

**Zur Schalldämpfung einer Walther P38
mittels Eigenbau-Dämpfer aus PET-Flasche
und
spezifischer Begleitprobleme**

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
Vorbemerkungen	3
I. Feststellungen zu Waffe und Munition	4
Munition 9mm Luger PMC	4
Pistole P38	5
Schalldämpfung der Pistole P38	6
Schalldämpfertechnik-Grundlagen	9
Definitionen zur Akustik	12
Wahrnehmung schallgedämpfter Schüsse	13
Wahrnehmung von Schallereignissen	16
PET-Flasche als Schalldämpfer	18
II. Feststellungen zum Sachverhalt	20
Temperaturbedingungen	20
Nachstellung der Schüsse	21
Zeugenwahrnehmungen von Schüssen	21
Wahrnehmung durch die Opfer	22
Erklärung für unterschiedliche Schusswahrnehmungen	22
Ballistische Auffälligkeiten	23
Spuren von Bauschaum	24
Rekonstruktion der verwendeten Waffe	33
III. Bewertung	36
Bildnachweis	38

Zusammenfassung:

Die dem Urteil des Landgerichts Darmstadt vom 19.7.2011 zugrunde liegende Annahme der Verwendung einer Pistole Walther P38 mit einem aus einer PET-Flasche und einer schellenartigen Halterung gefertigten Schalldämpfer ist aus fachlicher Sicht nicht zu bestätigen. Viel wahrscheinlicher ist, dass eine Pistole P38 mit einem verkürzten Waffenlauf mit normaler Patronenmunition 9mm Luger 124 grs FMJ verwendet wurde, wobei sich auf dem modifizierten Lauf ein handelsüblicher Schalldämpfer nach dem Dichtscheiben-Prinzip befunden hat.

Vorbemerkungen:

Die Begutachtung erfolgte auf Grundlage der von der Rechtsanwaltskanzlei Strate und Ventzke, Holstenwall 7, 20355 Hamburg mit Untersuchungsauftrag vom 23.3.2018 zur Verfügung gestellten Unterlagen. Da die hierauf bezogene Waffe nicht zur Verfügung stand, konnten keine Detailmessungen vorgenommen werden, woraus sich teilweise offen gebliebene Fragestellungen ergaben.

Problematisch dabei war, dass zwar gute, detailreiche Zeugenaussagen sowie exakte Angaben zu den Verletzungen der Opfer vorgelegen haben, wesentliche Daten jedoch fehlten. Erst mit weitergehenden Recherchen, etwa zur Wetterlage, konnten entscheidende Leistungsmerkmale der verwendeten Waffe-Munition-Schalldämpfer-Kombination überhaupt extrapoliert werden.

Es erscheint in Anbetracht der Tatsache, dass offensichtlich keine standardisierte Methodik zur Gewinnung einer klaren Erkenntnislage über die Verwendung von Schalldämpferwaffen existiert, überaus fragwürdig, wie lediglich aus dem Feststellen von „Bauschaum“ auf einen improvisierten Dämpfer aus einer PET-Flasche geschlossen werden konnte.

I. Feststellungen zu Waffe und Munition

Die Feststellungen zur verwendeten Munition und zu der Waffe entstammen im Wesentlichen den Gutachten des BKA sowie dem Urteil des Landgerichts Darmstadt vom 19.7.2011, 542 Js 24.817/09.

Munition 9mm Luger PMC:

Ausweislich des Behördengutachtens des BKA vom 28.4.2009, KT 21 – 2009/2282/1 wurden insgesamt 10 verfeuerte Patronenhülsen und dazugehörige Projektilen und/oder Projektile im Kaliber 9mm Luger aufgefunden, die dem Hersteller PMC (Poongsan Metall Company, Seoul) zugeordnet werden konnten.¹ Aus dem Gutachten ergibt sich, dass das Gewicht der Projektilen und das Gewicht der zusammengehörigen Projektile auf jeweils 8 Gramm zugeordnet werden konnte.² Dies entspricht bei der branchenüblichen Umrechnung auf die US-amerikanische Maßeinheit Grains einem Wert von 124 grs. Bei allen Projektilen handelte es sich ausweislich des Behördengutachtens um Vollmantelgeschosse (FMJ) aus der Reihe „PMC Bronze“.

Der Hersteller PMC bietet im Kaliber 9mm Luger mehrere Laborierungen an. Für die hier relevanten FMJ-Geschosse werden lediglich zwei verschiedene Laborierungen angeboten: Eine Version mit einem Geschossgewicht von 124 grs und eine Variante mit Geschossgewicht von 115 grs.³ Beide Laborierungen sind ausweislich der Herstellerangaben als Unterschalllaborierungen ungeeignet. Eine spezielle Unterschallversion wird vom Hersteller PMC nicht angeboten.

Im Produktkatalog wirbt der Hersteller ausdrücklich mit der optimierten Penetrationsleistung seiner FMJ-Geschosse im Kaliber 9mm Luger.⁴

Die Geschosskonstruktion „Vollmantelgeschoss“, auch „Full Metal Jacket (FMJ)“ ist eine ursprünglich militärische Entwicklung, die vor allem auf Aspekte des um die vorletzte Jahrhundertwende propagierten Glaubens an „Humanität“ in der Kriegführung zurückzuführen ist. Ziel der Konstruktion ist es, einen „sauberen“ Durchschlag bei einem Menschen („Weichziel“) zu verursachen, bei dem möglichst wenig Energie an das Ziel abgegeben wird. Das Verhältnis von Geschossenergie zu der Geschossspitze und deren Formstabilität ist somit darauf optimiert, einen Menschen schwer zu verletzen, jedoch dabei nicht notwendigerweise tödliche Verletzungen zu verursachen. Dabei sollen die dabei entstehenden Verletzungen „unnötiges Leiden“ verhindern und gleichsam die Möglichkeit zu medizinischer Versorgung bieten. Tatsächlich ist dies militärisch durchaus von Vorteil: Ein verletzter Soldat schreit und demoralisiert damit seinen Kameraden, gleichzeitig bindet seine Versorgung Kräfte und in erheblichem Umfang Logistik, die somit für Gefechtshandlungen nicht mehr zur Verfügung stehen. Die weite Verbreitung dieser „Kriegsmunition“ auch in Kreisen ziviler Behörden und privater Abnehmer erklärt sich dabei schlicht durch die einerseits preiswerte Massenproduktion selbst als auch durch fehlende Ansprüche an wundballistische Wirkung bei Sportschützen oder dem behördlichen Trainingsschiessen. Es handelt sich also um ein billiges Massenprodukt, das sich inzwischen weltweit auch für andere Zwecke etabliert hat.

Importiert in die Bundesrepublik wurden Patronen des Herstellers PMC zunächst von der Firma Hofmann, nach Lieferschwierigkeiten des Herstellers hatte inzwischen die Firma WAIMEX den Vertrieb in Deutschland übernommen.⁵

¹ Behördengutachten des BKA, KT 21 – 2009/2282/1

² ebenda

³ Herstellerangaben auf der website www.pmcammo.com

⁴ Produktkatalog 2018, Seite 27: „*Deep penetration with little or no expansion*“

⁵ Hofmann, VS-Medien, Gespräch mit dem Autor vom 29.3.2018

Es handelt sich somit um handelsübliche Patronenmunition im Kaliber 9mm Luger mit einer regulären Vollmantel-Laborierung mit Geschossgeschwindigkeiten, die dem Überschallbereich zuzuordnen sind.

Die festgestellten Verfeuerungsspuren an den Projektilen werden ausdrücklich nicht als abnorm gewertet, somit kann davon ausgegangen werden, dass hier der Waffenlauf ausreichend gute Führung bot, um keinen massiv hohen Gasschlupf und somit herabgesetzte Geschwindigkeit auftreten zu lassen, wie man es bei vollständig „ausgeschossenen“ Läufen feststellen kann.

Pistole P38:

Im Behördengutachten des BKA, 28.4.2009, KT 21 – 2009/2282/1 wurde festgestellt, dass die Verfeuerungsspuren an Hülsen und Projektilen einer Pistole der Konstruktion Walther P38 oder aber den Weiterentwicklungen dieses Herstellers zuzuordnen seien.⁶ In Frage kommen hier also Kriegsfertigungen als P.38 der Hersteller Walther, Mauser oder Spreewerke, Nachkriegsfertigungen mit Teilen aus Kriegsfertigung von bis maximal 1946 aus französischer Besatzung bei Mauser oder aus der CSSR sowie die entsprechenden Nachkriegsfertigungen von MANURHIN, später auch Walther in Ulm mit den Baureihen P38, P1, P38k, P4 oder P5.⁷

Gemeinsames Merkmal dieser Fertigungsreihen ist der Patronenauswurf nach – in Schussrichtung gesehen – links, wo hingegen die allermeisten Selbstladepistolen nach rechts auswerfen.

Die Entwicklung der P.38 erfolgte im Auftrag des Heereswaffenamtes ab etwa 1935. Die Firma Carl Walther aus Zella-Mehlis/ Thüringen, bewarb sich zunächst erfolglos mit den Neuentwicklungen „Armeepistole (AP)“ und „Militärpistole (MP)“ für diese Ausschreibung, bevor sie 1938 schließlich die „Heerespistole (HP)“ vorstellte und den Zuschlag erhielt. Die HP wurde zunächst zivil weitergefertigt und unter anderem auch nach Finnland exportiert, 1939 wurde sie als „Pistole P.38“ in der Wehrmacht als Dienstpistole eingeführt. Aufgrund des gesteigerten Bedarfs während des Krieges endete die zivile Fertigung spätestens 1940 und sowohl Mauser als auch die Spreewerke produzierten die P.38 unter Lizenz der Firma Walther für die Wehrmacht und andere Dienststellen.⁸

Nach dem Krieg übersiedelte die Firma Walther aus Thüringen nach Ulm/ Donau und fertigte zunächst Rechen- und Schreibmaschinen. Unter Lizenz der Firma Walther wurden in Frankreich bei der Waffenfabrik MANURHIN geringfügig veränderte Pistolen P.38 sowie PP und PPK gefertigt.⁹ Als die Produktion 1957 in Ulm beim Hersteller wieder startete, wurden in erheblichem Umfang Teile aus Frankreich bezogen, die lediglich in Ulm als „made in West-Germany“ beschriftet wurden. Im Fall der PPK wurden sogar nachweislich bis weit in die 70er Jahre nahezu ausnahmslos alle Pistolen weiterhin in Frankreich gefertigt.¹⁰ Für die P38 ist dies bis etwa 1963 anzunehmen, als die Weiterentwicklungen P1 für die Bundeswehr von steigender Relevanz wurden. Die P1 unterscheidet sich dabei sowohl durch ein Aluminium-Griffstück von der P38 als auch durch weitergehende Veränderungen am Verschluss, um dem höheren Gasdruck der NATO-Laborierung 9x19mm NATO standhalten zu können (siehe unten). Ebenfalls wesentliches Merkmal dieser späteren Baureihen ist, dass der Waffenlauf nunmehr als dünne Einlage in einen Laufblock gearbeitet und mit Stiften fixiert wurde.¹¹

Auf Grundlage der P1 kam es ab etwa den 70er Jahren zu den Weiterentwicklungen P4 und auf dieser Basis auch der P38k im Zuge der Neubewaffnung der bundesdeutschen Polizeibehörden anlässlich

⁶ Behördengutachten des BKA, KT 21 – 2009/2282/1

⁷ Zusammenstellung: Archiv des Autors

⁸ Reiner Lidschun, Günther Wollert „Enzyklopädie der Infanteriewaffen 1918 bis 1945“, Bechtermünz 2004, S. 125 ff.

⁹ Archiv des Autors

¹⁰ ebenda

¹¹ Vergleich zwischen P1 und P.38 aus März 2018 bei einem Fachhändler

der Konfrontation mit terroristischen Gewalttätern.¹² Da diese Modelle jedoch nur bedingt geeignet waren, die technischen Anforderungen der Polizeien zu erfüllen, wurde schlussendlich die P5 entwickelt und unter anderem bei den Landespolizeien von Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und den Niederlanden eingeführt.¹³ Versuchsweise wurde die P5 auch bei der Bundeswehr verwendet.

Gemeinsames Merkmal aller dieser Waffen ist der von der Firma Walther entwickelte Verschluss mittels eines Schwenkriegels unter dem Patronenlager, der seitlich in Aussparungen des Verschlussstückes eingreift und so eine formschlüssige Verriegelung bewirkt. Beim Schuss gleiten somit Lauf und Verschlussstück als verbundene Einheit etwa 8mm gemeinsam auf dem Griffstück zurück, bevor ein Bolzen gegen das Griffstück drückt und den Schwenkriegel nach unten bewegt, um so den Verschluss für den weiteren Rücklauf freizugeben. Hierdurch wird erreicht, dass der Verschluss erst öffnet, wenn der Gasdruck nach Verlassen des Projektils aus dem Waffenlauf auf ein für den Schützen ungefährliches Niveau abgesunken ist.¹⁴ Diese Technik des Schwenkriegels wurde später beispielsweise auch bei der Beretta 951 und der US-Armeepistole Beretta 92 FS (M9) kopiert.¹⁵

Leistungsdaten der Walther-Pistolen im Vergleich mit Geco 124 grs FMJ¹⁶

Pistole	Lauflänge in mm	V0 in m/s
P38	125mm	372
P4	110mm	351
P38k	70mm	347

Zu berücksichtigen ist, dass die Patronen 9mm Parabellum (Pistolenpatrone 08), 9x19mm NATO und 9mm Luger zwar über identische Abmessungen verfügen, sich jedoch in ihren Gasdruckparametern teilweise erheblich unterscheiden. Die ursprüngliche Patrone 9mm Parabellum ist insgesamt schwächer als die auf dieser Grundlage später entwickelten und heute CIP-genormten Patronen 9mm Luger, wodurch es bei der Pistole 08 bei Verwendung moderner Patronenmunition zu Beschädigungen kommen kann und dies als nicht empfehlenswert gilt.¹⁷ Für die P.38 aus einer Kriegsfertigung oder eine HP bedeutet dies bei einem Verfeuern von CIP-Munition 9mm Luger – wie etwa der oben beschriebenen PMC Bronze 124 grs FMJ – dass hier eine „Überfunktion“ vorliegt. Aufgrund der stabilen Ausführung des Waffenverschlusses sind hier zwar keine Schäden zu erwarten, jedoch kann sich diese unter Umständen schlimmstenfalls durch Verformungen an Patronenhülsen zeigen und vom Schützen als belästigendes „Rückblasen“ von verbrannten oder noch nachglühenden Pulverpartikeln darstellen.

