

Alleskönner? Die übers Mikroskop gebeugte Detektivin mit der Pistole am Gürtel gehört ins Reich der Fiktion. Ermittler und Kriminaltechniker sind zwei verschiedene Berufsfelder.

Die DNA-Probe verrät ihre Geheimnisse im Film innerhalb von Minuten. In Wirklichkeit dauert es zwei bis fünf Tage, bis die Resultate vorliegen.

Steht da nicht, klein und unscharf, im Hintergrund das Täterauto? Im Film wird nun munter vergrössert, bis das Nummernschild lesbar ist. In der Realität bleibt unscharf, was unscharf ist.

Manchmal ist die Fiktion der Realität auch einfach voraus. Der kriminaltechnisch versierte Sherlock Holmes suchte bereits 1890 nach Fingerabdrücken. Scotland Yard setzte die Technik erstmals erst 1901 ein.

Impressum

SATW Technoscope 1/19 | Januar 2019
www.satw.ch/technoscope
Konzept und Redaktion: Beatrice Huber
Redaktionelle Mitarbeit: Christine D'Anna-Huber |
Alexandra Rosakis
Grafik: Andy Braun
Bilder: Alexandra Rosakis (Illustration) | Fotolia
Titelbild: Fotolia

Gratisabonnement und Nachbestellungen

SATW | St. Annagasse 18 | CH-8001 Zürich
technoscope@satw.ch | Tel +41 44 226 50 11
Technoscope 2/19 erscheint im Mai 2019 zum Thema
«50 Jahre Mondladung».

satw it's all about
technology

TechnoScope

by satw 1/19

Technik am Tatort



www.satw.ch/technoscope



Tatort Schule

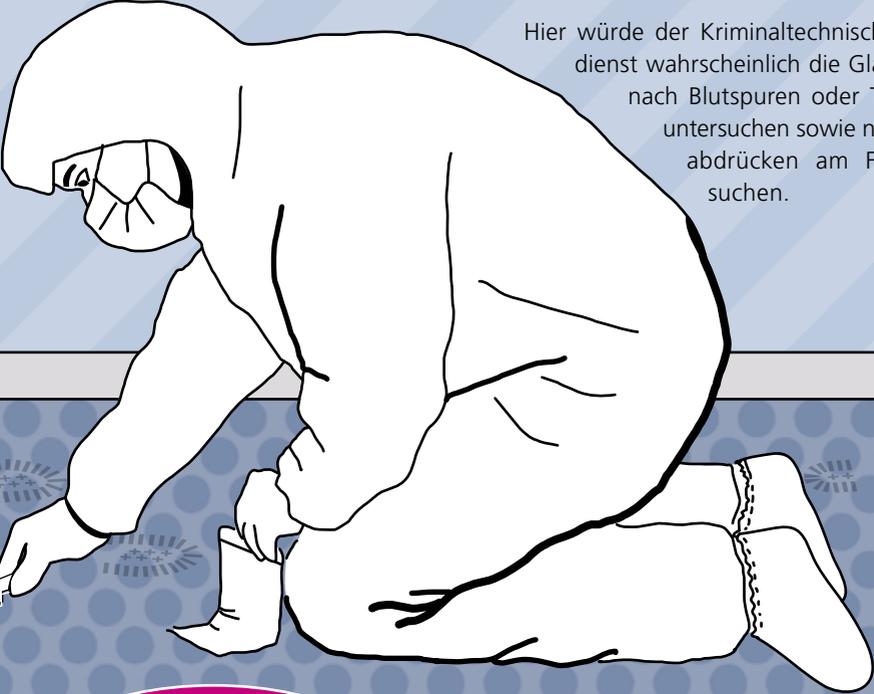
Am Montagmorgen, als die Glocke läutet, will niemand von der Klasse 2B ins Schulzimmer. Die Schülerinnen und Schüler haben einen Kreis um David gebildet, der aufgeregt erzählt, und löchern ihn mit Fragen. Am Wochenende wurde im Chemielabor eingebrochen! David hörte es, als die Rektorin mit dem Sportlehrer darüber sprach, und er konnte sogar schnell einen Blick ins Labor werfen, bevor die Chemielehrerin ihn wegscheuchte.

Die Fensterscheibe ist zerbrochen und das Fenster steht offen.

Die Polizei wird sicher Leute der Spurensicherung schicken.

Überall Spuren

An jedem Tatort gibt es Spuren, die es zu finden und zu sichern gilt. Dabei kann es sich um biologische Spuren (Blut, Haare, Speichel), Abdrücke (Fuss-, Hand-, Fingerabdrücke, Reifenspuren), Mikrospuren (Glas- oder Holzpartikel, Pollen, Textilfasern), digitale Spuren (Mobiltelefon-Daten, E-Mails, Internet-Logdateien), Schrammen von Werkzeug oder Spuren von Waffen handeln. Der Tatort wird abgesperrt und mit Ganzkörperanzug betreten, damit die Spuren nicht verwischt werden und keine neuen Spuren hinzukommen. Je nach Art der Spuren können spezielle Fachleute aufgerufen werden (z. B. für Schusswaffen). Für einen ersten Überblick wird die Situation dokumentiert (z. B. Zimmertemperatur, war das Licht an oder aus, wie standen die Türen, die Schatten etc.). Der Tatort wird mit einer Foto- oder Videokamera detailliert aufgenommen. Spuren werden gesichert, fotografiert und in einer Liste festgehalten. Dies ist für die Verwendbarkeit vor Gericht sehr wichtig. Die gesammelten Spuren werden in einem forensischen Labor untersucht. Einfache Tests können bestimmen, um was für eine Substanz es sich handelt (Blut oder Ketchup, Gift oder Medikament), sodass nur relevante Spuren gründlich untersucht werden.



