutzt.

Seit Einführung der elektronischen Wegfahrsperre hinterlegt z.B. BMW die Speicherplatzbelegung und das Programmierdatum im Steuergerät.

Ende 1999 wurde die komplette Identifizierungsnummer und die Laufleistung des Fahrzeuges im Transponder gespeichert.

Mit Einführung eines neuen Wegfahrsperren- und Transpondersystems wurden weitere fahrzeugspezifische Daten hinterlegt.

Zu den wichtigsten Daten gehören:

- Fahrzeugidentifizierungsnummer
- Laufleistung
- Einlesedatum
- Letzte Aktualisierung
- Erstzulassung
- Außentemperatur
- Servicedaten

Hier ist jedoch Vorsicht bei der Verwendung der Daten angesagt. Die Daten sind einmal im nicht schreib- und lesegeschützten Bereich hinterlegt, können also verändert werden, ferner können Datum und Uhrzeit durch manuelle Falscheinstellung nicht mit tatsächlichen Zeiten übereinstimmen.

Mit Einführung der neuesten Generation des Wegfahrsperrensystems können die Schlüssel anhand der Schließdatensatzkennung eindeutig identifiziert werden.

Des Weiteren ist im Datenspeicher des Schlüssels hinterlegt, welche Schiene (Speicherplatz) und welches Segment dieser im Steuergerät einnimmt.

Durch das Auslesen der auf dem elektronischen Schlüssel verbliebenen Schließvorgänge kann exakt die Häufigkeit der Benutzung festgestellt werden.

Ausrüstung zur Schlüsseluntersuchung

Die Untersuchung der Schlüssel erfolgt unter Zuhilfenahme eines Auflicht-Stereo-Zoom-Mikroskops und einem Vergrößerungsfaktor von 7-70. Zum Ausleuchten kann entweder Schräglicht mit Kaltlichtleitern, ein Ringlicht oder koaxiales Licht verwendet werden.

In Fällen bei der Feststellung von Spuren am Schlüssel wird bei dem hiesigen Kriminaltechnischen Prüflabor auf ein Rasterelektronenmikroskop (REM) zurückgegriffen. Hierbei treten insbesondere keine Tiefenschärfenprobleme bei der Untersuchung auf.

Die hier gefertigten Bilder können die reliefartige Oberflächenstruktur tiefenscharf und schattenfrei abbilden.

Darüber hinaus verfügt das Gerät über die Analyseeinheit EDX (Energiedispersive x-ray).

Für das Auslesen der elektronischen Komponenten der Schlüssel werden bereits einfache Geräte zur Bestimmung der Transponderart eingesetzt.

Ferner stehen teilweise spezifiziert für bestimmte Transponderhersteller Auslesegeräte oder Einheiten zur Verfügung, die entweder von den Fahrzeugherstellern, dem Transponderhersteller oder von auf dem Markt freien Anbietern stammen.

Vereinzelt wurden auch Geräte selbst konstruiert bzw. die erforderliche Software dazu erstellt.

Untersuchungsantrag

Mit den Schlüsseln, die von den Fahrzeughaltern übersandt wurden, sollte eine Kopie des Fahrzeugbriefes (-scheins) und evtl. der Anschaffungsrechnung vorgelegt werden. Bereits zu den Schlüsseln vorgetragene Angaben (z.B. über die Herstellung von Nachschlüsseln usw.) sollten zusammen mit dem Schlüsselsatz übermittelt werden. Sie können dann bei der Untersuchung mit verwertet werden.

Wenn es erforderlich ist, dass eine Überprüfung der Schlüssel auf die Zugehörigkeit zum entwendeten Fahrzeug vorgenommen werden muss, können diese Informationen direkt beim Fahrzeughersteller erfragt werden. Bei bestimmten Fahrzeugen kann auch eine Überprüfung durch den beauftragten Sachverständigen direkt erfolgen. Eine Zugehörigkeitsprüfung ist allerdings zurzeit noch nicht bei allen Fahrzeugherstellern möglich.

Die Hersteller hochwertiger Fahrzeuge speichern die für die Untersuchung notwendigen Daten.

Ausländische Hersteller, insbesondere von Kleinfahrzeugen, nehmen solche Speicherungen nicht vor, so dass keine Abgleichmöglichkeiten bestehen.

Die Überprüfung der Fahrzeugzugehörigkeit dauert oft mehrere Tage oder Wochen. Zu einer kurzfristigen Überprüfung sind die Hersteller oftmals nicht bereit. Die Schlüsseluntersuchungen dagegen können innerhalb eines sehr kurzen Zeitraums von ein bis zwei Wochen erfolgen.

In jedem Fall sollte nach Eingang der Schadensmeldung über die Fahrzeugentwendung auch eine Benachrichtigung des Fahrzeugherstellers oder des Importeurs erfolgen. Hierdurch werden dem Täter die Verwendung des gestohlenen Fahrzeuges und die Ersatzteilbeschaffung erschwert oder unmöglich gemacht.

Überprüfungsmöglichkeiten bei wiederaufgefundenen Fahrzeugen

Die Untersuchung von Schlössern und mechanischen Sicherungseinrichtungen an Kraftfahrzeugen dient der Feststellung, ob das Fahrzeug ohne Vorhandensein eines passenden Schlüssels vom Abstellort gefahren worden sein kann.

Die Gesamtheit der Untersuchung des Spurenbildes beinhaltet eine Plausibilitätsprüfung, ob die Spurenverursachung eine Entwendung des ordnungsgemäß gesicherten Fahrzeuges nach sich ziehen könnte. Die Funktionsteile der Schlösser werden auf Spuren untersucht, die nicht von den passenden Schlüsseln erzeugt wurden oder von den von passenden Schlüsseln erzeugte Spuren abweichen.

Mechanische Lenksäulensicherung

Es wird einerseits eine Untersuchung der an der Lenksäule befindlichen Sperrnut, der Nuten an der Säule oder dem Lenkradnabenkranz vorgenommen, soweit solche vorhanden sind. Insbesondere werden die Kanten dieser Nut oder Nuten bewertet, ob an ihnen Stauchungen, Abrundungen, Kerben oder Dellen vorhanden sind. Korrespondierend hierzu werden die seitlichen Flächen und die Stirnseiten des Sperrbolzens und insbesondere die vordere Kante im Übergang der seitlichen Flächen zur Stirnseite auf Kantenabrundungen, Stauchungen oder sonstige Verformungen untersucht.

Weiterhin muss festgestellt werden, ob der Sperrbolzen in seiner Länge ordnungsgemäß vorhanden oder im vorderen Bereich abgesichert ist. Die Sperrbolzenführung, die sich in der Regel im Lenkzündschlossgehäuse befindet, muss eingehend untersucht werden, ob sie durch eine gewaltsame Drehung (bzw. deren Versuch) der in der Sperrposition befindlichen Lenksäulensicherung eine Aufweitung oder Ausbrechung erfahren hat.