Eine Diskussion der deutlich gasdruckgesteigerten NATO-Laborierungen 9x19mm ist hier obsolet, es wird lediglich darauf verwiesen, dass die Pistole P1 bereits dafür bekannt ist, durch eine langfristige Verwendung dieser Patrone erhebliche Schäden zu erleiden und der Hersteller mehrfach erfolglos versuchte, das Problem durch Verstärkungen in Griffstück und Verschluss zu lösen.¹⁸

¹² „Deutscher Herbst“, Visier Special Deutsche Polizeipistolen, S. 46 ff.

¹³ Klaus-Peter König, „Faustfeuerwaffen heute, Band I: Europa“, Motorbuchverlag 1997, I. Auflage, S. 121

¹⁴ Peter Dannecker „Verschlussysteme von Feuerwaffen“, DWJ Verlag, 3. Auflage 2009, S. 142

¹⁵ Bedienungsanleitung Pistole Beretta 92 FS

¹⁶ Klaus-Peter König, „Faustfeuerwaffen heute, Band I: Europa“, Motorbuchverlag 1997, I. Auflage, S. 121

¹⁷ <http://forum.iwoe.at/viewtopic.php?t=4439>

¹⁸ www.chuckhawks.com/walther_P38.htm

Schalldämpfung der Pistole P38:

Obwohl bereits noch während des Krieges Versuche stattgefunden haben, die P38 mit dem Dämpfer („Haube“) der Maschinenpistole MP40 zu verwenden, kamen diese nach bisherigen Erkenntnissen nicht über das Prototypenstadium hinaus.¹⁹ Sofern überhaupt auf Seiten deutscher Behörden Waffen mit Schalldämpfern verwendet wurden, waren dies überwiegend Pistolen im Kaliber 7,65mm Browning. So wurde eine Kleinserie einer schallgedämpften Pistole CZ 27 mit entsprechender „Haube“ beim Reichssicherheitshauptamt verwendet, die bei Mordanschlägen der SS etwa in den Niederlanden zum Einsatz kamen.²⁰ Nach dem Krieg wurden Teile dieser Waffen von der „Organisation Gehlen“, später Bundesnachrichtendienst (BND) bestandsmässig übernommen.

Nach dem Krieg zeigte sich jedoch bei Versuchen in den USA, Großbritannien, Frankreich und der DDR sowie später auch in der Bundesrepublik, dass die Pistole P38 geradezu ideale Plattform für die Verwendung früher Schalldämpfer bot:

Durch den linearen Rücklauf beim Schwenkriegelverschluss nach Walther-Patent ist es möglich, das Gewicht eines Schalldämpfers auf dem Waffenlauf zu montieren, ohne dass es hierbei zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Selbstladefunktion kommt. Andere Selbstladepistolen verriegelten seinerzeit zumeist formschlüssig über einen abkippenden Lauf mit einer korrespondierenden Steuerkurve (Browning-Verriegelung), die über das Gewicht und die auftretenden Hebelkräfte erheblich gestört wurde und so die Selbstladefunktion unzuverlässig werden ließ.²¹ Erst spät konnte dieses Problem durch die Verwendung von gefederten Montagen gelöst werden, bei denen durch die Masseträgheit des Schalldämpfers der Lauf eine freie Beweglichkeit erhielt und eine zuverlässige Selbstladefunktion ermöglicht wurde. Dieses Prinzip der „Impulsgeber“, auch als „Nielsen-Vorrichtung“ bezeichnet, ist heute Stand der Technik und wird beispielsweise vom Hersteller Brügger & Thomet verwendet.^{22 23}

Beachtet werden muss bei der Schalldämpfung einer P38 zunächst der lineare Rücklauf des Waffenlaufes von etwa 8mm.²⁴ Dieser Teil des Laufes muss also zwischen Verschluss und Schalldämpfer freibleiben, da ansonsten der Verschlussrücklauf blockiert würde und die Waffe keine Selbstladefunktion mehr hätte; auch das manuelle Laden würde hierdurch unvermeidbar blockiert werden. Eine Montage des Dämpfers muss somit in einem gewissen Abstand auf dem Waffenlauf erfolgen, wobei sich hier das Einbringen entsprechender Gewinde auf der Außenseite des Waffenlaufs etabliert hat.²⁵

So sind Realstücke bekannt aus Beständen des britischen Special Air Service und des Ministeriums für Staatssicherheit der ehemaligen DDR.²⁶ Die US-amerikanische CIA bot sogar eine Variante der P38 katalogbestandsmässig für ihre Mitarbeiter als Sonderwaffe an.²⁷ Hierbei wurden die Waffenläufe signifikant gekürzt, zumeist auf Längen von unter 90mm, damit eine möglichst geringe Geschossgeschwindigkeit erzielt wird und somit der Geschossknall weitestgehend vermieden werden

¹⁹ Dr. Richard Preuß, Gespräche mit dem Autor 2010

²⁰ „Aachen: Ehemaliger SS-Mann gesteht“, WDR vom 8.12.2009

²¹ Detlef U. Joniskeit „Mythos Schalldämpfer“, Selbstverlag 2008, S 164 ff.

²² ebenda

²³ <https://www.bt-ag.ch/shop/deu/kurzwaffen-2/gruppe/bt-impuls-ii-a-pistolenschalldampfer-kal-9-sd-impuls-ii-a>

²⁴ Peter Dannecker „Verschlusssysteme von Feuerwaffen“, DWJ Verlag, 3. Auflage 2009, S. 142

²⁵ Detlef U. Joniskeit „Mythos Schalldämpfer“, Selbstverlag 2008, S.169 ff.

²⁶ Olga Saltykovka „Leipzigs Stasi-Henker tötete mit Schalldämpfer“, WELT vom 25.6.2011

²⁷ Gordon L. Rottman „the big book of gun trivia“, Osprey Publishing 2013, ohne Seitenangabe

konnte (siehe unten). Verbunden hiermit ist nachteilig ein an der Laufmündung entstehender höherer Gasdruck und folglich eine höhere Druckwirkung im Schalldämpfer, der dieser standhalten musste. Es muss betont werden, dass eine Nutzung der Visierung bei der P38 mit Schalldämpfer nicht mehr möglich ist, da diese durch die Vorrichtung verdeckt wird und häufig auch das Korn auf dem Lauf nicht mehr vorhanden ist. Entsprechende Serienmodelle, etwa die Walther P38SD, haben daher eine auf dem Schalldämpfer selbst befestigte Zielhilfe.²⁸



Abb.1 Nachträglich auf Schalldämpfer konvertierte P.38 aus Kriegsfertigung. Der Waffenlauf ist hier zu kurz, die Waffe würde bei Ladetätigkeiten blockieren.²⁹ Hier mit 14schüssigem Spezialmagazin eines Fremdherstellers.

Da der Schalldämpfer in erster Linie dem Zweck dient, eine schlagartige Entspannung heisser Schussgase zu verzögern und so den auftretenden Schussknall zu reduzieren, verbleibt ein entsprechender Teildruck (je nach Ausführung des Dämpfers) in Schalldämpfer und Lauf, wenn der Verschluss entriegelt wird. Beim Schwenkriegelverschluss nach Walther, wie er auch bei der Beretta 92 verwendet wird, bedeutet dies durch den um das Patronenlager freiliegenden Waffenlauf, dass unter hohem Druck stehende (durchschnittlich etwa 200 bar) heiße Gase nach hinten in Richtung zum Schützen ausgeblasen werden. Da hier verbrannte und noch nachglühende Partikel des Pulvers mit ausgeblasen werden, ist das Verletzungsrisiko für den Schützen entsprechend hoch. Es kann davon ausgegangen werden, dass diese „Schmauchspuren“ problemlos geeignet sind, im Gesicht des Schützen erhebliche Verletzungen bis hin zum Verlust des Augenlichts herbeizuführen und sich - auch nach eigenen Erfahrungen des Autors - über Tage in den oberen Schichten der Epidermis deutlich

²⁸ Reiner Lidschun, Günther Wollert „Enzyklopädie der Infanteriewaffen 1918 bis 1945“, Bechtermünz 2004, S. 127

²⁹ Bei der gezeigten Waffe handelt es sich um eine Nachkriegsfälschung für den Sammlermarkt

ausgeprägt zeigen. Aufgrund dieser Problematik wird so in US-amerikanischen Internetforen zu Schalldämpfern von einer Verwendung der bauartgleichen Beretta 92 mit einem Schalldämpfer ausdrücklich abgeraten.^{30 31}



Abb.2 Von der Firma Carl Walther/ Ulm im Auftrag der Bundeswehr entwickelte P38 SD. Man beachte den gekürzten und konvertierten Waffenlauf zur Funktion mit Überschallmunition und die Visierung auf dem Dämpfer.

Schalldämpfertechnik-Grundlagen

Prinzipiell dient jeder Waffenschalldämpfer dem Zweck, die beim Schuss entstehenden heißen Gase so zu beeinflussen, dass diese nicht schlagartig an der Laufmündung austreten und Umgebungsluft verdrängen und unverbrannte Pulverpartikel mit dieser verspätet reagieren können; so soll das Auftreten eines Schussknalls weitestmöglich reduziert werden.³²

Eine nahezu vollständige Verhinderung des Schussknalls ist dabei technisch unter Verwendung von Patronenmunition nicht möglich und kann nur mit gekapselten Systemen realisiert werden, bei denen Geschosse über ein Pistonsystem angetrieben werden und die heißen Gase die Hülse selbst nicht verlassen können. Solche Waffen sind hochspezialisierte Ausnahmerecheinungen und werden etwa von den Kampfschwimmern der Bundesmarine bei der Pistole HK P11 verwendet.^{33 34}

³⁰ www.silencertalk.com/forum/viewtopic.php?t=91632

³¹ <http://mygunculture.com/ammo-test-american-eagle-suppressor-9mm/>

³² Andreas Skrobanek, Christopher Hocke „Psst...leise!“, VISIER Ausgabe 11/2011

³³ http://www.hkpro.com/index.php?option=com_content&view=article&id=31:the-p11-underwater-pistol&catid=20:all-other-weapons&Itemid=5

³⁴ Detlef U. Joniskeit „Mythos Schalldämpfer“, Selbstverlag 2008, S.22

Zwei unterschiedliche Systeme haben sich dabei auf dem Markt durchsetzen können, die kommerziell für Kurzwaffen angeboten werden. Einerseits ein Modell, bei dem mittels Blenden aus Metall oder hochbelastbaren Kunststoffen die unter Druck stehenden Gase verwirbelt werden und dabei durch entstehende Stauungen des Drucks derart behindert werden, dass sie im Dämpfer für eine gewisse Zeit verbleiben, wodurch der Zeitraum der Entspannung vergrößert wird. Ein anderes System, mit dem gleichen Ziel einer Verlängerung der Zeit zur Freisetzung der unter Druck stehenden Gase, ist das Dichtscheiben-Prinzip, bei dem Scheiben aus Kunststoffen oder etwa Leder durchschossen werden und sich nach dem Geschoss wieder verschließen.

Je nach Verwendungszweck bieten die jeweiligen Systeme Vor- und Nachteile. So sind Dichtscheiben-Dämpfer deutlich leiser als Blendensysteme, jedoch nur sehr begrenzt haltbar, wo hingegen moderne Blenden-Schalldämpfer eine überaus hohe Lebensdauer von mehreren Tausend Schuss haben können und das Geschoss auch keine nachteiligen Einflüsse auf die Präzision erfährt.

Daneben existiert noch eine Vielzahl weiterer Versionen, etwa mit Verschlusszangen, gefederten Scheiben oder der Wärmeabsorption durch Nieten. Diese sind jedoch Exoten und konnten sich auf dem kommerziellen Markt bis heute nicht durchsetzen. Sie sind für die weiteren Betrachtungen auch nicht von Relevanz, da sie in keinem Zusammenhang mit „Bauschaum“ stehen und für Kurzwaffen meist ungeeignet sind.



Abb.3 Blendengeometrie von Schalldämpfern des Herstellers Brügger & Thomet. Im Hintergrund ein gefederten Impulsgeber für die Selbstladefunktion.

Als Anhalt kann angemerkt werden, dass ein Gramm Pulver ein Gasvolumen von etwa 1 Liter erzeugt. Ein entsprechend gefertigter Schalldämpfer würde also bei zunehmender Pulvermasse der Patrone exponentiell grösser werden müssen und schlussendlich ein unhandliches und auch die Funktion behinderndes Raumvolumen bedingen müssen. Entsprechend funktionieren Schalldämpfer eher selten über das reine Volumen und nutzen die gezeigten Techniken, bestehende Vorteile des Gasdrucks für diese Zwecke der Dämpfung auszunutzen.