Hier würde der Kriminaltechnische Einsatzdienst wahrscheinlich die Glasscherben nach Blutspuren oder Textilfasern untersuchen sowie nach Fingerabdrücken am Fenstergriff suchen.

Die Einbrecher haben doch sicher DNA-Spuren hinterlassen.

Ja, da waren Blutflecken am Kühlschrank und Haare auf dem Boden!



Spurensuche bis ins Allerkleinste

Giftmörderinnen hatten es früher einfacher. Bis Mitte des 19. Jahrhunderts war es kaum möglich, ihnen ihre üble Tat nachzuweisen. Besonders oft eingesetzt wurde das geruchlose Arsenik, die Königin der Gifte. Erst die Entdeckung spezifischer chemischer Reaktionen, mit denen sich bestimmte Stoffe auch in geringer Konzentration zuverlässig bestimmen oder im Körper eindeutig nachweisen lassen, machte den Arsenmorden den Garaus. Heutige Analyseverfahren erlauben es, selbst Millionstel Gramm einer Substanz zu identifizieren. Bei der Hochleistungs-Flüssigkeitschromatografie etwa wird der flüssige Extrakt einer Probe durch ein spezielles Substrat gepresst und dabei gemessen, wie schnell eine Substanz aus diesem Filter wieder austritt – das gibt präzise Hinweise auf ihre Natur und Beschaffenheit. Mit der hochauflösenden Massenspektrometrie werden die Teilchen einer Substanz in kleinere Ionen gespalten, nach Ladung und Masse voneinander getrennt und ihre Menge erfasst. Das Identikit, das dabei herauskommt, zeichnet ein genaues Bild des analysierten Stoffes.

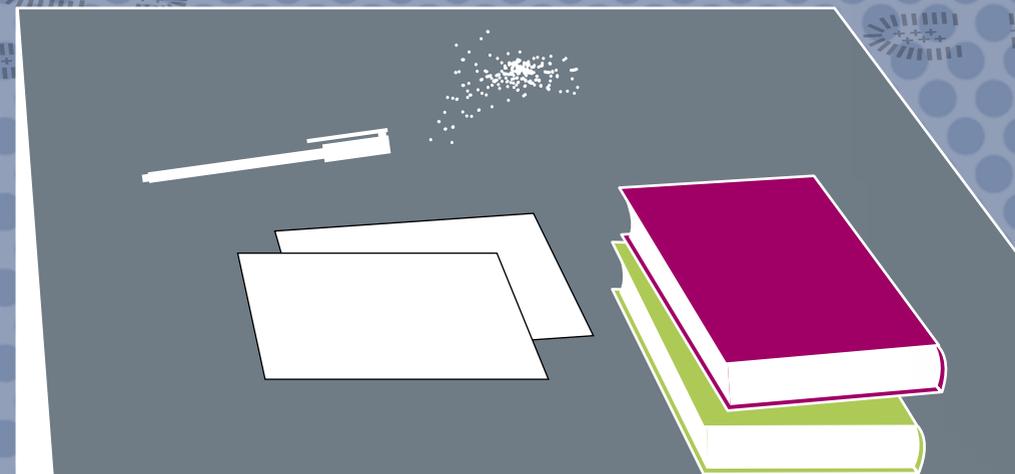
Auf einem Pult sah ich Reste von weissem Pulver!

Bestimmt haben die Einbrecher nach Chemikalien gesucht. Oder war es ein Anthrax-Anschlag?!

Um ein Haar entkommen

Was haben ein Haar, eine Hautschuppe, ein Tropfen Speichel oder Blut gemeinsam? Im Kern jeder ihrer Zellen ist die gesamte DNA enthalten, das verschlüsselte Erbgut, das sich bei jedem Menschen unterschiedlich zusammensetzt und unverwechselbar ist. Man spricht daher auch vom genetischen Fingerabdruck. Die Wahrscheinlichkeit, dass zwei Personen das genau gleiche DNA-Muster aufweisen, wird auf 1:30 Milliarden geschätzt.

Hinter der Abkürzung DNA verbirgt sich ein englischer Fachbegriff aus der Chemie: Desoxyribonucleic acid. Die DNA sieht ein bisschen aus wie eine in sich verdrehte Strickleiter. Vier organische Basen bilden ihre Sprossen. Bei jedem Menschen wiederholen sie sich auf gewissen Abschnitten der Leiter in unterschiedlichen Kombinationen auf charakteristische Weise. Bei den heute zur Verfügung stehenden Technologien reicht ein einziges DNA-Molekül, um diese Muster aufzuspüren, zu isolieren, nach ihrer Länge zu ordnen und zu vergleichen und damit den Täter eindeutig zu identifizieren. Das macht DNA-Analyse zu einer der effizientesten Methoden der Kriminalistik.