Im weiteren Verlauf der Untersuchung muss überprüft werden, ob die Lenksäulensicherung ohne Vorhandensein eines passenden Schlüssels seit der werkseitigen Montage demontiert worden ist. Dies lässt sich insbesondere an den Befestigungsschrauben, die meist als Abreißschrauben ausgebildet sind, oder an den sonstigen Befestigungsteilen erkennen.

Das Mantelrohr, welches die Lenksäule umgibt und an dem das Lenkzündschloss befestigt ist, muss auf Verformungen oder Ausbrechungen, wie sie beim gewaltsamen Überdrehen entstehen, untersucht werden.

Elektrische Lenksäulensicherung

Wenn ein Fahrzeug mit einer elektrischen Lenksäulensicherung ausgerüstet ist, erstreckt sich die Untersuchung auf dieses Bauteil. Hier erfolgt ebenfalls die Überprüfung auf das gewaltsame Überdrehen und/oder die Demontage des gesamten Systems. Die Überprüfung erstreckt sich ferner auf die elektrischen Schaltwege, ob diese zur Aufhebung der Sicherung geführt hatten. Ein besonderes Augenmerk ist auf evtl. vorhandene Bohrungen zu richten, die mit Drähten die Aufhebung bewerkstelligen können.

Elektrische Anlage

Bezüglich der Beurteilung, ob das Fahrzeug kurzgeschlossen wurde, sind sämtliche elektrische Leitungen zum Zündanlassschalter oder elektronischen Zündschlossschalter des Fahrzeuges

dahingehend zu untersuchen, ob sie Spuren einer Durchtrennung oder eine vollständige oder teilweise Abisolierung aufweisen.

An den Trennstellen oder abisolierten Bereichen ist festzustellen, ob lediglich Spuren des Trennwerkzeuges vorhanden sind oder die Kupferlitzen der elektrischen Leitungen Anschmelzungen oder Schmelzspuren aufweisen, die ein Kurzschließen tatsächlich belegen.

Das Vorhandensein derartiger Spurenmerkmale an den entsprechenden Zuleitungen kann bei Kenntnis der Art und Zuordnung dieser Leitungen zu der Aussage führen, dass das Fahrzeug kurzgeschlossen, d.h. die elektrische Anlage des Fahrzeuges ohne Betätigung des Zündanlassschalters in Betrieb genommen wurde.

Für die Folgeuntersuchungen müssen die Kabelenden mind. 1 cm abgetrennt werden.

Vorher sollten keine Versuche unternommen werden, ob die Herstellung einer elektrischen Verbindung zur Aufhebung der Sicherung und/oder der Schaffung der Betriebsmöglichkeit des Fahrzeuges möglich ist. Die dabei entstehenden Spuren würden das Untersuchungsbild verfälschen.

Lenkzündschloss (mechanisch/elektronisch)

Sowohl das Lenkzündschloss als auch der Lenkzündschlossschleißzylinder tragen auf ihrem Gehäuse Herstellungskennzeichnungen, die den Herstellungsmonat, das Herstellungsjahr oder die Herstellungswoche dokumentieren. Diese Daten müssen dahingehend überprüft werden, ob sie vor dem erstmaligen Inverkehrsetzen des Fahrzeuges datieren. Ansonsten ist davon auszugehen, dass seit der Herstellung des Fahrzeuges diese Teile ausgetauscht worden sind.

Verschiedene Fahrzeuge verfügen über Lenksäulensicherungen, die in der Form aufgebaut sind, dass der Sperrbolzen in eine entsprechende Nut im Lenkradnabenkranz eingreift. Hierbei sind, ebenso wie o.a. beschrieben, Untersuchungen an den Nuten am Lenkradnabenkranz und am Sperrbolzen vorzunehmen, ob sich hier Stauchungen, Kantenabrundungen, Kerben und Dellen befinden, wie sie entstehen, wenn ein gewaltsames Überdrehen oder der Versuch dazu vorgenommen wird. Auch die Stege zwischen den Nuten müssen auf mögliche Abscherungen untersucht werden.

Ob eine Demontage des Lenkrades bei entnommener Spindel Mutter vorgenommen worden ist, ergibt sich aus möglichen Verformungen am Sicherungsring, der hinter den in der Sperrposition befindlichen Sperrbolzen greift und dem Abziehen des Lenkrades in der Sperrstellung entgegenwirkt.

Weiterhin hat eine Untersuchung dahingehend zu erfolgen, ob der Lenkzündschlossschleißzylinder vom Lenkzündschlossgehäuse in der Sperrstellung abgenommen wurde.

Bei verschiedenen Fahrzeugen sind die Lenkzündschlossschleißzylinder mit Stiften im Gehäuse arretiert. In diesen Fällen sind Untersuchungen vorzunehmen, ob diese Stifte unbeschädigt sind. Sie sollten sich in dem Zustand befinden, der nach der werkseitigen Montage vorliegt.

Andere Fahrzeughersteller verwenden Halteklammern oder Arretierungsfedern, um den Schließzylinder im Gehäuse zu positionieren. Teilweise müssen, um diese Sicherungen zu entfernen, die Gehäuse angebohrt oder aufgeschnitten werden. Das Gehäuse ist an der entsprechenden Stelle auf unregelmäßige Überwindungsspuren hin zu untersuchen.

Teilweise können die Schließzylinder unter Zuhilfenahme eines Stahlstiftes aus dem Gehäuse herausgenommen werden. Hier sind entsprechende Untersuchungen an den Stellen vorzunehmen, die von dem Stift tangiert werden.

Insbesondere muss eine Untersuchung dahingehend erfolgen, ob eine Entnahme des Schließzylinders ohne passenden Schlüssel vorgenommen wurde. In der Regel lässt sich der

Schließzylinder nur dann entnehmen, wenn der Zylinderkern mit einem passenden Schlüssel aus der Sperrstellung gedreht wurde.

Die Haltekante, hinter der die Halteklammer oder der Arretierungsstift eingreift, ist auf evtl. Kantenabrundungen zu untersuchen. Korrespondierend dazu muss die Kante des Arretierungsstiftes oder der Halteklammer in die Bewertung mit einbezogen werden. Kantenabrundungen, Kerben und Dellen in diesem Bereich weisen auf eine nicht fachgerechte Demontage hin.

Diese Ausführungen gelten wie beschrieben für klassische Lenkzündschlösser, jedoch analog auch für elektrische Schließ- und Sperrsysteme, die nicht mehr mit dem mechanischen Schlüssel, sondern durch Drücken des Startknopfes ent- und verriegelt werden.