Durch Verwendung geeigneter Ablativ-Medien kann die Dämpfungsleistung dabei nochmals erheblich gesteigert werden, indem den Gasen hierdurch Wärme entzogen wird und diese dadurch entspannt werden. Als Medien verwendet werden hierbei etwa Wasser oder Rasierschaum, aber auch spezielle Gele auf Wasserbasis aus dem Erotik- oder Medizinbereich. Auch sind weitere Medien denkbar, etwa ungehärteter Bauschaum oder sogar industriell gefertigter „Schalldämpferschaum“, wie er in den USA käuflich zu erwerben ist. Die Menge der hierbei zu verwendenden Medien ist relativ gering, für einen Schalldämpfer im Kaliber 9mm Luger kann als Anhalt ein Teelöffel Wasser in den Dämpfer eingebracht werden.^{35 36}

Es muss betont werden, dass zahlreiche Dämpfer im Kaliber 9mm Luger und .45 ACP sogar ausdrücklich dafür bestimmt sind, nur „nass“ geschossen zu werden und bei trockener Verfeuerung unbefriedigende Dämpfungsleistungen erbringen.³⁷ Laien sind entsprechend oft über den massiven Schussknall einer schallgedämpften Pistole .45 ACP überrascht, wenn hier das Ablativmedium vergessen wurde.

Ebenfalls problematisch bei Schalldämpfern ist der „laute Erstschuss“ (Loud First Shot). Der im Dämpfer beim ersten Schuss noch reichlich vorhandene Sauerstoff reagiert mit Pulverpartikeln und führt so zu einer von den folgenden Schüssen abweichenden Lärmsignatur. Es ist keinesfalls ungewöhnlich, dass dieser Erstschuss doppelt so laut wahrgenommen wird wie Folgeschüsse. Gemeinhin wird versucht, dieses Problem durch Einbringung geeigneter Gase, Rasierschaum (s.o.) oder ähnliche Materialien zu lösen.³⁸

Besonders hervorzuheben ist, dass eine Schalldämpfung technisch nur für den Mündungsknall selbst möglich ist. Überschreitet die Geschwindigkeit beim Verlassen des Schalldämpfers jedoch die Schallgeschwindigkeit, kommt es beim Durchbrechen der Schallmauer zu einem Überschallknall, wie er auch von Kampfflugzeugen bekannt ist. Aus naheliegenden Gründen der Physik ist es technisch nicht möglich, diesen Geschossknall zu verhindern, es kann lediglich versucht werden, das Erreichen einer kritischen Geschwindigkeit, etwa durch die Verwendung überschwerer Geschosse, zu verhindern.

Diese Mach'sche Grenze der Schallgeschwindigkeit ist jedoch kein fest definierter Wert sondern hängt entscheidend von der Umgebungstemperatur und dem das Geschoss umgebenden Luftdruck selbst ab: Ein Flugzeug kann sich somit in einer Höhe X mit der exakt gleichen Geschwindigkeit bereits eindeutig im Überschallbereich bewegen, mit der es in der weit geringeren Höhe Y zweifelsfrei im Unterschallbereich fliegen würde. Entsprechendes gilt für Projektile: Diese können bei der exakt gleichen Geschwindigkeit im Sommer sich im Unterschallbereich bewegen, während sie im Winter bereits die Schallmauer durchbrechen würden und einen Überschallknall produzierten. Hieraus wird ersichtlich, dass es „die“ Definition als „Unterschallmunition“ bereits aus physikalischen Gründen nicht geben kann.

Tabellarische Übersicht der Schallgeschwindigkeit in Abhängigkeit zur Umgebungstemperatur

Temperatur in ° Celsius	Schallgeschwindigkeit m/s	Anmerkungen
0	331,2	
1	331,8	
2	332,4	
3	333,0	
4	333,6	
5	334,2	

³⁵ „DB Foam“ des US-Herstellers Inland mfg.

³⁶ Andreas Skrobanek, Christopher Hocke „Psst...leise!“, VISIER Ausgabe 11/2011

³⁷ ebenda

³⁸ Detlef U. Joniskeit „Mythos Schalldämpfer“, Selbstverlag 2008, S. 18

6	334,8	
7	335,4	
8	336,0	
9	336,6	
10	337,2	
11	337,8	
12	338,4	
13	339,0	
14	339,6	
15	340,2	
16	340,7	
17	341,3	
18	341,9	
19	342,5	
20	343,1	
21	343,7	
22	344,3	
23	344,8	
24	345,4	
25	346,0	
26	346,6	
27	347,2	
28	347,7	
29	348,3	
30	348,9	

Dementsprechend dienen Schalldämpfer in erster Linie auch nicht dem Zweck, einen Schuss möglichst lautlos werden zu lassen, sondern vielmehr, das Geräuschprofil des Schusses zu verändern (siehe unten).

Definitionen zur Akustik:

Schalldruck	<p>Bei einem Schallereignis entsteht eine Druckschwankung. Vor der Welle wird die Luft verdichtet, dahinter entsteht ein Unterdruck. Die Änderungen in Bezug auf den normalen Umgebungsdruck werden als Schalldruck bezeichnet. Wie bei jedem anderen Druck wirkt dabei eine Kraft auf eine Fläche.</p> <p>Maßeinheit für den Schalldruck ist Pascal (Pa). Ein Pascal = 1 N/m²</p> <p>Das entspricht einem auf diese Fläche verteilten Gewicht von 102 Gramm.</p>
Schalldruckpegel	<p>Der Schalldruck (L) verändert sich mit zeitlichem und örtlichem Abstand zur Schallquelle. Zur Messung wird nach entsprechenden Normen zuerst ein Ort festgelegt, an dem nunmehr ein zeitlich veränderter Schalldruck festgestellt werden kann. Dieser kann zeitunabhängig durch seinen Pegel dargestellt werden. Die so erhaltenen Messwerte werden ins Verhältnis zur Hörschwelle gesetzt. Bei einem Schussknall wird der höchste im Zeitfenster gemessene Wert festhalten und in Dezibel (dB) angegeben.</p> <p>Die eigentlich auftretenden Zehnerpotenzen können so auf dreistellige Zahlen reduziert werden</p>
Dezibel	<p>Als Hilfseinheit bezeichnet dies nicht nur den Schalldruckpegel sondern auch andere physikalische Größen. Nach dem Zehnerlogarithmus einer Zahl</p>

entspricht das derjenigen Zahl, mit der man 10 potenzieren muss, um wieder die Ausgangszahl zu erhalten.

Ein Schalldruckpegel von 100 dB entspricht somit 2 Pa. Bei 110 dB sind es bereits 6,32 Pa. 130 dB entsprechen folglich 63,2 Pascal. Eine Erhöhung des Schalldruckpegels um 6 dB bedeutet eine Verdopplung des Schalldrucks. 120 dB entsprechen also 20 Pascal, 126 dB 40 Pa.

Eine Halbierung der Entfernung zur Schallquelle bedeutet eine Erhöhung des Schalldruckpegels um 6 dB.

Bewertungsfilter Im Gegensatz zu Messgeräten nimmt das menschliche Gehör gleiche Schalldrücke unterschiedlicher Frequenzen verschiedenartig wahr. Tiefe Töne werden so oft als angenehmer empfunden als hohe, obwohl der Schalldruck identisch ist.

Die menschliche Wahrnehmungsfähigkeit reicht dabei von 0 dB in Frequenzen zwischen 2000 und 5000 Hertz. Bei einer Frequenz von 50 Hertz liegt die Hörschwelle bei 55 dB. Um diese Unterschiede in der Wahrnehmung des Menschen zu berücksichtigen, wurden verschiedene Bewertungsfilter geschaffen. Der am häufigsten verwendete Bewertungsfilter ist der standardisierte „Filter A“. Als Einheit wird dies in dB(A) angegeben.³⁹

Wahrnehmung schallgedämpfter Schüsse:

Die Wahrnehmung von Schalldämpfern in der Gesellschaft ist weitestgehend geprägt von Film und Fernsehen und hat mit der Realität ebenso wenig gemeinsam wie Weltraumschlachten in Science-Fiction-Filmen. Man könnte die Darstellungen in den Medien hier sogar treffend als „Action-Fiction“ bezeichnen:

Das Schussgeräusch in Filmen ist entsprechend künstlich moduliert, da es bei einer auch nur teilweise betriebenen Anlehnung an die Realität die Zuschauer mit schwersten Gehörschäden aus dem Kinosaal treiben würde. Um nun aber im Gegensatz hierzu ein „schallgedämpftes Schussgeräusch“ dem Zuschauer vermitteln zu können, wurde dieser Effekt künstlich generiert an ein „Zischen“ angelehnt. Es ist dieser Effekt, der bei der Aufarbeitung vor Gerichten häufig die Wahrnehmung beeinträchtigt und vollkommen falsche Vorstellungen vermittelt. Zu kritisieren ist dies nicht, wir können froh und dankbar sein, dass derartige Lärmquellen in unserer modernen Gesellschaft eine Ausnahmeerscheinung darstellen und die tatsächlichen Erfahrungen den meisten Menschen fehlen. Für Laien ist es schlicht kaum vorstellbar, dass auch bei der Verwendung von Schalldämpfern ein Gehörschutz selbst bei Kurz Waffen zwingend notwendig ist, um bleibende gesundheitliche Schäden zu vermeiden.

Die Wahrnehmung des Schusses aus einer schallgedämpften Waffe wird hierbei von einer Vielzahl von Faktoren bestimmt. So kann etwa ein Dämpfer eine ausgezeichnete Leistung erbringen und den Mündungsknall erheblich reduzieren. Dieses Geräusch wäre dann allerdings irrelevant, wenn überschallschnelle Geschosse verfeuert würden, da hier der Geschossknall als dominierendes Schallereignis dies schlicht überlagern würde. Andererseits kann ein schlechter Schalldämpfer auch bei der Verwendung von Unterschallmunition deutlich unbefriedigende Ergebnisse liefern und als nahezu wirkungslos wahrgenommen werden. Beispielhaft hierfür sei nochmals auf die Verwendung eines „trockenen“ Dämpfers im Kaliber .45 ACP verwiesen.

Zusätzlich gibt es Kaliber, die sich eher zur Dämpfung eignen als andere Kaliber. So gibt es gerade bei der Dämpfung der Patronen 7,65mm Browning und .45 ACP immer wieder entsprechende Probleme mit unbefriedigender Dämpfungsleistung, während die Patrone .22 l.r. für die eine Schalldämpfung als ausgesprochen optimal angesehen werden kann und überraschend leise Ergebnisse liefert. Hier

³⁹ Andreas Skrobanek, Christopher Hocke „Psst...leisel“, VISIER Ausgabe 11/2011

entscheidet nicht allein der Gasdruck der Patrone selbst, sondern auch der unvermeidbare Gasschlupf im Dämpfer beim Geschossdiameter, die Lauflänge und somit die Geschwindigkeit, aber auch die Dimensionen des Geschosses und die so produzierten Wirbelschleppen innerhalb des Dämpfers. Vorherberechnen lässt sich dies kaum, in aller Regel erfolgt die Entwicklung von Schalldämpfern daher experimentell. Im Gegenteil, gerade als vorgeblich perfekt berechnete Dämpferkonstruktionen erwiesen sich in der Praxis bei mehreren Entwicklern als weitestgehend unbefriedigend.



Abb.4 *Schalldämpfte Pistole Beretta 70 im Kleinkaliber .22 l.r., für die Schalldämpfung deutlich besser geeignet als Großkaliber-Kurzwaffen.*

Die Ausbreitung des beim Schuss entstehenden Mündungsknalls erfolgt dabei als „Mach’scher Kegel“ in Schussrichtung. Die Schallwellen breiten sich im Medium „Luft“ aus, vergleichbar einem Stein, der ins Wasser geworfen wird. Dabei wird die Luft vor allem in Schussrichtung und radial hierzu verlaufend verdrängt. Das bedeutet, dass die Wahrnehmung des Mündungsknalls hinter der Waffe eine andere ist als etwa davor oder seitlich davon. Während dies bei ungedämpften Waffen kaum eine Rolle spielt, ist dieses Phänomen bei der Verwendung von Schalldämpfern überaus deutlich feststellbar: Wo der Schütze eine Waffe den Umständen nach als „leise“ wahrnimmt, kann diese nur wenige Meter seitlich versetzt bereits als „laut“ erscheinen.

Ähnlich problematisch ist die Wahrnehmung des Geschossknalls; hier wird die Luft vor allem seitlich verdrängt beim „Überschallknall“. Ein Schütze, der aus etwa 150cm Entfernung auf ein Ziel schießt, wird diesen Knall also im Freien nur geringfügig wahrnehmen, wobei das gleiche Ereignis zwei Meter seitlich hierzu deutlich als Geschossknall zu hören ist. Auf größere Entfernungen im freien Gelände, etwa auf einem Waldweg oder einer Lichtung, wird dieser Geschossknall dann auch vom Schützen selbst durch die reflektierten Schallwellen deutlich wahrgenommen. In geschlossenen Räumen hingegen wird der Geschossknall durch die Wände deutlich reflektiert und, je nach Größe des Raumes, zwischen schmerzhaft belästigend und gesundheitsschädlich zu verorten sein. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass es hier zu Verletzungen des Gehörs kommt, wenigstens aber ein Gehörschaden in entsprechenden Frequenzbereichen ist dabei hochgradig wahrscheinlich.

Wesentlich für die Bestimmung der Leistung eines Schalldämpfers ist die Entfernung zwischen dem wahrnehmenden Hörer und dem schallgedämpften Schuss: Ein in 5 Metern Entfernung abgefeuerter Schuss aus einer schallgedämpften Pistole 9mm Luger kann hierbei die Signatur des Lärms erscheinen lassen wie die Schussabgabe einer nicht gedämpften Pistole in 30 Metern Entfernung. Verdoppelt man nun beispielsweise die Entfernung von 5 auf 10 Meter, so erschiene ein Dämpfer als „halb so laut“. Das bedeutet aber nicht, dass der Schuss von 150 dB auf nunmehr 75 dB reduziert worden wäre – das System ist logarithmisch. Eine Dämpfung um 6 dB entspricht somit bereits einer Halbierung der Lautstärke oder, alternativ betrachtet, einer Verdopplung der Entfernung zur Lärmquelle. So ist auch zu erklären, dass eine Reduktion des Schalls von 150 dB auf 120 dB bereits als beeindruckendes Ergebnis wahrgenommen wird. Dass dies immer noch erheblich laut ist, wird weiter unten aufgezeigt.

Vergleichswerte 9mm Luger aus SIG 226 mit SD B&T Impuls II A⁴⁰

Laborierung	V2 ohne SD in m/s	V2 mit SD in m/s	E2 ohne SD in J	E2 mit SD in J	L ohne SD in dB(A)	L mit SD in dB(A)	Erstschuss in dB(A)
95 grs Magtech JSP	400	406	496	511	161	137	140
147 grs Swiss P BJHP	319	322	483	492	161	130	137
147 grs MEN SD FMJ	337	341	539	552	161	130	139
158 grs B&T Subsonic	276	271	388	375	159	128	140
158 grs Fiocchi FMJ	269	269	369	369	160	126	133
158 grs IMI FMJ	278	280	394	400	158	124	138

Luftgewehr Diana Modell 24, 4,5mm

7 grs Gamo Diabolo	175	-	7	-	116	-	-
--------------------	-----	---	---	---	-----	---	---

.22 l.r. aus Pistole SIG Sauer Mosquito mit SD B&T HP22

20 grs PMC Super Sonic	161	159	17	16	141	106	107
21 grs CCI Short Range	434	432	132	131	157	125	128

⁴⁰ Andreas Skrobanek, Christopher Hocke „Psst...leisel“, VISIER Ausgabe 11/2011

29 grs RWS Z lang	213	209	43	41	150	108	107
40 grs RWS Subsonic HP	262	259	89	87	154	115	122

Überwiegend werden Schalldämpfer beim militärischen oder polizeilichen Einsatz dazu verwendet, die Lokalisierung eines Schützen zu verschleiern. Infolge der seitlich zur Geschossflugbahn durch die Luftverdrängung entstehenden Schockwellen beim Durchbrechen der „Schallmauer“ wird bei überschallschnellen Projektilen häufig der Geschosknall mit dem Mündungsknall verwechselt und eine Fehlortung des Schützen um 90° versetzt vorgenommen.⁴¹ Militärisch hat also eine vergleichsweise geringe Dämpfung einen relativ hohen taktischen Nutzen. Dies machen sich auch polizeiliche Spezialkräfte beim Einsatz von solchen Sonderwaffen zunutze. Zudem ist die Kommunikation in einer Gruppe oder einem Zug bei Verwendung von Schalldämpfern deutlich besser und dient somit auch der Unfallverhütung.

Ein weit wichtigerer Ansatz besteht darin, dass bei einer Vielzahl von schallgedämpften Sonderwaffen das Austreten glimmender Pulverpartikel („Mündungsfeuer“) in erheblichem Umfang reduziert wird.⁴² Somit können Schalldämpfer Brandgefahren deutlich reduzieren und die Entzündung leicht entflammbarer Gase und Flüssigkeiten vermeiden helfen. Polizeiliche Dienstvorschriften in den USA schreiben so beispielsweise bei der Zugriffsdurchsuchung auf Betäubungsmittel-Labore („Drogenküche“) die Verwendung schallgedämpfter Waffen verpflichtend vor, da an diesen Orten häufig eine Kontaminierung der Raumluft durch Aceton vorkommt.⁴³ Entsprechend kann auch für Personal von Sicherheitseinrichtungen an Flughäfen oder in Raffinerien die Anwendung von Schalldämpfern notwendig sein.

Inzwischen haben Schalldämpfer aufgrund bestehender Lärmschutzverordnungen in Deutschland den Mythos eines Beiwerks zur „Mörder-Waffe“ verdrängen können und finden eine reguläre Anwendung, etwa bei der Jagd. Aufgrund der besonders leistungsfähigen Generation von Polizeimunition arbeiten Hersteller gegenwärtig so auch an Konzepten, in Dienstwaffen von Behörden Schalldämpfer zu integrieren und damit gesundheitliche Risiken für das Gehör der Beamten zu reduzieren. Somit eröffnet sich der eigentliche zivile Verwendungszweck des Gehörschutzes zunehmend.

Wahrnehmung von Schallereignissen:

Das menschliche Gehör ist etwa 10mal empfindlicher für Umgebungsreize als das Auge. Als zentrales Organ für Kommunikation und Warnung kann es dabei nicht durch ein Lid verschlossen werden wie das Auge, es ist ständig in Funktion. Die so aufgenommenen Sinnesreize werden vom Gehirn fortlaufend verarbeitet, sowohl im Wachzustand als auch im Schlaf.⁴⁴

⁴¹ Stefan Strasser, „Sniper – militärisches und polizeiliches Scharfschützenwissen kompakt“, Ares Verlag 2009, S. 276

⁴² Andreas Skrobanek, Christopher Hocke „Psst...leise!“, VISIER Ausgabe 11/2011

⁴³ Mark V. Lonsdale „Raids, a tactical guide to high risk warrant service“, STTU 1994, S. 172

⁴⁴ M. Spreng „Gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Schall“, Institut für Physiologie und experimentelle Pathophysiologie der Universität Erlangen-Nürnberg, Fachvortrag zum 1. Fachsymposium zum Ausbau des Frankfurter Flughafens

Hohe, länger einwirkende Schalldruckpegel ab 80 dB sind ebenso geeignet, das menschliche Gehör zu schädigen wie auch dynamische Schalldruckwechsel hierzu geeignet sind. Hierdurch werden Sinneszellen irreparabel geschädigt und können sich auch durch medikamentöse Therapie nicht mehr erholen. Derartige Schäden werden als Schallempfindungsschwerhörigkeit bezeichnet und lassen sich im Tonaudiogramm darstellen als Senke der Hörschwellenkurve im Hochtonbereich. In der Medizin werden solche Verletzungen des Innenohrs als „Knalltrauma“ bezeichnet.⁴⁵

Dies zeigt bereits, dass auch ein schallgedämpfter Schuss grundsätzlich in der Lage ist, auch unter günstigen Umgebungsbedingungen eine solche Verletzung des Gehörs verursachen zu können. Wirken mehrere solcher Schallereignisse, also Schüsse, auf das menschliche Gehör, kann man davon ausgehen, dass es mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit zu einem solchen Knalltrauma kommen wird. Aus diesem Grunde wird das Tragen von Gehörschutz auch bei Verwendung von Schalldämpfern als dringend notwendig empfohlen.

Dabei liegt die Schwelle für den als unangenehm empfundenen Lärm deutlich unterhalb dieses Grenzwertes. Bereits deutlich geringere Schallereignisse, auch mit als wesentlich weniger belastender Anstiegskurve – also einer langsam steigenden oder sogar dauerhaften Belastung – werden als störend wahrgenommen. Bereits mit Werten um 55 dB(A) ist Nachtfluglärm geeignet, eine physiologische Reaktion zu verursachen und so zu einer Ausschüttung von Stresshormonen zu führen. Die theoretische Aufwachschwelle wird bei etwa bereits 60 dB(A) gesehen.⁴⁶

Anhaltswerte für Lärmwirkungen⁴⁷

Aussenpegel in dB(A)	Innenpegel in dB(A)	Maximalpegel in dB(A)	Anmerkungen
	30/40		Beginn von Schlafstörungen
	39		Familiäre Kommunikation in 4 m Abstand
	45		Enge Kommunikation in 1 m Abstand
		53	Nächtliche vegetative Beeinträchtigungsschwelle
		60	Theoretische Aufwachschwelle
		63	Vegetative Beeinträchtigungsschwelle tagsüber
		80	Unannehmbarkeitschwelle (Flug)

⁴⁵ http://flexikon.doccheck.com/de/Akustisches_Trauma

⁴⁶ M. Spreng „Gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Schall“, Institut für Physiologie und experimentelle Pathophysiologie der Universität Erlangen-Nürnberg, Fachvortrag zum 1. Fachsymposium zum Ausbau des Frankfurter Flughafens

⁴⁷ ebenda

		80/85	Beginn Hörschäden
		90	Mögliche Grenze des vegetativen Gleichgewichts
		161	9mm Luger 147 grs MEN SD FMJ ohne Schalldämpfer
		139 (139)	9mm Luger 147 grs MEN SD FMJ mit Schalldämpfer

PET-Flasche als Schalldämpfer:

Bei der Konstruktion improvisierter Schalldämpfer sind PET-Flaschen seit etwa der Jahrtausendwende eine durch Hollywood-Darstellungen inspirierte Modeerscheinung. Jedoch sind improvisierte Schalldämpfer insgesamt keine Neuheit sondern seit Anbeginn der Entwicklung solcher Systeme bekannt. So wurden bereits Öldosen oder Behälter von Haarspray für die Fertigung selbstgebauter Schalldämpfer zweckentfremdet.⁴⁸ Häufig wurden auch umgebaute Taschenlampen mit Gehäusen aus Aluminium für eine semi-professionelle Fertigung von Schalldämpfern verwendet. Teilweise wurden diese mit einfacher Stahlwolle gefüllt, in manchen Fällen wurden auch Teppiche oder Einlagen aus Schaumgummi in die Dämpfer gefüllt.⁴⁹

Insgesamt sind solche Konstruktionen weitaus besser geeignet, da stabiler als die aus einfachem Kunststoff gefertigten PET-Flaschen. Dies liegt nicht allein an der fehlenden Stabilität gegenüber den auftretenden Gasdrücken sondern vor allem auch am auftretenden Schwingungsverhalten der zu leichten PET-Flaschen bei den Schussbelastungen, die in Verbindung gerade mit improvisierten Montagen ein Fluchten von Laufseelenachse und Öffnung im Flaschenboden zum regelrechten Glücksspiel werden lassen und so eine überaus unsichere Funktion bieten. Gerade bei schnellen Schussfolgen wird das Fluchten hierbei beeinträchtigt und kann bereits nach dem ersten Schuss zum Herausschießen des ganzen Flaschenbodens führen.⁵⁰

Vergleicht man solche improvisierten Konstruktionen mit kommerziellen Dämpfersystemen, handelt es sich dabei um eine Variante des Blendendämpfers: spätestens nach dem ersten Schuss besteht eine Öffnung im Boden der PET-Flasche, die offen bleibt und durch die der Gasdruck entweicht. Auch, wenn Ablativmedien oder feste Medien wie Stahlwolle oder Schaumstoff in die PET-Flasche eingebracht wurden, wird beim ersten Schuss ein relativ stabiler Schusskanal produziert, der die Dämpfungsleistung analog zum Blendendämpfer reduziert. Somit werden selbst bei einer theoretisch optimalen Nutzung des in der PET-Flasche vorhandenen Raumvolumens von bis zu 1,5 Litern bestenfalls bei den ersten Schüssen Dämpfungsleistungen erzielt, die aber im Vergleich zu herkömmlichen Dichtscheibensystemen noch immer als eindrucksvoll laut empfunden werden.

Wie bereits aufgezeigt, werden somit keinesfalls hollywood-typische Schüsse in der Art eines „Zischens“ erreicht sondern noch deutlich laut wahrnehmbare Schussgeräusche, wobei sich mit jedem weiteren Schuss durch die in der PET-Flasche wirkenden Gase Beschädigungen im Dämmmaterial vergrößern und die Dämpfungsleistung noch weiter sinken wird bis schließlich selbst unter Optimalbedingungen ein Gasstrahl an der Mündung austreten wird, der mit Werten um ca. 200 bar den Effekten einer Schreckschusspistole ähnlich ist. In der akustischen Wahrnehmung dürfte dies

⁴⁸ Detlef U. Joniskeit „Mythos Schalldämpfer“, Selbstverlag 2008, S. 146 ff

⁴⁹ ebenda

⁵⁰ ebenda

eine Platzpatrone im Kaliber 6mm Knall oder .22 lang Knall entsprechen und auch eindeutig als Schuss zu identifizieren sein.

Demgegenüber bieten stabilere Konstruktionen deutlich bessere Ergebnisse, da hier Material eingebracht werden kann, das sich gegenüber den auftretenden Gasdrücken als zumindest kurzfristig beständiger erweist. Der Aufwand, eine solche Vorrichtung aus einer Dose zu fertigen, ist hierbei keinesfalls grösser als der zu betreibende Aufwand, um aus einer PET-Flasche einen Schalldämpfer anzufertigen. Tatsächlich zielführend sind solche Experimente lediglich bei ausgesprochen gasdruckschwachen Kaliber wie etwa der .22 l.r., da hier die Beschädigungen im Dämmmaterial zumindest kurzfristig deutlich geringer sind und eine für eine gewisse Zahl von Schüssen halbwegs befriedigende Dämpfungsleistung auftreten wird.

Soweit mit einem in die Flasche eingebrachten Dämmmaterial wie Bauschaum geschossen wird, sollte dies nicht vollständig ausgehärtet sein, um bei der Passage des Projektils unmittelbar wieder schließen zu können.⁵¹ Hierbei wird jedoch ein schleimartiger zusammenhängender Auswurf in Schussrichtung die PET-Flasche regelmäßig verlassen und deutlich feststellbar sein können. Zudem ist dies durch entsprechende Partikel von Bauschaum an der Schützenposition recht leicht zu identifizieren.

Zu der Spurenlage stellt Dr. Albrecht Wacker in seiner Inauguraldissertation fest:

***„Sie sind an einem verzerrten, bzw. atypischem Schmauch- und Auswurfbild eindeutig zu identifizieren.“*⁵²**

Dabei wird der Auswurf als signifikant hervorgehoben:

***„Zwei sehr massive, teilweise beschmauchte Schaumbrocken von 40 mm Durchmesser dominieren das Bild aus ansonsten nur vereinzelt und über die gesamte Beschussfläche verteilten Schaum- und Pulverpartikeln mit einem Durchmesser von 0.5 bis 1 mm auf eine Distanz von 100 cm. Der Einschuss zeigt einen Abstreifring.“*⁵³**

***„Beim zweiten Schuss auf 2 cm fällt unmittelbar die schleimartige Verbindung der einzelnen Schaumpartikel untereinander auf. Zwischen 1.00 und 4.00 Uhr, auf einer Fläche von 30 mm vom Einschussloch ist eine deutliche Ansammlung feinsten Plastiksplitters und Pulverpartikel sichtbar“*⁵⁴**

Eine eindeutige Identifizierung ergäbe sich zudem ebenfalls an der Position des Schützen selbst durch die entstehenden Partikelspuren an der Schussposition:

***„Ein gedämpfter Distanzschuss lässt sich ebenfalls sehr gut rekonstruieren, da an der Schützenposition mit größter Sicherheit Brocken oder Partikel dieses Hilfsmaterials zu finden sein werden.“*⁵⁵**

Somit sind gerade PET-Flaschen als improvisierte Schalldämpfer an dem verursachten Spurenbild zu identifizieren, da sie im Gegensatz zu handelsüblichen Dämpfern sowohl in Schussrichtung als auch an der Schützenposition selbst ein charakteristisches Spurenbild ausgeworfenen Hilfsmaterials verursachen, im Falle eingebrachten Bauschaums sogar mit Bildung schleimartiger Verbindungen.