Schließzylinder

Bei Fahrzeugen (wie den meisten), die noch über den mechanischen Schlüssel betätigt werden, muss nach der Demontage des Schließzylinders der Schlüsselkanal bzw. Schlüsselkanaleingang untersucht werden, ob andere Werkzeuge als der passende Schlüssel dort eingeführt und damit eine Schlossbetätigung vorgenommen wurde. Vor und bei der Untersuchung bzw. dem Zerlegen des Schließzylinders muss auf das Vorhandensein von schlossuntypischen Materialien geachtet werden. Das Vorhandensein von Fremdmaterialien könnte ein Hinweis darauf sein, dass die Schlossbetätigung mit Modell- oder Gusschlüsseln vorgenommen wurde. Von den vorgefundenen Materialien muss eine Materialanalyse durchgeführt werden.

Nach dem Zerlegen des Schließzylinders erfolgt eine Bewertung der Haltekanten, der Zuhaltungsplättchen oder der Zuhaltungsstifte auf evtl. Stauchungen oder Kantenabrundungen.

Die Zuhaltungsplättchen werden von Federn bei abgezogenem Schlüssel in die Sperrposition gebracht und greifen hinter die Kanten der Sperrnuten in den, den Zylinderkern umgebenden Gehäuseteil ein. Korrespondierend dazu müssen diese Kanten frei von unregelmäßigen Beschädigungen, insbesondere von Stauchungen, Kantenabrundungen, Materialabtragungen oder Ausbrechungen sein.

Bei Stiftzuhaltungen werden die Stiftpaare von der Feder in die Sperrposition geschoben. Hier müssen die Bohrungen bzw. die Kanten der Bohrungen im Übergang zu dem zylindrischen, den Zylinderkern umgebenden Gehäuseteil auf Stanzspuren oder Kantenabrundungen untersucht werden.

Ferner erfolgt analog der weiteren Ausführungen zu Spuren an Zuhaltungsplättchen eine Untersuchung der Kernstiftkuppen.

Die Ausnehmungen in den Zuhaltungsplättchen, durch die der Schlüssel auf die Schlüsselangriffsfläche greift, müssen frei von Werkzeugspuren sein. Insbesondere dürfen hier keine Spuren von Werkzeugen vorhanden sein, die wie ein passender Schlüssel in die Ausnehmungen der Plättchen eingreifen.

Derartige Spuren entstehen, wenn mit einem schlüsselähnlichen Werkzeug ohne Ausrichten der Zuhaltungen gewaltsam gedreht wird.

Die Schlüsselangriffsflächen der Zuhaltungsplättchen müssen dahingehend untersucht werden, ob hier ein geordneter Spurenverlauf vorhanden ist, wie er von dem in den Führungsleisten des Schlüsselkanals geführten Schlüssel erzeugt wird. Ein ungeordneter Richtungsverlauf weist auf Anwendung von Fremd- oder Sperrwerkzeuge hin.

Deutliche Materialabtragungen, Kerben oder tiefe Schürfspuren weisen darauf hin, dass neben den passenden Schlüsseln ggf. auch Nachschlüssel verwendet wurden, die nicht ordnungsgemäß gefertigt oder entgratet waren. Insbesondere entstehen hier nachweisbare Spuren, wenn mit den oder dem

ständig verwendeten Schlüsseln eine gleichmäßige Oberflächenabtragung erzeugt wurde und eine Anwendung von Fremdwerkzeugen oder nicht ständig verwendeten Schlüsseln sowie Nachschlüsseln stattfand.

Im Schlüsselkanal werden von den in den Führungsleisten geführten Schlüsseln richtungsgebundene Merkmale erzeugt. Sperrwerkzeuge hinterlassen hier ein ungeordnetes Spurenbild.

Auf diese Darstellung ist zu achten.

Werkzeuge, mit denen der Schließzylinder gewaltsam überdreht wurde, bilden im Schlüsselkanal Druckspuren, Kerben und Dellen. Die Untersuchung von Form und Lage der Spuren gibt Aufschluss darüber, ob bei der Spurenlegung eine Aufhebung der Sicherungseinrichtung möglich war. Hierzu ist insbesondere erforderlich, dass die vorhandenen Spuren an allen Funktionsteilen ausgeprägt vorhanden sind, die für ein erforderliches Nachsperrn tangiert werden müssen.

Das Vorhandensein von Spurenmerkmalen an bestimmten Bereichen gibt einen Hinweis darauf, dass andere Werkzeuge als passende Schlüssel eingesetzt wurden. Doch lässt sich hieraus nicht automatisch ableiten, dass mit Werkzeugen eine Überwindung bzw. Aufhebung der Sicherungseinrichtung tatsächlich stattfand.

Türsicherungen

Früher hatten Fahrzeuge an allen Türen Schließzylinder. Bei der Zentralverriegelung brauchte jedoch nur ein Schließzylinder geschlossen werden. Bei heutigen Fahrzeugen gibt es regelmäßig nur noch einen Schließzylinder, der als Hilfsmittel der Notöffnung dient, wenn z. B. bei dem Fernbedienungselement die Stromversorgung nicht mehr funktioniert.

Die Türsicherung kann einerseits dadurch aufgehoben werden, dass der Schließzylinder mit anderen Werkzeugen als den passenden Schlüsseln betätigt wird. Hierbei entstehen am Eingerichte des Schließzylinders Spurenmerkmale, die ähnliche Untersuchungen erfordern, wie sie beim Lenkzündschlossschlüsselzylinder bereits beschrieben wurden.

Andererseits kann die Türsicherung dadurch überwunden werden, dass auf die Gestänge, die Verriegelungsknöpfe oder die Mikroschalter eingewirkt wird. Dazu ist erforderlich, Kenntnis über die Zugangsmöglichkeiten und die konstruktiv vorhandenen "Schwachstellen" des entsprechenden Fahrzeugtyps zu haben.

Eine Untersuchung der Außenhaut des Fahrzeuges muss auf entsprechende Spurenmerkmale von Hebelwerkzeugen o.ä. erfolgen. Darüber hinaus muss bei der Untersuchung auf das Vorhandensein zusätzlicher Bohrlöcher oder Öffnungen geachtet werden. Über diese könnte z.B. auf Mikroschalter o.ä. der Zentralverriegelung eingewirkt werden.

An den denkbaren Zugangswegen zu den "Schwachstellen" müssen Untersuchungen erfolgen, ob hier Schürfspuren, Durchstechungen, Bohrlöcher, Verbiegungen oder sonstige Hinweise vorhanden sind, die auf den Einsatz von Werkzeugen zurückzuführen sind.

Fahrzeuge mit Durchlademöglichkeit oder/und Zentralverriegelung können vom Kofferraum aus geöffnet werden. Hier ist die Untersuchung auch auf diesen Bereich auszudehnen.

An den entsprechenden Verriegelungsteilen müssen Spuren der Werkzeuge vorhanden sein, mit denen die Verriegelungseinrichtung tangiert wird. Diese stellen sich ebenfalls in Schürfspurenbereichen, jedoch auch teilweise lediglich in Staub- oder Schmutzabtragungen dar. An Kunststoffteilen sind meist deutlich sichtbare Oberflächenbeschädigungen vorhanden. An Gummidichtungen lassen sich deutliche Abriebe, insbesondere im Auflagebereich der Dichtung, erkennen. Teilweise sind Durchstechungen zu beobachten.

Bei Fahrzeugen mit elektromagnetischer Verriegelung ist es erforderlich, den Bereich des Öffnungssensors auf mögliche Einwirkungsspuren zu untersuchen. Ferner sind die Mikroschalter auf evtl. Einwirkungen hin in Augenschein zu nehmen.

Elektronische Wegfahrsicherungskomponenten

Was sind Wegfahrsperren?

Wegfahrsperren stellen zusätzlich zu den mechanischen Schließsystemen, wie Lenkzündschloss und Türschlössern eine weitere Sicherungsart dar.

Sie unterbinden auf elektronische bzw. elektrische Weise die zur Inbetriebnahme eines Fahrzeuges notwendigen Systeme.

Es kann zwischen zwei Arten von Wegfahrsperren unterschieden werden:

Die elektrische Wegfahrsicherung:

Bei dieser wird das Sperren der einzelnen Einheiten, wie z.B. Zündung, Anlasser, Kraftstoffpumpe oder durch Abtrennen der Energieversorgung vorgenommen. Zu dieser Wegfahrsperrenart gehören alle Nachrüstanlagen sowie werkseitig eingebaute Wegfahrsperren der ersten Generation.

Die elektronische Wegfahrsicherung:

Diese greift im Gegensatz zu der elektrischen Sperre direkt in das Motorsteuergerät oder Motormanagement eines Fahrzeuges ein. Von hier aus werden alle Motorfunktionen zentral überwacht und gesteuert. Ohne dieses Gerät ist eine Inbetriebnahme des Fahrzeuges nicht möglich. Derartige Wegfahrsperren wurden von den Versicherungen ab 01/95 für neu zugelassene Fahrzeuge gefordert.

Elektrische Wegfahrsperren (Nachrüstanlagen) werden heute kaum noch eingesetzt. Sie bestehen aus einem Steuergerät, Kabelverbindungen sowie den Bedienelementen und können an jedem dafür geeigneten Ort im Fahrzeug eingebaut werden. Der Einbauort befindet sich jedoch meist unter oder hinter dem Armaturenräger.

Diese Systeme funktionieren auf die Weise, indem die Spannungsversorgung der einzelnen Verbraucher im Fahrzeug beim Einschalten unterbrochen und beim Ausschalten wieder hergestellt wird.

Dies geschieht durch Einbau eines Steuergerätes, das in Reihe zu den zu sperrenden Einheiten gesetzt wird.

Die wichtigsten Systeme, die gesperrt werden müssen, sind Anlasser, Zündung und Kraftstoffpumpe.

Bei Dieselmotoren wird meist ein zusätzliches Ventil zum Sperren der Kraftstoffzufuhr eingesetzt.

Darüber hinaus können auch noch weitere Verbraucher gesperrt werden.

Die Aktivierung dieser Systeme geschieht meist automatisch beim Abschalten der Zündung oder bei der Entnahme des Schlüssels aus dem Zündschloss, bei verschiedenen Anlagen beim Verriegeln der Türen.

Die Deaktivierung wird mit Bedienelementen, wie elektronischer Schlüssel, Tastatur, Sensoren oder Fernbedienung vorgenommen.

Das Steuergerät der Wegfahrsperrung muss die Signale der Bedienelemente auswerten und umsetzen. Bei Übereinstimmung mit den gespeicherten Daten werden die elektrischen Verbindungen zu den einzelnen Systemen wieder hergestellt und das Fahrzeug kann gestartet werden.

Werkseitig eingebaute elektrische Wegfahrsperrungen:

Werkseitig eingebaute Wegfahrsperrungen der ersten Generation funktionieren im Grunde auf die gleiche Art und Weise wie die Nachrüstungen.

Hier wird ebenfalls die Spannungsversorgung der einzelnen Einheiten, die zur Inbetriebnahme eines Fahrzeuges gebraucht werden, unterbrochen. Die Trennung erfolgt wiederum über die Reihenschaltung eines Steuergerätes.

Wegfahrsperrungen dieser Art wurden meist in Verbindung mit einer Zentralverriegelung oder einer Alarmanlage eingebaut.

Die Aktivierung erfolgte dabei über die Türschlösser beim Verriegeln der Türen.

Die Deaktivierung wurde ebenfalls über die Türschlüsselzylinder (Schlossnusschalter) vorgenommen.

Darüber hinaus wurden auch Anlagen eingebaut, die nur mit Fernbedienungen eingeschaltet bzw. ausgeschaltet werden konnten.

Grundsätzlich handelte es sich bei werkseitig eingebauten elektrischen Wegfahrsperrungen um "Notlösungen", die nur eingesetzt worden sind, um damals den Forderungen der Versicherungswirtschaft möglichst schnell gerecht zu werden.

Angriffspunkte auf elektrische Wegfahrsperrungen:

Nachrüstungen sind bei entsprechender Fachkenntnis immer überwindbar.

Grundsätzlich kann gesagt werden, dass Nachrüstungen, die in ein vorher funktionsfähiges Fahrzeug eingebaut worden sind, durch den Ausbau und die Wiederherstellung der ursprünglichen Kabelverbindungen der alte Zustand wieder hergestellt wird.

Die Wegfahrsperrungenmodule wurden meistens von den Werkstätten unter oder hinter dem Armaturenräger eingebaut, d.h. die Anschlusswege waren sehr kurz und leicht nachvollziehbar, da die Trennung der Kabel zu den einzelnen Verbrauchern meistens am Zündanlassschalter oder an den Fahrzeugsicherungen vorgenommen worden sind.

Zum Teil wurden Anlagen verbaut, bei denen die Kabel am Ausgang des Wegfahrsperrungs-Steuergerätes farbig gekennzeichnet waren oder von Werkstätten wurden die Kennzeichnungen der einfarbig ausgeführten Kabel nicht entfernt, was eine Überwindung sehr vereinfachte.

Bei Diesel-Fahrzeugen wurde in vielen Fällen nur der Anlasser gesperrt und kein zusätzliches Absperrventil in die Kraftstoffleitung eingesetzt. Dadurch musste nur die Verbindung zum Anlasser wieder hergestellt bzw. das Starten des Motors durch Überbrückung am Anlasser vorgenommen werden.

Bei Import-Fahrzeugen, meist japanischer und koreanischer Herkunft, wurden bis „96/97“ noch Nachrüstanlagen eingebaut. Diese waren teilweise immer nach dem gleichen Schema verdrahtet worden, sodass bei einer Spezialisierung auf diese Fahrzeuge ein Überwinden der Wegfahrsperrre kaum Umstände bereitet.