⁵¹ Dr. Albrecht Ferdinand Wacker „Die Veränderung von Nahschusszeichen bei Verwendung von schalldämpfenden Laufvorsätzen“, Inaugural-Dissertation, Institut für Rechtsmedizin der Universität Münster, 2010, S.119

⁵² ebenda, S.4

⁵³ ebenda, Seite 101

⁵⁴ ebenda, Seite 103

⁵⁵ ebenda, Seite 119

II. Feststellungen zum Sachverhalt

Insgesamt problematisch erscheint bei der Auswertung des zur Verfügung gestellten Materials, dass bei den Ermittlungen wesentliche Daten überhaupt nicht dokumentiert wurden. Teilweise scheinen diese auch niemals erhoben worden zu sein, so dass zunächst eine aufwändige Recherche notwendig war, um die fehlende Datenlage zumindest teilweise vervollständigen zu können.

Aus diesem Grunde werden zunächst die aus der Aktenlage feststellbaren Parameter vorgestellt, bevor überhaupt eine Diskussion zu den Feststellungen selbst stattfinden kann.

Temperaturbedingungen:

Da keine Wetterdaten direkt aus Babenhausen für den betreffenden Tatzeitpunkt des 17.4.2009 öffentlich im Internet abrufbar waren, wurden als Vergleichswerte die Wetterdaten der näheren Umgebung zusammengestellt. Im Sinne von maximalen und minimalen Werten kann so näherungsweise festgestellt werden, welche Bedingungen zur relevanten Zeit vor Ort herrschten und auf dieser Grundlage die hiermit korrelierenden Daten extrapoliert werden.

Wetterdaten 17.4.2009 Grossraum Babenhausen

Wetterstation	Tagestiefstwert 17.4.2009	Tageshöchstwert 17.4.2009	Niederschlag 17.4.2009	Luftfeuchtigkeit 17.4.2009
Michelstadt- Vielbrunn	7° C	8° C	5mm	98%
Offenbach	9°C	11,8°C	5mm	94%
Frankfurt-Flughafen	9,5°C	12°C	6mm	91%
Neuhütten/ Spessart	7,8°C	9°C	9mm	93% ⁵⁶

Die Höhenlage von Babenhausen mit 124m üNN konnte bei der weiteren Betrachtung weitestgehend vernachlässigt werden, der Luftdruck lag ausweislich der Angaben der Wetterstation Michelstadt-Vielbrunn bei 1.000 hPa.

Auffällig ist, dass es für den 17.4.2009 zu einem für den April 2009 signifikanten Temperatursturz gekommen ist von mehr als 10°C im Vergleich zu den Vortagen. Diese Wetterveränderung ist für die weitere Beurteilung von entscheidender Relevanz im Hinblick auf die Geschossgeschwindigkeiten, Schallereignisse und schlussendlich auch die denkbare Dämpfungsleistung eines Schalldämpfers.

Die Zimmertemperatur im Hause Toll variierte, wobei sich aus den Unterlagen lediglich die Auffindetemperatur der Leichname ergab. Ob hier möglicherweise um 04.00 Uhr morgens noch eine Nachschaltung der Heizungsanlage aktiv war und die Temperatur zum Tatzeitpunkt davon abwich, ist aus den zur Verfügung gestellten Unterlagen bedauerlicherweise nicht ersichtlich. Es wird jedoch im Weiteren davon ausgegangen, dass die Temperatur in den Räumen realistischerweise nicht unter 18°C gesunken sein wird.

Person	Raum	Temperatur in °C
Klaus Toll	Eingang Souterrain	20,4 ⁵⁷
Petra Toll	Schlafzimmer 2. OG	21,8 ⁵⁸

⁵⁶ Wetterdaten für den 17.4.2009 entnommen dem Archiv o.g. Wetterstationen auf www.wetteronline.de

⁵⁷ Urteil des Landgerichts Darmstadt vom 19.7.2011, 542 Js 24.817/09, Blatt 64

⁵⁸ Urteil des Landgerichts Darmstadt vom 19.7.2011, 542 Js 24.817/09, Blatt 65

Nachstellung der Schüsse

Am 3.6.2009 wurden durch die Polizei Versuche unternommen, die aufgetretenen Schussgeräusche nachzustellen. Die Wetterstation Michelstadt-Vielbrunn gibt für diesen Tag Tageshöchstwerte von 17°C an, die Tiefstwerte lagen bei 11°C.

Verwendet wurden hierfür eine Pistole Walther P38 ohne Schalldämpfer, eine Pistole Heckler & Koch USP (9mm Luger) mit Schalldämpfer „Brügger & Thomet“ und eine Walther P38 mit einem aus einer PET-Flasche unter Verwendung von Bauschaum konstruierten Schalldämpfer.

Sieht man von dem gravierenden methodischen Fehler einer faktischen Fehlmessung bei gänzlich anderer Jahreszeit und Witterungsbedingungen ab, bleibt die Frage der zur „Nachstellung“ verwendeten Versuchswaffen offen: Die Auswahl der zweiten Vergleichswaffe folgt keiner Methode, sie ist rein willkürlich im Sinne eines „irgendwas mit Schalldämpfer“ und bietet somit keinerlei Aufschluss. Im Folgenden wurde dieser „Versuch“ daher ignoriert.

Zeugenwahrnehmungen von Schüssen:

Zur Wahrnehmung von Schüssen liegen mehrere Wahrnehmungen von Zeugen vor, die im Folgenden tabellarisch dargestellt werden:

Zeuge	Geräusch	Uhrzeit	Anzahl	Ereignis
Hans Müller ⁵⁹	Schüsse	Gegen 04.00 Uhr	2	Abstand 10 Sekunden
Susanne Müller ⁶⁰	Schüsse	Gegen 04.00 Uhr	2	Abstand 10 Sekunden
Boro Suznjevic ⁶¹	Knallgeräusche	Gegen 04.00 Uhr	6	Zwei Serien: 4 mit 5 Sekunden Abstand, dann Pause, 2 weitere
Roland Bachmann ⁶²	Schüsse	Gegen 04.00 Uhr	2	

Da mindestens zwei Schüsse von Zeugen gehört und übereinstimmend bekundet wurden, scheidet ein „lauter Erstschuss“ als Ursache für dieses Schallereignis offenkundig aus. Das den Wahrnehmungen zugrundeliegende Schallereignis dürfte, da der Schalldämpfer offensichtlich bereits zu diesem Zeitpunkt auf der Waffe befindlich war, vom Durchbrechen des Projektils durch die Schallmauer, also den Überschallknall, erklärt werden können. Aufgrund der zu dieser Zeit feststellbaren Umgebungstemperatur muss also eine V0 von mindestens 335 m/s erreicht worden sein (Mündungsgeschwindigkeit hier ab Mündung Schalldämpfer). Hier ist die Umgebungstemperatur außerhalb des Hauses zugrunde zu legen, die keinesfalls höher als 9°C gewesen sein kann.

⁵⁹ BKA KI 13 – OFA „Fallanalyse zu dem Doppelmord an dem Ehepaar Klaus und Petra Toll und dem versuchten Mord an deren Tochter Astrid Toll“ vom 8.10.2009, Seite 13

⁶⁰ ebenda

⁶¹ ebenda

⁶² ebenda

Dass es sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht um einen den Geschossknall überlagernden Schusssknall, mithin also um eine „schlechte“ Dämpfungsleistung gehandelt haben können wird, ergibt sich aus den gleichen Zeugenwahrnehmungen:

Boro Suzjnevich hörte die Schüsse, die im Hauseingang abgefeuert wurden. Die später jedoch innerhalb des Hauses auf die Ehefrau Petra Toll und die Tochter Astrid Toll vier Schüsse hörte er ganz offensichtlich nicht. Gleiches gilt für die acht im Inneren des Gebäudes abgefeuerten Schüsse, die von Roland Bachmann und dem Ehepaar Müller nicht wahrgenommen wurden. Dies ist umso bemerkenswerter, da das Ehepaar Müller den Kontakt zur Familie Toll wegen „Lärmstreitigkeiten“ abgebrochen hatte.⁶³ Das wiederum lässt darauf schließen, dass die auf die Schüsse Nr.1 und Nr.2 folgenden Schüsse in der Wahrnehmung deutlich unterhalb der (hier für den Tag durch Wachheit anzunehmenden) vegetativen Beeinträchtigungsschwelle von 63 dB(A) gelegen haben werden, nämlich überhaupt nicht wahrgenommen wurden. Ein Ehestreit in der Nachbarwohnung wird mit vergleichsweise etwa 68 dB(A) wahrgenommen.

Wahrnehmung durch die Opfer:

Ausweislich der Feststellungen im Urteil wurde Petra Toll im Schlaf erschossen.⁶⁴

Somit steht fest, dass sie die zwei Etagen unter ihr verfeuerten Schüsse nicht lauter gehört haben kann als die physiologische Aufwachschwelle mit 60 dB(A) gebietet. Hierbei darf allerdings nicht unberücksichtigt bleiben, dass sich an die Treppe zum Souterrain eine Metalltür (Brandschutztür) anschließt, die eine ihrerseits schalldämmende Wirkung haben wird. Zudem kann die physiologische Reaktion auf Lärm durch Alkohol oder Medikamente deutlich eingeschränkt gewesen sein.

Anders und überaus eindeutig ist dies im Fall der Astrid Toll, die direkt über dem Zimmer der Petra Toll geschlafen hat und ebenfalls im Schlaf von den sie treffenden Schüssen überrascht wurde.⁶⁵ Der Treppenaufgang ist lediglich durch eine einfache Innentür mit Glaseinlage abgetrennt. Es kann also davon ausgegangen werden, dass die Schallwirkung der beiden Schüsse sowohl gedämmt durch den Boden als weitestgehend ungedämpft durch die Innentür zu hören gewesen sein wird.

Der Geschossknall mit etwa 120 dB(A) hätte hier zweifelsfrei am Bett der Astrid Toll noch laut genug wahrgenommen werden können müssen, um die Aufwachschwelle von 60 dB(A) problemlos sogar noch um ein Vielfaches zu überschreiten.

Dies ist deutlicher Hinweis darauf, dass die bei den festgestellten 21,8° C Raumtemperatur bei mindestens 334,7 m/s liegende Schallgeschwindigkeit vom Projektil nicht erreicht wurde. Ebenfalls ist es ein deutlicher Hinweis darauf, dass die Dämpfungsleistung des verwendeten Schalldämpfers deutlich besser gewesen sein muss als bei den beschriebenen Versuchen mit einem Schalldämpfer B&T Impuls IIA im Kaliber 9mm Luger (siehe oben).

Dies wird auch in der Fallanalyse des BKA „zu dem Doppelmord an dem Ehepaar Klaus und Petra Toll und dem versuchten Mord an deren Tochter Astrid Toll“ vom 8.10.2009 so ausdrücklich formuliert:

„Eigene Schussversuche des Fallanalyseteams bei der Kriminaltechnik des BKA haben jedoch gezeigt, dass die subjektive Empfindung eines so gedämpften Schusses immer noch der eines lauten Knalls entspricht, der im gleichen Raum immer noch als Schusssknall bewertet wird. Ursächlich hierfür ist der Überschallknall, der durch das mit entsprechender Geschwindigkeit aus dem Lauf austretende Geschoss verursacht wird.“⁶⁶

⁶³ Polizeipräsidium Südhessen, Kriminaldirektion, SOKO FES 36, Zwischenbericht vom 6.5.2009, S.6

⁶⁴ Urteil des Landgerichts Darmstadt vom 19.7.2011, 542 Js 24.817/09, Blatt 87

⁶⁵ Urteil des Landgerichts Darmstadt vom 19.7.2011, 542 Js 24.817/09, Blatt 88 ff.

⁶⁶ BKA KI 13 – OFA „Fallanalyse zu dem Doppelmord an dem Ehepaar Klaus und Petra Toll und dem versuchten Mord an deren Tochter Astrid Toll“ vom 8.10.2009, S. 23

Erklärung für unterschiedliche Schusswahrnehmungen:

Die Wahrnehmungen der außerhalb abgefeuerten zwei Schüsse erklären sich durch die niedrigen Außentemperaturen, infolge derer die Geschosse die Schallmauer zweifelsfrei durchbrechen und somit von den Zeugen Hans Müller, Susanne Müller, Boro Suzjnevich und Roland Bachmann gehört werden konnten.

Dass Boro Suzjnevich eine Folge weiterer Schüsse hörte, die anderen Zeugen jedoch nicht, kann durch die Schallübertragung erklärt werden, die durch die Tür geringer gedämpft wurde als durch die Raumwände und Decken und so möglicherweise durch reflektierte Schallwellen von ihm noch wahrnehmbar gewesen sind. Hierbei muss davon ausgegangen werden, dass die Räume im Souterrain durch die offene Außentür erheblich an Wärme verloren haben werden und sich so die Mach'sche Grenze merklich verringert haben wird. Es kann sich also bei seinen Wahrnehmungen auch bei diesen Schüssen Nr.3 bis Nr.6 im Innenbereich noch um einen auch vom BKA attestierten Geschossschall gehandelt haben.⁶⁷

Somit beziehen sich die Aussagen der o.g. Zeugen erkennbar nicht auf die tatsächliche Leistung des verwendeten Schalldämpfers hinsichtlich der im Souterrain abgegebenen Schüsse. Wohl aber spricht ebenso das Fehlen von Schusswahrnehmungen übereinstimmend bei allen Zeugen nach Schuss Nr.6 als auch das Nichterreichen der Aufwuchsschwelle von 60 dB(A) durch die Wahrnehmung der Astrid Toll erkennbar für eine vergleichsweise hohe Dämpfungsleistung des genutzten Schalldämpfers.

Dabei spricht auch die Innentemperatur der Räume, selbst unter der Annahme einer „Nachtabstimmung“ der Heizungsanlage, ausdrücklich dafür, dass bei den Schüssen Nr.6 bis Nr.10 kein Geschossschall aufgetreten sein wird, also die Geschossgeschwindigkeit unterhalb der Grenze von etwa 342 m/s bei 19°C gelegen haben wird.

Ballistische Auffälligkeiten:

Sowohl die Flugbahnen der Geschosse als auch die Wirkung in den Zielmedien zeigen Auffälligkeiten, die vom zu erwartenden Geschossverhalten einer Vollmantel-Laborierung im Kaliber 9mm Luger teilweise erheblich abweichen. Es wird auf die Feststellungen des Herstellers PMC verwiesen, wonach die verwendete Laborierung 124 grs FMJ für das Erreichen einer möglichst hohen Leistung bei der Penetration optimiert sei.

Entsprechend formuliert Dr. Christian Schyma vom Labor für experimentelle Ballistik des Instituts für Rechtsmedizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf:

„Der bekannteste Vertreter ist die bisherige Dienstmunition der deutschen Polizei, die 9 mm x19 Vollmantelpatrone mit ogivaler Nase. Sie verfügt über ein überdimensioniertes Penetrationsvermögen von mehr als 60 cm Gelatine, das durch die Verletzung Unbeteiligter immer wieder für negative Schlagzeilen sorgte. Die Energieabgabekurve (...) zeigt sehr deutlich, dass die formstabilen Geschosse in den ersten 20 cm Gewebe praktisch nichts bewirken außer der besagten Lochbildung im Sinne der permanenten Wundhöhle, die nicht außer Acht gelassen werden sollte. Hinsichtlich der temporären Wundhöhle setzt die Wirkung erst sehr spät, nämlich nach ausreichender Abbremsung im Block und beginnendem Geschosstaumeln ein. Legt man einen Kopfdurchschuss von etwa 15 cm zu Grunde, beginnt die eigentliche Energieabgabe erst im dahinter Getroffenen. In der Einsatzrealität ist die Wirkung jedoch noch fataler als in der Kurve ablesbar. Die zweite im Hintergrund stehende Person wird von einem instabilen Geschoss getroffen, das seine Restenergie unmittelbar und mit noch steilerem Profil abgibt.“⁶⁸

⁶⁷ ebenda

⁶⁸ Dr. Christian Schyma, Institut für Rechtsmedizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Labor für Experimentelle Ballistik, „Moderne Einsatzmunition: Mythos und Realität der Geschosswirkung“ aus Clemens Lorei „Schusswaffeneinsatz bei der Polizei: Beiträge aus Wissenschaft und Praxis 2001“, Tagungsband des Kongresses am 14. u. 15.03.2001 in der Deutschen Bibliothek Frankfurt, Verlag für Polizeiwissenschaft, S. 148

Seltsamerweise jedoch zeigen die zur Verfügung gestellten Unterlagen das exakt gegenteilige Bild.

Besonders bemerkenswert ist hierbei der als Schuss Nr.2 zu bezeichnende Treffer, der zunächst als Weichteilverletzung die Hand des Opfers Klaus Toll penetrierte und anschließend unterhalb des rechten Schlüsselbeins im Intercostalraum in den Körper eindrang, um diesen vollständig zu durchschlagen und anschließend am Rücken von der getragenen Sportjacke „aufgefangen“ zu werden.

Eine signifikante Energieabgabe des Projektils beim Passieren der Hand wird auf der deutlich weniger als 20cm betragenen Strecke im weichen Gewebe als vorgelagertem Medium kaum geeignet gewesen sein, die Stabilität des Geschosses nachhaltig zu verändern und es instabil werden zu lassen. Entsprechend hätte bei einer ausreichend hohen Geschossgeschwindigkeit, nämlich den für die P38 mit 127mm Lauflänge mindestens anzunehmenden 350 m/s die Restenergie hoch genug sein müssen, die Sportjacke mit mindestens 20 Joule problemlos durchschlagen zu können. Dass es genau das eben nicht getan hat, ist eindrucksvoller Hinweis auf eine deutlich geringere Geschwindigkeit des Geschosses.

Bestätigt wird diese Sichtweise ausdrücklich durch die Angaben der Sachverständigen Pfoser (BKA) und POK Roggenkamp, die **„übereinstimmend bekundeten, dass das Geschoss mit der Nr. 2.1.3.1., welches bei der Obduktion in der Kleidung des Geschädigten Klaus Toll gefunden worden sei, anderweitig verlangsamt worden sein müsse, was auch durch das mehrfache Ein- und Austreten aus, bzw. dem mehrfachen Durchdringen von Körpergewebe bewirkt werden könne.“**⁶⁹

Richtig ist hier die Feststellung, dass das Geschoß, welches beim Austritt aus dem letzten Schusskanal schließlich durch die Trainingsjacke „angefangen“ wird, „anderweitig verlangsamt worden sein müsse“. Dies dürfte aber nicht die einzige Erklärung sein: Die erreichbare Durchschlagsleistung eines Projektils hängt physikalisch von der Geschossenergie ab und bildet sich aus dem Quadrat der Geschossgeschwindigkeit multipliziert mit dem Geschossgewicht dividiert durch den Faktor zwei ($E = (v^2 \times m) / 2$).

Geschossgeschwindigkeit m/s	Geschossmasse in Gramm	Geschossenergie in Joule
330	8	435
340	8	462
350	8	490
360	8	518

Soweit dieses Projektil seitliche Deformationen in geringem Maße aufweist, wird die Frage zu stellen sein, wie instabil das Projektil eingedrungen sein muss, um eine so hohe Energieabgabe zu erreichen, ohne hierbei signifikant beschädigt worden zu sein. Selbst in der Annahme utopisch hoher Energieabgabe von 100 Joule beim Durchschlagen der Weichteile der Hand wäre die Restenergie bei einer Geschwindigkeit von 350 m/s noch immer im Bereich von 390 Joule anzunehmen gewesen. Die Überlegungen implizieren hier, dass das Geschoss die vergleichsweise kurze Strecke mit einer nahezu vollständigen Energieabgabe durchdrungen haben soll, ohne hierbei jedoch stark beschädigt worden zu sein.

Viel naheliegender ist hier der Schluss, dass das Geschoss die Geschwindigkeit von 350 m/s niemals erreicht haben wird und die Geschossenergie erheblich geringer war. Zwar mag es durchaus sein, wie der rechtsmedizinische Sachverständige Dr. Bux plausibel vermutet, dass die Kumulation zweier verschiedener Schusskanäle die Geschwindigkeit des Geschosses weiter reduziert hat. Der Umstand, dass das Geschoss jedoch „nur Weichteilgewebe durchsetzt hat“ (Dr. Bux), dann aber beim Austritt

⁶⁹ Urteil des Landgerichts Darmstadt vom 19.7.2011, 542 Js 24.817/09, Blatt 44

durch den Trainingsanzug abgefangen wird, spricht eindeutig dafür, dass das Geschoss schon beim Eintritt in den ersten Schusskanal erheblich verlangsamt war. (Was, wie weiter unten erläutert, innenballistische Ursachen hat.)⁷⁰

Spuren von Bauschaum:

An den Opfern im Bereich der erlittenen Verletzungen angehaftet wurden Spuren von „Bauschaum“ gefunden. Diese sind, mit Ausnahme eines größeren Stückes in den Haaren von Petra Toll, erkennbar klein.⁷¹ Dokumentiert wurden insgesamt vier solcher Spuren, die dem Sachverständigen Dr. Sandler (BASF) zur Auswertung zur Verfügung gestellt wurden. Weitere Kleinstpartikel wurden an und bei den Opfern sichergestellt.⁷²

Die unterschiedlichen Beschreibungen zu diesem Erzeugnis, wahlweise auch als „Schaumstoff“ im Urteil bezeichnet, lassen sich hinreichend präzisieren, um von einem handelsüblichen PUR-Schaum ausgehen zu können. Es handelt sich hierbei um unterschiedliche Begrifflichkeiten für das gleiche Produkt.⁷³

Aus den gefundenen Partikeln von Bauschaum lässt sich jedoch nicht auf die Verwendung eines aus einer PET-Flasche improvisierten und mit PUR-Schaum gefüllten Schalldämpfers schließen, denn hierbei muss auch an andere Möglichkeiten der Anwendung von PUR-Schaum im Kontext mit Schalldämpfern gedacht werden:

Der handelsübliche Schalldämpfer SAI SB9 im hier in Rede stehenden Kaliber 9mm Luger verwendet ausweislich der vom Hersteller beigelegten Bedienungsanleitung ein Element aus PUR-Schaum zum Zwecke der Schalldämpfung serienmäßig. Der in Dichtscheibenprinzip aufgebaute Dämpfer aus Aluminium verfügt in seinem Inneren über mehrere Abstandselemente aus Aluminium, zwischen denen vorgeschnittene Kunststoffscheiben fixiert werden. Vor der vorne befindlichen, abschraubbaren und offenen Endkappe befindet sich nach dem letzten Abstandselement eine etwa 12mm dicke Scheibe aus PUR-Schaum mit einer Öffnung von 4mm Durchmesser. Auf diese folgt zum Abschluss neuerlich eine vorgeschnittene Kunststoffscheibe.

⁷⁰ Urteil des Landgerichts Darmstadt vom 19.7.2011, 542 Js 24.817/09, Blatt 43 ff.

⁷¹ Der größere Partikel in den Haaren wurde – folgt man der Spurenaufstellung – jedoch nicht asserviert.

⁷² Urteil des Landgerichts Darmstadt vom 19.7.2011, 542 Js 24.817/09, Blatt 112

⁷³ <https://www.obi.de/ratgeber/wissenswertes/montageschaum/>



Abb.5 Schalldämpfer SAI SB9 nach dem Dichtscheibenprinzip, hier mit Distanz-Elementen zwischen den Dichtscheiben. Schussrichtung ist entgegen der gezeigten Pistole Glock 17 in Schussrichtung links.

Beim Schuss durchdringt das Geschoss die Kunststoffscheiben und das PUR-Element in Schussrichtung, wobei sich die Dichtscheiben nach Passage des Geschosses wieder schließen. Hierdurch soll der Gasdruck im Dämpfer zurückgehalten werden und diesen vergleichsweise langsamer verlassen, was die Dämpfungswirkung erzielt. Dabei werden bei zunehmender Zahl der durch diesen Dämpfer abgegebenen Schüsse zunehmende Beschädigungen an den Dichtscheiben und dem PUR-Element verursacht, das Material wird gleichsam erodiert und aus dem Dämpfer verschossen.

Dieses Merkmal des PUR-Elements hat von den auf dem Markt angebotenen Schalldämpfern im Kaliber 9mm Luger nur der SAI SB9. Die Produkte von Mitbewerbern wie Joniskeit oder B&T haben dieses Element nicht sondern arbeiten ausschließlich mit Dichtscheiben aus dickem Kunststoff respektive Hartgummi.⁷⁴ (Wobei allerdings nicht ausgeschlossen werden kann, dass hier ein entsprechender Dämpfer mit Fremdmaterial instandgesetzt wurde oder aber lediglich als Inspiration für die Herstellung eines eigenen Schalldämpfers hinzugezogen wurde und sich somit ganz andere verwendete Materialien in den gefundenen Spuren widerspiegeln.)

Bei Schussversuchen mit 147 grs FMJ Subsonic (Ogivalgeschoss) zeigte sich nach etwa 20 Schuss eine deutliche Aufweitung des Loches im PUR-Element auf 11,5 mm mit entsprechend starker Verschmauchung. Einzelne Dichtscheiben innerhalb des Dämpfergehäuses waren gleichsam „herausgeschossen“ und weitestgehend zerstört worden. Dabei war erkennbar, dass die Aufweitung im PUR-Element nicht etwa durch Stauchung verursacht worden war, sondern es tatsächlich an Material fehlte.⁷⁵

⁷⁴ Detlef U. Joniskeit „Mythos Schalldämpfer“, Selbstverlag 2008, S. 187 ff.

⁷⁵ Beschussversuche des Autors aus 2010

Materialverlust aus PUR-Scheibe, Schalldämpfer SAU SB9 mit Pistole Glock 17 geschossen mit 9mm Luger mit 124 grs FMJ subsonic Ogivalgeschoss

Zustand	Durchmesser Öffnung in mm	Rauminhalt in mm ³
neu	4	150
Nach 20 Schuss	11,5	1.246

Der Materialverlust wird auf etwa 1.095 mm³ geschätzt. Aus hiesiger Sicht es ist problemlos möglich, das Raumvolumen der aufgefundenen PUR-Spuren in dem Raumvolumen dieses Materialverlustes unterbringen zu können.

Ergänzt werden diese Feststellungen durch einen Beschussversuch am 26.4.2018 in Hamburg, bei dem überprüft werden sollte, ob sich eine den Tatortfotos ähnliche Spurenlage durch schussbedingte Beschädigungen am PUR-Element des Dämpfers SAI SB9 reproduzieren läßt.