Angriffspunkte auf werkseitig elektrisch eingebaute Wegfahrsperrren:

Diese Wegfahrsperrren ließen sich bei vielen Herstellern durch Überwindung der Türschlösser bzw. durch Betätigung der Mikroschalter in den Türschlössern ausschalten. Bei Wegfahrsperrren, die sich nur über Fernbedienungen ausschalten ließen, musste das Steuergerät wie bei den Nachrüstanlagen umgangen werden.

Elektronische Wegfahrsperrren:

Bei den elektronischen Systemen werden nicht, wie bereits bei den vorher beschriebenen elektrischen Wegfahrsperrren, die einzelnen Einheiten gesperrt, sondern es wird direkt in das Motorsteuergerät bzw. Motormanagement des Fahrzeuges eingegriffen und hier die Schaltwege unterbrochen bzw. Module abgeschaltet.

Ohne dieses Gerät ist eine Inbetriebnahme des Fahrzeuges nicht möglich, da alle Motorfunktionen von hier aus zentral überwacht und gesteuert werden.

Die Diebstahlsicherung der Fahrzeuge erfolgt heute (4. Generation) unter Verwendung von RFID-Systemen (Radio Frequency Identification). Diese bestehen in der Regel aus zwei Komponenten:

- dem Transponder, der sich in der Reide des zu identifizierenden Schlüssels befindet
- dem Erfassungsgerät (Wegfahrsperrrensteuergerät), dessen Antenne sich bei passiven Systemen am Zündschloss des Fahrzeuges befindet.

Die Daten werden kontaktlos (induktiv) oder per Funk übertragen.

Was ist ein Transponder?

Transponder ist ein Kunstwort aus Transmitter (= Sender) und Responder (= Antwortgeber).

Er ist ein elektronischer Baustein, der grob gesagt aus einer Spule, einem Kondensator und einem Speicherbaustein besteht.

Bei dem Speicherbaustein kann es sich um ein EEPROM handeln, das elektrisch löschar und programmierbar ist.

Dem Transponder wird über eine Spule (Antenne) Energie zugeführt, dadurch können Daten übertragen werden. Die Energieversorgung erfolgt nach dem Transformatorprinzip.

Hinter der Spule im Transponder befindet sich ein Kondensator, der einen Energiespeicher darstellt. Wenn man an eine Spule außerhalb des Transponders eine Wechselspannung anlegt, so durchsetzt

der magnetische Fluss dieser Spule die im Transponder eingesetzte Spule und in diese wird einer Spannung induziert. Der Abstand zwischen den zwei Spulen darf nicht größer als maximal 2 cm sein. Der Kondensator hinter der Spule im Transponder wird durch die Wechsellspannung aufgeladen und wieder entladen. In der Entladephase gibt dieser Energie ab. Dadurch können die Daten aus dem Speicher des Transponders übertragen werden.

Aktive Transponder besitzen eine eigene Spannungsversorgung, hier erfolgt die Signalübertragung per Funk.

In der Automobilindustrie werden verschiedene Transponderkonzepte verwendet.

Die Systeme können grob in drei Gruppen unterschieden werden:

- Festcodetransponder
- Wechselcodetransponder
- Cryptotransponder

Die Beschreibungen der Transponder und die Untersuchungsmöglichkeiten wurden bereits bei der Untersuchung von Schlüsseln abgehandelt.

Manipulationen von elektronischen Wegfahrsperrern

Durch die hier durchgeführten Untersuchungen an gestohlenen und wieder aufgefundenen Fahrzeugen wurden umfangreiche Kenntnisse gewonnen, auf welche Art und Weise die in den Fahrzeugen integrierten elektronischen Wegfahrsperrungen überwunden wurden.

Ferner bestand im Jahreswechsel 2006/2007 die Möglichkeit der Einsichtnahme und Untersuchung der Programme und teilweise selbst gebauter Geräte bei der litauischen Polizei.

Insbesondere hier konnten die Antworten auf viele Fragen, die sich bei Untersuchungen ergeben hatten, geklärt werden.

Die Methode, die kompletten Wegfahrsperrkomponenten (Gerätefamilie) zu ersetzen, findet immer noch Anwendung. Bei diesen Komponenten handelt es sich um das Motorsteuergerät, das Wegfahrsperrsteuergerät und einen dazu passenden elektronischen Baustein (Transponder).

Der Austausch der kompletten Anlage kann bei den meisten Herstellern in kurzer Zeit (maximal 20 – 30 Minuten durch ei-ne Person) vorgenommen werden.

Die Methode des kompletten Austausches ist bis zur Wegfahrsperrgeneration 3 bei den meisten Herstellern möglich.

Bei den neueren Wegfahrsperrern (4. und 5. Generation) werden weitere Steuergeräte bzw. Komponenten eines Fahrzeuges in die Überprüfung mit einbezogen. Dies erschwert den schnellen Austausch erheblich.

Eine weitere Überwindungsart besteht darin den im Wegfahrsperrsteuergerät befindlichen Speicherbaustein, in dem die Schlüsseldaten abgelegt sind, auszulesen und mit den gewonnenen Daten einen zu dem System passenden elektronischen Chip bzw. Transponder herzustellen. Um damit das Fahrzeug zu starten, werden kleine Platinen in das Steuergerät eingelötet. Hier liegt eine Vielzahl derartig veränderter Geräte vor.

Darüber hinaus können mit von Fremdherstellern angebotenen Diagnoseprogrammen, die mit einer erweiterten Programmstruktur versehen sind, weitere Schlüssel bzw. Transponder dem System angepasst werden.

Dabei wird der elektronische Code, der zur Programmierung weiterer Schlüssel dient, aus dem Steuergerät herausgelesen und weitere Schlüssel an dem Fahrzeug angepasst.

Ein Zugriff auf die werkseitige Datenbank erfolgt dabei nicht.

Weiterhin besteht die Möglichkeit die komplette Identität der Steuergeräte so zu verändern, dass ihre ursprüngliche Identität nicht mehr rekonstruiert werden kann.

Wie sich bei jüngsten Untersuchungen gezeigt hat, stellen Wegfahrsperrern der 5. Generation für die entsprechenden Tätergruppen, die meist in organisierter Struktur tätig sind, keine Probleme dar.

Wie sich z.B. bei der Elf-Convention im März 2009 in Warschau/Polen gezeigt hat, wurde nicht mehr in jedem Fall an die Komponenten auf der Platine herangegangen, sondern es erfolgt eine „Umprogrammierung“ über die OBDII-Schnittstelle.

Danach funktionierte das Fahrzeug mit den neu angelesenen Transpondern. Die ehemals eingesetzten waren nicht mehr verwendbar.

Fahrzeuguntersuchung

Bei der Überprüfung der elektronischen Sicherungseinrichtung (Wegfahrsperrern) des Fahrzeuges ist zwingend erforderlich, dass zuerst der komplette Fehlerspeicher aller elektronischen Komponenten im Fahrzeug mit eigenen Geräten oder mit einem Werkstatt-Diagnosesystem ausgelesen wird. Die Auswertung des Protokolls kann schon entscheidende Hinweise über den Zustand der elektronischen Sicherung liefern.

Ohne Grundlagen der Auswertungsmöglichkeiten dieser Daten besteht auch hier die Gefahr der Datenvernichtung oder Falschbewertung. Deshalb sollte dieser Auslesevorgang unter Anleitung eines erfahrenen kriminaltechnischen Sachverständigen vorgenommen werden.

In jedem Fall sind die Identifizierung und die elektronische Überprüfung der Wegfahrsperrernkomponenten zum Fahrzeug erforderlich.

Dazu gehören in der Regel das Motor- und das Wegfahrsperrernsteuergerät. Das Motorsteuergerät dient zur Steuerung und Überwachung der einzelnen Motorfunktionen.

Bei aktivierter Wegfahrsperrern werden einzelne Komponenten oder das komplette Motorsteuergerät elektronisch gesperrt.

Bei fast allen Fahrzeugherstellern besteht die Möglichkeit, das Motorsteuergerät anhand der abgespeicherten Daten dem Fahrzeug bzw. der Fahrzeugidentifizierungsnummer zuzuordnen. Meist ist auch die komplette Identifizierungsnummer im Motorsteuergerät abgespeichert.

Die Überprüfung muss beinhalten, ob eine störungsfreie Kommunikation mit dem Wegfahrsperrernsteuergerät möglich ist.

Das Wegfahrsperrernsteuergerät oder das entsprechende, im Motorsteuergerät integrierte, Bauteil dient als Bindeglied zwischen Transponder im Schlüssel und dem Motorsteuergerät. Hier findet eine Auswertung der Transponderdaten statt.

Die Zuordnung des Wegfahrsperrernsteuergerätes zum entsprechenden Fahrzeug kann fast bei allen Fahrzeugtypen vorgenommen werden.

In den Speichern befindet sich wie bereits bei dem Motorsteuergerät teilweise die komplette Fahrgestellnummer oder eine eigene Identnummer, die es erlaubt, das Gerät dem Fahrzeug zuzuordnen.

Neben der Überprüfung, ob von dem Wegfahrsperrensteuergerät eine störungsfreie Kommunikation zum Motorsteuergerät und zum Transponder im Schlüssel möglich ist, kann der Speicherbaustein, in dem Daten der einzelnen Schlüssel abgelegt sind, ausgelesen werden.

Es kann festgestellt werden, wie viele Speicherplätze im Wegfahrsperrensteuergerät belegt sind. Daraus ergibt sich die Anzahl der eingelesenen Schlüssel.

Diese Daten müssen den ausgelesenen Schlüsseldaten gegenübergestellt werden.

Bei verschiedenen Fahrzeugherstellern besteht die Möglichkeit, die Schlüssel gezielt einem einzelnen Speicherplatz zuzuordnen und darüber hinaus diesen elektronisch zu sperren bzw. freizugeben.

Weiterhin ist bei einigen Geräten feststellbar, ob die eingelesenen Schlüssel bereits zum Starten des Fahrzeuges verwendet wurden und welche Schlüssel bzw. Transponder zuletzt benutzt worden sind.

Nach Sicherung der abgespeicherten Daten erfolgt die Überprüfung der Einbauorte und ob evtl. Demontagespuren sichtbar sind.

Wurden Veränderungen festgestellt, schließen sich Untersuchungen an. Dazu werden die Steuergeräte demontiert und der elektronische Schalteil überprüft. Manipulationen können in Form von zusätzlich aufgebrachten Schaltelementen erfolgt sein. Unter bestimmten Voraussetzungen besteht auch die Möglichkeit der Umprogrammierungen.

Diese Untersuchungen müssen versierten Experten vorbehalten bleiben. Die Gefahr, dass die elektronischen Schaltelemente durch falsche Handhabung oder Unachtsamkeit (z. B. statische Aufladung) zerstört werden, stellt das Untersuchungsergebnis in Frage.

Dem Ergebnis der Wegfahrsperruntersuchung kann entnommen werden, ob ein Betreiben des Fahrzeuges lediglich mit Transponderdaten, wie die der werkseitig ausgegebenen Original- und Nachschlüssel, vorgenommen wurde oder aufgrund der sich darstellenden Manipulationsmerkmale an den einzelnen Einheiten ein Betreiben mit Fremdschlüsseln möglich war, ferner, ob die elektronische Sicherung komplett durch den Umbau bzw. die Umprogrammierung eliminiert wurde.

Dabei ist jedoch nicht mehr zu unterscheiden, wenn statt ein Originaltransponder, ein Klon verwendet wurde.

Der Trend zu den Komfortsystemen, wie z.B. Keyless-Go oder Keyless-Entry und ähnlichen Systemen wird anhalten, die Mechanik in Form eines Zündschlossschleißzylinders wird wegfallen. Der Nachweis, ob ein Fahrzeug mit anderen als den werkseitig ausgegebenen Schlüsseln benutzt wurde, kann zukünftig nicht mehr mit der erforderlichen Sicherheit bei klonfähigen Transpondern ausgeschlossen werden.

Untersuchungen bei ausgebrannten Fahrzeugen

Ergänzend zu den Ausführungen über die Untersuchungen an nicht ausgebrannten Fahrzeugen ist insbesondere bei dem Ergebnis der Brandursache an einem ausgebrannten Fahrzeug und der Feststellung, dass ein vorsätzlich herbeigeführter Brand angenommen wird, die Untersuchung der Fahrzeugsicherungseinrichtungen notwendig.

Die Tatsache, dass das Fahrzeug ganz oder teilweise durch den Brand beschädigt wurde, darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass eine Vielzahl von auswertbaren Möglichkeiten auch in diesen Fällen noch zur Aufklärung der Untersuchungsfrage herangezogen werden kann. Eine Vielzahl der



Schlossteile ist aus Metall hergestellt und erlaubt somit noch umfangreiche Aussagen über den ehemaligen Verschlusszustand und das Einsetzen von Werkzeugen zur erfolgreichen Überwindung. Erforderlich ist, dass die Sicherungsteile lagegerecht vorgefunden werden. Auch dies ist in dem Besichtigungsbericht detailliert aufzunehmen und durch Fotoaufnahmen zu ergänzen. Als Beispiel hierzu sei der durch den Brand abgeschmolzene und in dem Fußraum des Fahrerbereichs zur Endlage gekommene Schließzylinder sowie Sperrbolzen anzuführen. Die dort vorgefundene Lage stellt einen wesentlichen Aspekt dafür dar, dass der Schließzylinder vor dem Brand noch an seiner Montageposition angebracht war. Befindet sich der Schließzylinder dagegen an einer anderen Position und gibt es keine Hinweise, dass er im Zuge der Bergung des Fahrzeuges an diese Stelle gelangt ist, kann nicht von einer ordnungsgemäßen Montage vor der Inbrandsetzung ausgegangen werden. Hier wären ergänzende Untersuchungen mit dem Ziel der gewaltsamen Demontage der Sicherungsteile erforderlich.