Abb.6 Zerschossenes PUR-Element und beschädigte Dichtscheiben bei einem Schalldämpfer SAI SB9 nach einer Belastung von 20 Schuss 9mm Luger 147 grs FMJ

Versuchsreihe I

Versuchsbeschreibung:

Feststellung von Spuren ausgeworfener PUR-Partikel aus dem Dichtungselement des Dämpfers SAI SB9 bei Normalbeschuss mit 9mm Luger Geco 124 grs FMJ unmittelbar am Standort des Schützen.

Hierzu wurde eine Folie von 20 m² vor der Schützenposition ausgebracht, um Spuren von PUR-Partikeln zu dokumentieren. Die Versuchsreihe wurde korrespondierend zur Tatsituation mit 10 Schuss vorgenommen, getrennt in Reihen zu 6 Schuss und zwei Serien zu zwei Schuss. Geschossen wurde aus einer Höhe von etwa 90cm.

Der Schalldämpfer wurde hierbei „trocken“ geschossen, also ohne Einbringung eines Mediums.

Ergebnis:

Das Dichtungselement des Dämpfers wurde deutlich erkennbar beschädigt. Hierbei wurden Bestandteile des PU-Materials nicht nur abgeschert sondern beim Schuss regelrecht herausgerissen und es finden sich mehrere unregelmäßige, überaus grobe Beschädigungen im Dichtungsmaterial.

Vor der Position des Schützen fanden sich keine Partikel aus PUR-Material.

Aus der forensischen Fachliteratur ist zudem die weitergehende Nutzung von PUR-Schaum zu Zwecken der Schalldämpfung bekannt.⁷⁶ Analog zur Einbringung von Rasierschaum in den Schalldämpfer ist die Einbringung von PUR-Schaum möglich, um damit die Hohlräume als Ablativ aufzufüllen und enthaltenen Sauerstoff zu verdrängen und auf diese Wege ein lauterer Erstschussereignis zu unterbinden oder zumindest in seiner Lärmwirkung deutlich zu reduzieren. Zwar bietet diese Methode Nachteile durch die damit verursachte Verschmutzung von Waffe und Schalldämpfer, jedoch kann es als vorteilhaft angesehen werden, dass das eingebrachte Medium nicht aus dem Schalldämpfer diffundiert und die Führbarkeit der Waffe insgesamt unter Beibehaltung der Gebrauchsfähigkeit verbessert wird.

Um zu überprüfen, ob die festgestellten PUR-Spuren am Tatort möglicherweise auf die Nutzung von PUR-Schaum als Ablativ zurückgeführt werden können, wurde auch dies in einem Versuchsbeschluss am 26.4.2018 näher untersucht.

Versuchsreihe II

Versuchsbeschreibung:

Gleicher Versuchsaufbau wie bei Versuchsreihe I, zusätzlich wurde in den Schalldämpfer SAI SB9 als Medium PUR-Schaum eingebracht, um die im Dämpfer vorhandene Umgebungsluft zu reduzieren und somit eine Verbesserung der Dämpfungsleistung zu erzielen.⁷⁷

Die Funktion des PUR-Schaums entspricht hierbei der Verwendung von Wasser, Gleitgel, Rasierschaum oder ähnlichen Ablativen.

Das zuvor beschädigte Dichtungselement aus PU sowie die Dichtscheiben aus Kunststoff wurden durch Neuteile ersetzt.

Ergebnis:

Bereits beim Einbringen in den Schalldämpfer SAI SB9 quillt der PUR-Schaum deutlich auf und dringt durch die vorgeschnittenen Dichtscheiben aus Kunststoff. Bestehende Hohlräume im Dämpfer werden somit verschlossen. Auch aus dem Dichtungselement dringen Teile von PUR-Schaum heraus. Bereits nach wenigen Sekunden verändert der eingebrachte Schaum seine Form nicht mehr signifikant, im weiteren Umgang mit dem Dämpfer ist kein „Austropfen“ des Ablativs mehr festzustellen.

Im Bereich ab zwei Meter vor der Dämpfermündung finden sich in Schussrichtung geringfügige Spuren von PUR-Schaum, die beim Schuss aus dem Dämpfer getragen wurden und auf der Folie „abregneten“. Hierbei sind teilweise Verschmächungen der Partikel feststellbar.

Partikel A	3mm Durchmesser, vollständig verschmaucht
Partikel B	4mm Durchmesser, unregelmäßig, vollständig verschmaucht
Partikel C	2mm Durchmesser, leichte Anhaftungen von Schmauch
Partikel D	1mm Durchmesser, leichte Anhaftungen von Schmauch

⁷⁶ Robert E. Walker: „Cartridges and firearm identification“, CRC-Press 2012, S.209

⁷⁷ 1K PU-Montageschaum, BAHAG AG 68167 Mannheim

Versuchsreihe III

Versuchsbeschreibung:

Feststellung von Spuren ausgeworfener PUR-Partikel aus dem Dichtungselement des Dämpfers SAI SB9 bei Normalbeschuss mit 9mm Luger Geco 124 grs FMJ unmittelbar auf dem Zielmedium. Zusätzlich wurde neuerlich PUR-Schaum als Ablativ in den Schalldämpfer eingebracht.

Hierzu wurde eine handelsübliche DSB-Zielscheibe mit Scheibenträger als Zielfläche verwendet und aus einer Entfernung von 5 Metern mit einer Serie zu sechs Schuss und zwei Serien zu zwei Schuss beschossen.

Ergebnis:

Es zeigen sich geringe Anhaftungen von unregelmäßig verteiltem PUR-Schaum auf dem Ziel, diese sind geringfügig mit Schmauch kontaminiert. Etwa 20cm vom Treffpunkt auf Position „9 Uhr“ sind zwei Partikel von etwa 1mm Größe feststellbar, ein weiterer zeigt sich in Position „6 Uhr“.

Als Distanzschusszeichen ergaben sich hieraus deutliche Hinweise auf eine Verteilung von PUR-Partikeln auf dem Zielmedium, was eine weitere Überprüfung erforderlich machte.

Versuchsreihe IV

Versuchsbeschreibung:

Gleicher Versuchsaufbau wie bei Versuchsreihe III, die Entfernung zum Ziel wurde jedoch auf zwei Meter reduziert.

Ergebnis:

Auf dem Ziel zeigen sich deutliche Spuren von PUR-Schaum, die beim Schuss aus dem Schalldämpfer herausgeschleudert wurden. Schwerkraftbedingt ist hierbei ein „Abregnen“ der PUR-Partikel erfolgt, die insgesamt signifikant unterhalb der Scheibe auf dem Scheibenträger haften. Einzelne Partikel zeigen sich auf der Scheibe selbst. Die festgestellten Spuren von PUR-Schaum sind dabei mit Schmauch unregelmäßig kontaminiert.

Partikel E	2,5 x 9mm, durchgehend verschmaucht, regelrecht verbrannt
Partikel F	7 x 4,5 mm, unregelmäßig verformt, leichte Anhaftungen von Schmauch
Partikel G	4mm Durchmesser, leichte Anhaftungen von Schmauch
Partikel H	4,5 mm Durchmesser, kaum feststellbare Spuren von Schmauch
Partikel I	4 mm Durchmesser, leichte Anhaftungen von Schmauch
Partikel K	4,2 mm Durchmesser, leichte Anhaftungen von Schmauch

Zusätzlich fanden sich eine Vielzahl deutlich kleinerer PUR-Partikel über das Zielmedium verteilt mit einer Größe von 2mm und weniger.

Im Verlauf der Versuchsreihe traten erste Hinweise auf Störungen im Repetierzyklus der verwendeten Pistole Glock 17 auf. Diese sind auf die Verschmutzung des Waffenlaufs mit PUR-Schaumpartikeln zurückzuführen, die beim Schuss durch das im Lauf entstehende „Vakuum“ aus dem Schalldämpfer in den Waffenlauf gesogen wurden und den Auszieh Widerstand der Patronenhülse sukzessive vergrößerten.

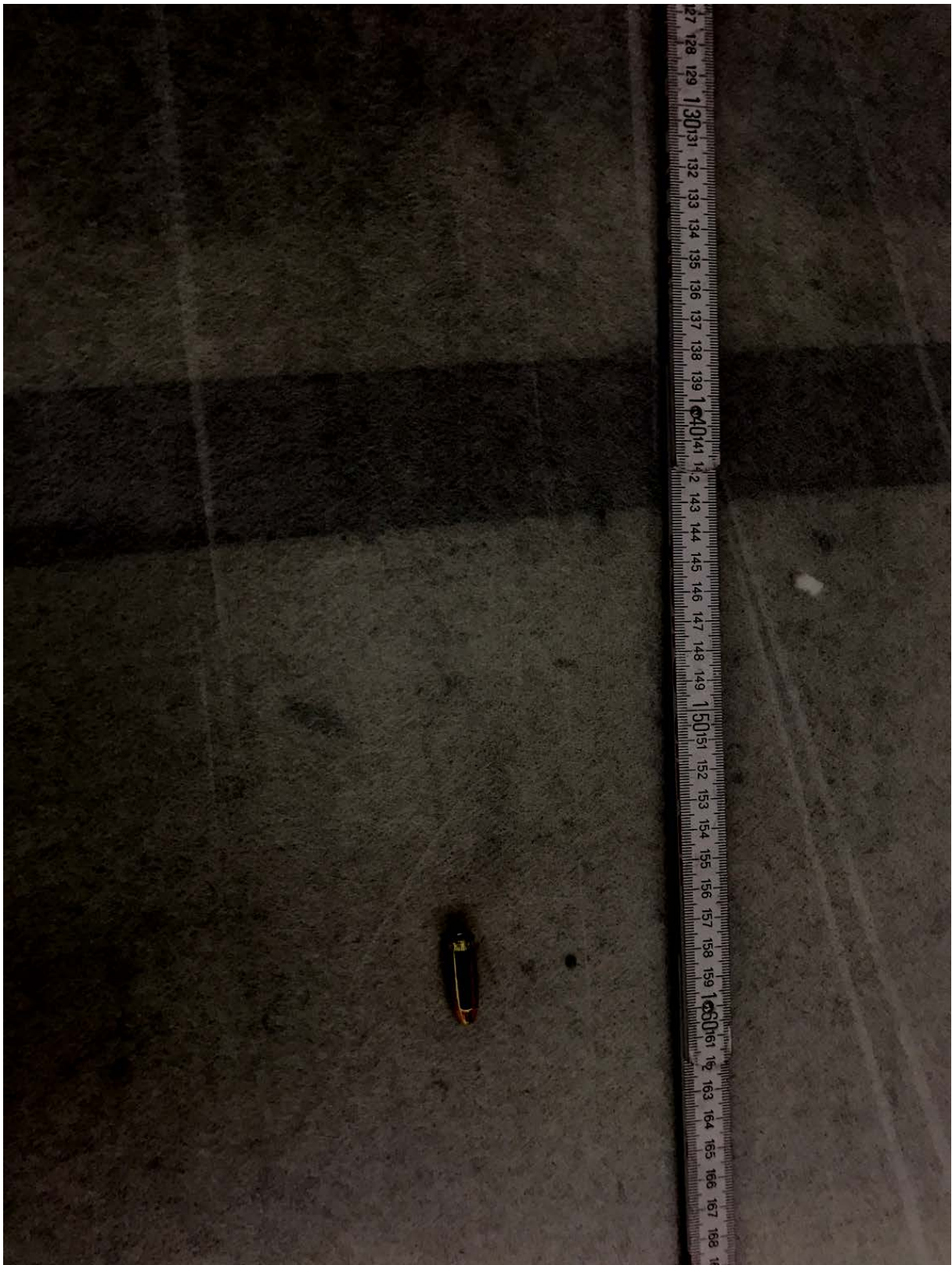


Abb.7 Der Auswurf an PUR-Partikeln in Versuchsreihe II unmittelbar vor der Schützenposition ist marginal, weist jedoch bereits eindrucksvoll auf Ähnlichkeiten zu der Tatortsituation hin.

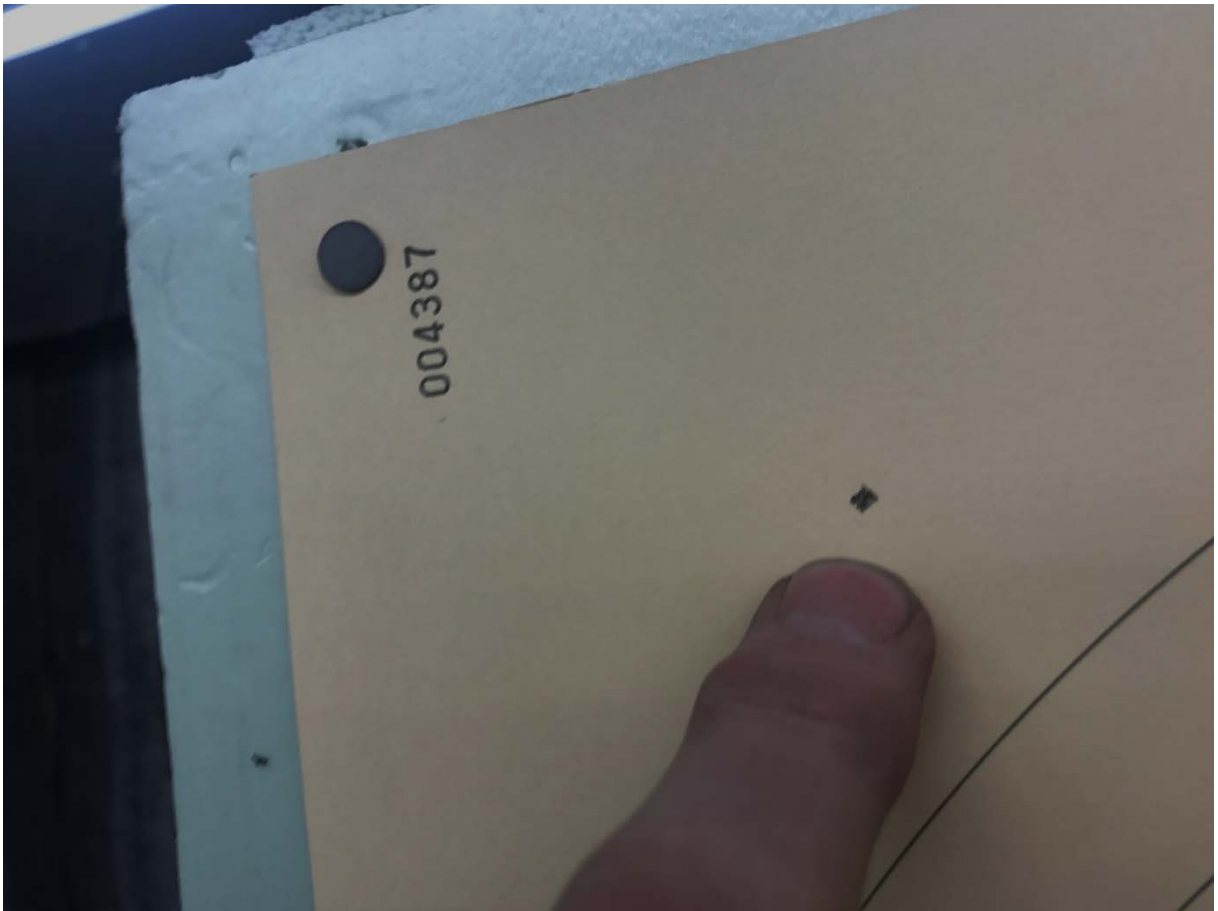






Abb.8 Es zeigen sich mehrere kleine Partikel auf dem Ziel. Auf zwei Meter Entfernung zeigt sich dabei eine Ausdehnung von mindestens 50 cm, unregelmäßig auf dem Ziel verteilt. Einzelne, größere „Tropfen“ von PUR-Schaum lassen sich überall auf dem Ziel finden Dies kann bereits als charakteristisches Spurenbild betrachtet werden.