Wie aus einer Vielzahl von durchgeführten Untersuchungen hier angeführt werden kann, erlauben die Funktionsteile noch gerichtsverwertbare Untersuchungsergebnisse. Die Möglichkeit, die bei nicht ausgebrannten Fahrzeugen zum Erfolg führt, indem durch Ausschluss von im Falle einer erfolgreichen Überwindung zu erwartenden Spuren möglich ist, kann auch hier zu dem gewünschten Ergebnis führen, d.h. das Fehlen bestimmter Spurenmerkmale an bei einer erfolgreichen Überwindung erforderlichen Funktionsteilen erlaubt den Rückschluss, dass nicht von einer Überwindung auszugehen ist. Es muss nicht besonders erwähnt werden, dass auch hier zu den Sicherungseinrichtungen alle erforderlichen Schlüssel vorgelegt werden müssen.

Die Untersuchung von Elektronikbauteilen stellt sich bei ausgebrannten Fahrzeugen schwieriger dar. Meist sind die Gehäuse aus Kunststoff und die Speicherbausteine nicht hitzebeständig. Je nach Zerstörungsgrad können jedoch noch in vielen Fällen die Speicherbausteine entnommen und durch Einbau in intakte Steuergeräte ausgelesen werden. Bei der Sicherung lassen sich diese Möglichkeiten noch nicht absehen, deshalb sollte in jedem Fall eine Sicherung erfolgen.

Abschließend ist aus hiesiger Sicht ein Hinweis erforderlich. Soweit bei einer Untersuchung oder Besichtigung von ausgebrannten oder auch nicht ausgebrannten Fahrzeugen Spurenmerkmale auftreten oder festgestellt werden, die dem Betrachter von vornherein den entsprechenden Hinweis geben, dass eine erfolgreiche Überwindung stattgefunden haben könnte, ist zu überprüfen, ob es sich hierbei um eine bekannte Überwindungsart handelt. Sollte dies nicht angenommen werden, so erscheint es unumgänglich, darüber entsprechende Mitteilungen nach hier zu geben. Dabei sind gefertigte Lichtbilder von Nutzen.

Von hier werden ständig Kontakte zu den Fahrzeugherstellern gepflegt, die einerseits einen Austausch der durch Neuerungen auftretenden Untersuchungsgrundlagen beinhalten, andererseits fließen die von hier weitergegebenen Erkenntnisse im Zusammenhang mit den Untersuchungen in die Neuentwicklungen oder beabsichtigten Änderungen mit ein. Nur so besteht die Möglichkeit für die Hersteller, den sich ständigen Änderungen im Täterverhalten anzupassen.

Eine Vielzahl von Beispielen könnte hier angeführt werden, die bei den Fahrzeugherstellern aufgrund der vorgetragenen Überwindungen oder Überwindungsversuchen zu Änderungen geführt haben. In einigen Fällen wurden auch seitens der Hersteller Möglichkeiten geschaffen, die erfolgten Angriffe oder Angriffsversuche aussagekräftig nachvollziehen zu lassen. Dies wirkt sich begünstigend auf die Beweisführung im späteren Prozess aus.

Neueste Entwicklungen

Anfang des Jahres 2007 wurde bei einem Besuch in Litauen eine Vielzahl von Geräten und auf Rechner gespeicherten Programmen für die Polizei in Litauen untersucht.

Es waren mehrere Geräte, die ohne einen angeschlossenen Rechner auf die OBD-Schnittstelle aufgesetzt und in die Programmstruktur der Wegfahrsperre eingreifen konnten, bei dem Material beigefügt.

Ferner gab es auf den Rechnern Programme, die den Dateninhalt aus dem EEPROM auslesen und auf den Rechner speichern konnten. So bestand die Möglichkeit die vorhandene Wegfahrsperre zu eliminieren und so das Fahrzeug völlig ohne Wegfahrsperre fahren zu lassen.

Auf der speziellen Messe in Warschau „Elf Convention“ zeigten mehrere Hersteller (Programmierer) Hilfsmittel, die es erlauben, vorhandene Schlüssel von anderen Fahrzeugen des gleichen Herstellers entweder auf die bereits belegte Schiene aufzuschreiben oder auf neue Schienen einzulesen.

Dabei war es möglich, von einem anderen Schlüsselsatz die Daten zu übernehmen und das Fahrzeug künftig nur noch mit diesem Schlüsselsatz fahren zu lassen.

Die Programme beziehen sich auf die neueste Fahrzeuggeneration.

Die litauische Polizei hatte eine Vielzahl von Individualisierungskennzeichnung von Fahrzeugen im Rohzustand sichergestellt. Dazu zählten Typenschilder und insbesondere Aufkleber, wie sie die Hersteller verwenden.

Diese waren von den Originalen nicht zu unterscheiden.

Ferner gab es die verschiedenen Schlagzahlsätze usw. zum Anbringen von Individualnummern (FIN).

In diesem Jahr gab es eine Veröffentlichung, nach der bei der Uni Bochum der KeeLoq-Code RFID-Technologie, entschlüsselt wurde.

Dieser ist zum Öffnen und Verschließen von Fahrzeugen, Alarmanlagen im Gebäudebereich und elektrisch betriebenen Toren erforderlich. Die Fernbedienungen werden mit einem Aufnahmegerät abgehört, der Code gespeichert und anschließend unter Verwendung des Quellcodes die Überwindung vorgenommen, jedoch verwenden nur noch wenige Fahrzeughersteller Funkfernbedienungen des KeeLoq-Code.

Bezüglich der Vervielfältigungen von Schlüsseln (Klonen) wurde unter der Rubrik „Schlüsseluntersuchungen“ hingewiesen.

An mechanischen Werkzeugen wurde auf der Elf-Convention eine so große Vielfalt angeboten, die alle mechanischen Systeme aufheben können.

Sie stellen meist eine Weiterentwicklung vorhandener Nach-sperr-, Überwindungs- oder Decodierwerkzeuge dar. Kurz gesagt, es wird auf jede Art der Weiterentwicklung der Hersteller reagiert.

Ziel dieser Entwicklungen ist es meist, ohne großen und äußerlich sichtbaren Schaden anzurichten oder die Funktionsfähigkeit zu beeinträchtigen, die Überwindung der mechanischen Sicherung herbeizuführen.

Betrachtet man den heutigen Stand der Fahrzeugsicherheit und vergleicht diese mit dem der vor 20 Jahren, ergibt sich, dass trotz des Einzuges der auch von hier unterstützten Elektronik durch die professionelle Entwicklung der Schattenwirtschaft keine Besserung eingetreten ist. Die Elektronik erfüllt nicht den hochgelobten Sicherheitsstandard. Eigentlich kann bei der derzeitigen Entwicklung nicht mehr von einer wirkungsvollen Wegfahrsperre gesprochen werden.