Das Auffinden von PUR-Spuren in Schussrichtung am Tatort lässt somit nicht zwangsläufig den Schluss auf den Einsatz einer mit Montageschaum gefüllten und zum Schalldämpfer umfunktionierten PET-Flasche zu. Ein Dichtscheiben-Schalldämpfer unter Verwendung von PUR-Schaum als Hilfsmedium führt ebenfalls zu PUR-Spuren, zumal sich hierdurch feinste Partikel von Kunststoff besser erklären ließen als bei einer beschädigten PET-Flasche: Mit zunehmender Beschädigung der Flasche, also zunehmendem Ausschießen von Plastik-Partikeln, müsste auch der Auswurf an Bauschaum zunehmen, da hier weniger Widerstand geboten würde.

Rekonstruktion der verwendeten Waffe:

Aus den oben getätigten Feststellungen lassen sich mehrere Parameter ableiten, die Rückschlüsse auf die zur Tatausübung verwendete Pistole P38 und die an ihr vorgenommenen Arbeiten zulassen:

Einerseits muss der Waffenlauf lang genug gewesen sein, um immerhin noch die Montage einer Schalldämpferkonstruktion zu ermöglichen, jedoch ausreichend kurz, um die kritische V_0 für das Erreichen der tatsächlich vorliegenden Schallgeschwindigkeit bei Zimmertemperatur nicht mehr zu erreichen.

Dabei muss berücksichtigt werden, dass Waffenlauf und – Verschluss beim Schuss gemeinsam um die Sicherheitsstrecke (S) zurücklaufen, bevor die vorliegende formschlüssige Verriegelung des Schwenkriegelverschluss nach Walther entriegelt wird und den Verschlussrücklauf freigibt. Bei einer P38 beträgt die Länge dieser Strecke etwa 8mm. Ein bündig mit dem Verschluss abschließender Schalldämpfer würde somit folglich technisch diesen Rücklauf um die Entriegelungsstrecke blockieren und eine Ladefunktion unmöglich machen. Es handelt sich somit um die minimale Länge, die der Waffenlauf über den Verschluss nach vorne frei herausstehen muss. Der mit einem entsprechenden

Gewinde versehene Teil des Laufes zur Aufnahme des Dämpfers ist hierbei zusätzlich zu dieser Sicherheitsstrecke S zu addieren.

Insgesamt kann davon ausgegangen werden, dass der freistehende Teil des Waffenlaufes zwischen etwa 15mm und 20mm lang gewesen sein wird. Dies entspricht im Erscheinungsbild ohne Dämpfer in etwa den Parametern zwischen einer P4 mit 110mm Lauflänge und einer P38k mit 70mm Lauflänge, wobei eine Lauflänge von 90 bis 100mm als wahrscheinlich anzusehen ist.

Aufgrund dieser Bearbeitung wird die verwendete Pistole nicht mehr über das serienmäßige Korn verfügt haben können. Für eine schallgedämpfte Pistole, die für Tötungsdelikte aus der „Nulldistanz“ vorgesehen ist, wird sich dabei keine Notwendigkeit ergeben, nachträglich eine neue Visierung anbringen zu müssen. Zumeist werden solche Waffe im „Deutschuss“ durch lediglich ungefähres Ausrichten auf das Ziel mehr oder weniger ungezielt abgefeuert. Es sind nur wenige, zumeist für Behörden mit solchen Visierungen versehene Versionen der schallgedämpften P38 bekannt. Zudem spricht es für das fehlende Überarbeiten der Visierung, dass Petra Toll zwar in den Kopf getroffen wurde, jedoch zunächst bei diesem Schuss in den linken Arm: Diesen konnte der Täter ganz offensichtlich nicht sehen, der Schalldämpfer war im Wege und behinderte seine Wahrnehmung beim Richten der Waffe über das Rohr.

Als Dämpfer wird sehr wahrscheinlich ein im Dichtscheiben-Prinzip gefertigter Schalldämpfer auf dem Waffenlauf aufgeschraubt gewesen sein. Unabhängig davon, ob es sich um den kommerziellen Schalldämpfer SAI SB9 gehandelt haben wird, wird dieser Schalldämpfer somit ein gegenüber Dämpfern mit Blenden-System eher kleinvolumig ausgeführt sein können, also durchaus auch entsprechend kurz.





Abb.9 *Rekonstruktion der vermutlich verwendeten Variante der Walther P.38 mit Schalldämpfer nach dem Dichtscheiben-Prinzip. Charakteristisch ist das vermutete Fehlen der Werksvisierung*

Ebenfalls dürfte es durch die Nutzung von PUR-Schaum als Ablativ im Schalldämpfer zu einer massiven Verschmutzung und regelrechten Einbrennungen im Schalldämpfer gekommen sein, wodurch erhebliche Schäden verursacht worden sein müssen. Diese Beschädigungen können von einem Laien kaum instandgesetzt werden und ergäben das Bild einer erheblich in ihrem Gebrauchswert geminderten Waffe.

III. Bewertung:

Aufgrund der Verwendung einer gemeinhin „überschallschnellen“ Laborierung 9mm Luger PMC 124 grs FMJ aus einer Pistole Walther P38 mit Lauflänge von 127mm hätte bei jedem der abgefeuerten 10 Schüsse zwingend ein Geschossknall auftreten müssen. Dies gilt sowohl für die im Eingangsbereich außen und innen abgegebenen Schüsse als gerade auch für die in warmen Zimmern verfeuerten Projektile.

Ausweislich der Zeugenaussagen und der Situation bei Schussabgabe auf die Opfer ist es in den Zimmern nicht zum Auftreten eines Geschossknalles gekommen. Einzig denkbare Erklärung hierfür ist eine reduzierte Geschwindigkeit der Geschosse auf maximal 343,7 m/s. Mit einer P38 mit 127mm Lauflänge ist dies nicht zu erreichen, hierfür muss der Waffenlauf kürzer sein.

Die zusätzlich feststellbaren Auffälligkeiten bei der Wundballistik sind ebenfalls ein eindeutiger Hinweis darauf, dass die Projektile aus der verwendeten Pistole P.38 mit deutlich langsamerer Geschwindigkeit verfeuert wurden.

Insbesondere das Verletzungsbild an dem getöteten Klaus Toll spricht eindeutig für eine von vornherein verlangsamte Geschwindigkeit der verfeuerten Projektile im Vergleich zu Geschossen, die aus einer P38 mit einer Lauflänge von 127mm verschossen werden.

Da keine Unterschall-Laborierung verwendet wurde, ergibt sich hieraus zwingend der Schluss, dass es sich eben gerade nicht um eine Version der Walther P38 mit einem Lauf von 127mm gehandelt hat, sondern hier der Waffenlauf vielmehr gekürzt worden sein wird.

Zum Vergleich: Eine Laborierung 9mm Luger S&B 124 grs FMJ erreicht aus einer systemähnlichen Walther P5 mit einer Lauflänge von nur 90 mm eine V0 von etwa 342 m/s.



Abb.10 Oben der gekürzte Lauf einer Walther P38, zur Aufnahme eines Schalldämpfers mit einem Gewinde versehen.

Zudem würde sich bei einer PET-Flasche das Problem der Befestigung am Waffenlauf ergeben: Bei einer Lauflänge von 127mm findet eine solche Befestigung ein Widerlager am Kornträger (vorderes Laufende als deutliche Verdickung), wo hingegen es nach einer Kürzung an eben diesem Widerlager

fehlte. Da der Waffenlauf konisch ist, würde eine solche Befestigung mit einer Schelle oder einem Kabelbinder unvermeidbar beim ersten Schuss in Schussrichtung „wegfliegen“.

Die beschriebene Konstruktion einer PET-Flasche auf einem gekürzten Waffenlauf erforderte zwingend die Anbringung eines geeigneten Gewindes zur Aufnahme einer mit der Laufseelenachse fluchtenden Befestigung für einen solch improvisierten Schalldämpfer. Dies ist bereits eine Büchsenmacherarbeit und von einem Laien nicht mehr zu erzielen.

Es muss zudem hervorgehoben werden, dass die auf den Tatortfotos dokumentierte Spurenlage von PUR-Partikeln sich ganz erheblich unterscheidet von den Spurenbildern bei PET-Flaschen, die mittels eingebrachtem PUR-Schaum zu einem improvisierten Schalldämpfer umfunktioniert wurden: Hier wäre mit einer deutlich stärkeren Ausbringung von PUR-Partikeln zu rechnen, insbesondere an der Schützenposition selbst. Auch die zusammenhängenden Schleimbildungen von PUR-Schaum wären in Richtung Ziel dabei zu erwarten und zweifelsfrei feststellbar gewesen.

Die Beschussversuche der Reihen II, III und IV haben demgegenüber deutlich aufgezeigt, dass eine annähernde Reproduktion der Tatortspuren möglich war, indem PUR-Schaum in einen konventionellen Dichtscheiben-Schalldämpfer eingebracht wurde. Die Spuren von PUR-Partikeln an der Schützenposition war dabei minimal, wo hingegen sich am Ziel eine Spurenlage zeigte, die eine deutliche Ähnlichkeit mit den Anhaftungen von PUR-Partikeln an den Leichnamen der Opfer Klaus und Petra Toll aufwies:

Da sich die Dichtscheiben im Schalldämpfer nach Passieren des Projektils wieder schließen und der Großteil des eingebrachten PUR-Materials radial zur Schussrichtung im Dämpfer verteilt, kommt es zu einer deutlich feineren Verteilung von ausgeblasenen PUR-Partikeln, die zudem in ihrem Volumen überaus gering sind.

Aus hiesiger Sicht haben die Beschussversuche der Reihen II, III und IV zweifelsfrei ein der Fundsituation vergleichbares Spurenbild aufgezeigt und lassen den Rückschluss auf die Nutzung von PUR-Schaum als Medium in einem handelsüblichen Dichtscheiben-Schalldämpfer bei Tatausübung zu. Aufgrund der erheblichen Unterschiede zu dem für die PET-Bauschaum-Kombination charakteristischen Spurenbild und der hohen Übereinstimmungen mit der Spurenlage am Tatort wird die Nutzung von PUR-Schaum in einem Schalldämpfer nach dem Dichtscheibensystem als einzig denkbare Erklärung für die dokumentierten Spuren betrachtet.

Es ist somit aufgrund aller festgestellten Spuren, der Zeugenaussagen und physikalischen Parameter sowie der notwendigen waffentechnischen Anforderungen unwahrscheinlich, dass bei den am 17.4.2009 abgefeuerten Schüssen tatsächlich eine handelsübliche Walther P38 mit einem aus einer PET-Flasche improvisierten Schalldämpfer mit Bauschaumfüllung zum Einsatz gekommen ist. Demgegenüber ist es hochwahrscheinlich, dass eine P38 mit einem speziell gekürzten Lauf verwendet wurde, auf den ein Schalldämpfer nach dem Dichtscheibenprinzip aufgeschraubt war und in den zuvor zur Steigerung der Dämpfungsleistung PUR-Schaum eingebracht worden ist. Die Leistung dieser Waffe-Schalldämpfer-Munitions-Kombination lässt aufgrund der augenscheinlich guten Dämpfungsleistungen und der Abstimmung auf eine vergleichsweise angemessen reduzierte Geschossgeschwindigkeit auch mit Normalmunition den Schluss zu, dass es sich hierbei um eine professionelle Büchsenmacherarbeit gehandelt hat.

Wäre es nicht zu einem plötzlichen und unerwarteten Temperatursturz am 17.4.2009 gekommen, wären vermutlich auch die vor dem Haus abgegebenen Schüsse kaum von Zeugen gehört worden.

Bildnachweis

Abb.1 Verkaufsangebot auf www.armslist.com

Abb.2 Gemeinfrei im Internet verfügbar

Abb.3 Brügger & Thomet AG CH-3608 Thun

Abb.4 Archiv des Autors

Abb.5 ebenda

Abb.6 ebenda

Abb.7 RA G. Strate

Abb.8 ebenda

Abb.9 Beide Bilder gemeinfrei im Internet verfügbar

Abb.10 Gemeinfrei im Internet verfügbar