Die neueste Entwicklung in Bezug auf die Entwendung von Fahrzeugen lassen daher schlechte Zeiten auf die Versicherer zukommen.

Seit Öffnung der Grenzen zu den neuen EU-Ländern, Erweiterung des Schengen-Abkommens, ist ohne Kontrolle die schnelle Verbringung der entwendeten Fahrzeuge in diese Länder und von dort weiter in andere Bedarfsländer problemlos möglich.

Laut GDV steigen die Zahlen rasant an.

Es stellt sich daher die Frage, wie kann die Volkswirtschaft von einer neuen anrollenden Fahrzeugentwendungswelle bewahrt werden, wenn es nicht gelingt, die Fahrzeuge gegen Entwendung zu schützen.

Schon vor Jahren wurden von einzelnen Unternehmen Systeme auf den Markt gebracht, die nicht mehr den Diebstahl, sondern die Nachverfolgung eines entwendeten Fahrzeuges und die Rückführung zum Ziel hatten. Den Ermittlungsbehörden wird hier die Möglichkeit geboten, die Täter zu ergreifen.

Dazu gibt es zurzeit zwei funktionierende, jedoch mit Mängeln behaftete Systeme und ein weiteres, das jedoch im europäischen Raum nicht agieren kann.

Zunächst einmal werden die Navigationsdaten eines Fahrzeuges dazu genutzt, den Standort zu bestimmen und eine entsprechende Meldung, dass das Fahrzeug unberechtigt unterwegs das Aufspüren veranlasst.

Diese Systeme lassen sich sehr kostengünstig in Fahrzeuge einsetzen, die ohnehin über ein eingebautes Navigationsgerät verfügen, zumal die meisten Fahrzeuge auch noch zusätzlich mit einem sogenannten Notrufsystem versehen sind, das im Falle eines schweren Unfalles automatisch die Navigationsdaten des Unfallstandortes an eine Zentralstelle weitergeben. Im Falle des Diebstahls wird die gleiche Schiene genutzt. Nachteil dieses Systems ist jedoch, dass Navigationsdaten nur dort erhältlich sind, wo ein Himmelkontakt des Fahrzeuges besteht. Wird ein entwendetes Fahrzeug z.B. mit einer Plane abgedeckt oder in einen Container verfrachtet, auch das Verbringen in eine Tiefgarage ermöglicht nicht mehr aktuelle Navigationsdaten zu übermitteln.

Eine weitere Möglichkeit hat sich durch die Lokalisierung der GSM-Daten ergeben. Auch hier gibt es bereits die Möglichkeit über den nächsten Funksender, an dem sich das Handy oder das Autotelefon eingeloggt hat, eine näherungsweise Bestimmung des Fahrzeuges vorzunehmen. Hier liegt zwar ein etwas ungenaueres System vor, dennoch kann zumindest weitestgehend die Richtung, in der sich das Fahrzeug befindet, bestimmt werden.

Darüber hinaus, und dies wissen wir alle, funktionieren Handys auch in Tiefgaragen und ggf. auch in Containern. Damit würde das Mango des CPS-Systems, wenn eine Verbindung von beiden Systemen eingesetzt wird, weitestgehend eliminiert.

Wie jeder Handynutzer jedoch weiß, gibt es nach wie vor noch eine Vielzahl von nicht vollständig ausgeleuchteten Standorten, bei denen man keinen Handyempfang hat. Sind dies z.B. auch Positionen, wo CPS nicht genutzt werden kann, wäre das Fahrzeug nicht auffindbar.

In England wird seit vielen Jahren daher ein System eingesetzt, das zum Aufspüren von Fahrzeugen Verwendung findet, das ausschließlich über terrestrischen Landfunk das Fahrzeug ortet. Das System kommt aus den USA (LoJack), wurde in den Grundprinzipien jedoch schon im letzten Weltkrieg eingesetzt (Kreuzpeilung). Vor vielen Jahren nutzten solche Systeme auch Polizei und Verfassungsschutz sowie militärischer Abschirmdienst und haben damit insbesondere, wenn verdeckte Überwachungsmaßnahmen durchgeführt werden müssen, weitreichende Erfolge.

Auf diese Weise wird z.B. auch der Transport einer Geldtasche bei einem Entführungsfall lückenlos überwacht. Dieses System hat nicht die Nachteile der beiden vorgenannten Systeme, der Funk geht weitestgehend durch alle abschirmenden Materialien, sodass diesbezüglich keine Einschränkungen hinzunehmen sind.

Notwendig ist jedoch der Aufbau eines entsprechenden Netzes mit Antennen und pro Betrieb eine zentrale Überwachungsstelle.

Systeme, die es dem Nutzer ermöglichen über einen Internetzugang die Geodaten des Standortes eines Fahrzeuges abzufragen, können hier nicht erfolgreich zum Auffinden von Fahrzeugen gesehen werden. Diese sind höchstens dazu geeignet, dass die betrogene Ehefrau weiß, wo sich das Auto ihres Mannes zum Zeitpunkt der Überprüfung befindet. Dies kann jedoch nicht Sinn und Zweck des gesamten Aufwandes sein.

Idealerweise würden Geräte eingesetzt, die alle drei Komponenten miteinander verbinden, sodass hierdurch die lückenlose Überwachung möglich wäre. Voraussetzung ist jedoch, dass diese Überwachung erst dann vorgenommen werden kann, wenn ein entsprechendes Signal von dem Fahrzeug aus gesendet wird, dass es sich ohne den passenden Schlüssel und den dazu gehörenden berechtigten Fahrer bewegt oder bewegt wird. Ein weiterer Vorteil dieser Systemkombination wäre, dass das Gerät einerseits in den drei Komponenten in jedem Fahrzeug nachgerüstet werden kann, sodass auch das hochwertige Altfahrzeug wieder als sicher einzustufen werden könnte. Gleichzeitig bestünde auch die Möglichkeit bei Neufahrzeugen, die insbesondere diebstahlrelevant sind, diese Systeme zu verbauen.

Für die Einführung eines solchen Systems ist es jedoch erforderlich, eine sehr kostenintensive Logistik aufzubauen und in Anbetracht der Tatsache des derzeitigen Standes der Sicherheit von Fahrzeugen notwendig, dieses in kürzest möglicher Zeit auf den Weg zu bringen.

Manfred Göth

Kriminaltechnisches Prüflabor GÖTH, GmbH, Mayen

www.goeth.com

Mitglied der DGfK (Deutsche Gesellschaft für Kriminalistik)

und Gründungsmitglied des EVU (Europäische Vereinigung für Unfallforschung und Unfallanalyse e.V.)