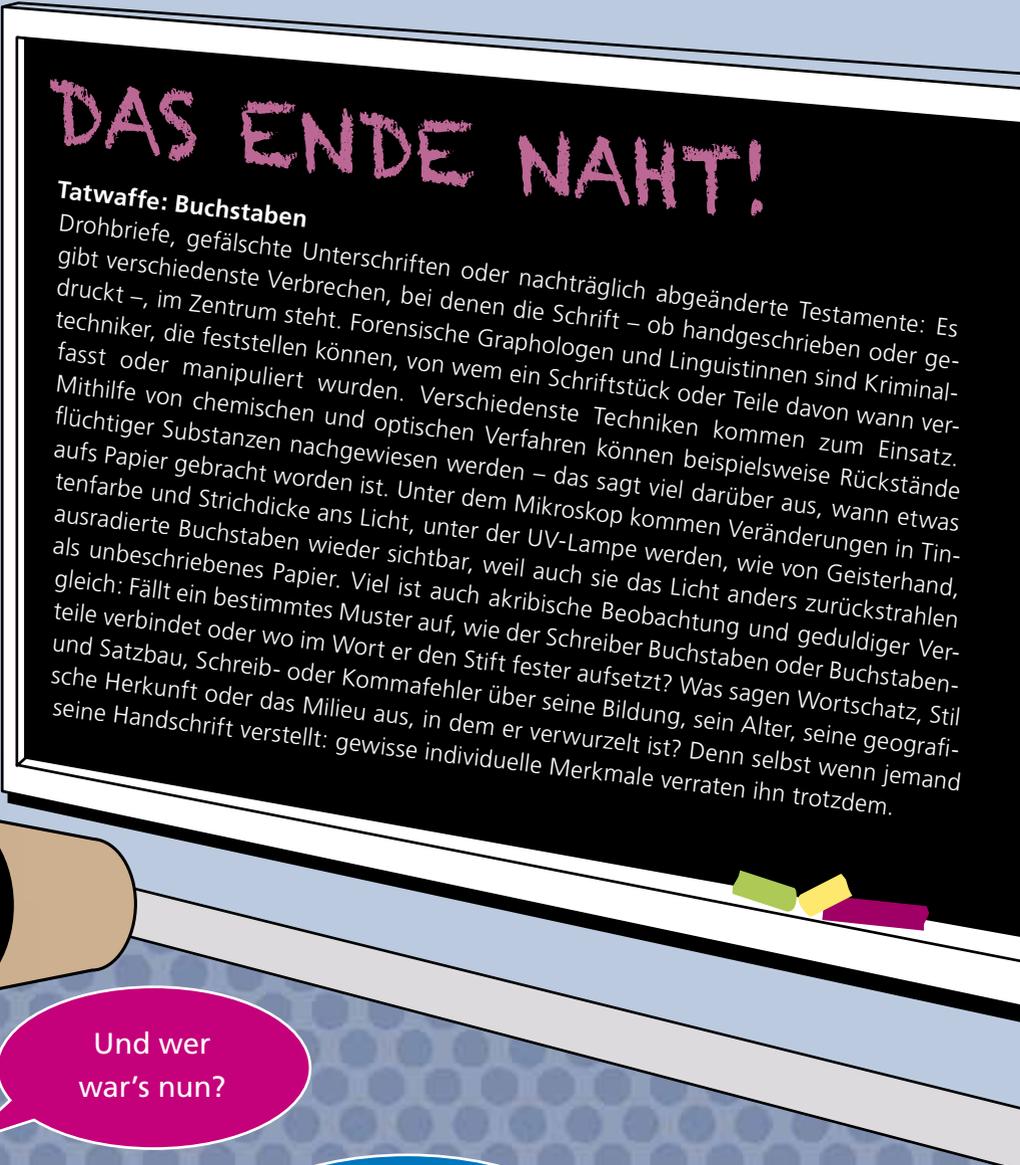


Periodensystem der Elemente

H																	He				
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne				
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar				
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn					Ga	Ge	As	Se	Br	Kr					
							Tc	Ru	Rh	Pd					Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
								Ir	Pt					Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
								Sm	E	J	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu				
								Pa	U	Np	Pu	A	Bk	Cf							

Neulich sah ich einen Bericht über einen 3D-Scanner, der ganze Räume abbilden kann.

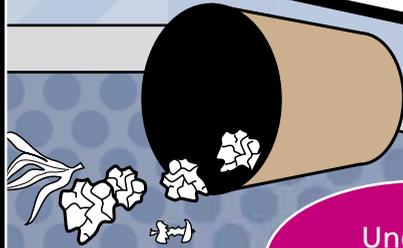
Da war auch eine Drohung an der Tafel geschrieben!



Tatwaffe: Buchstaben

Drohbriefe, gefälschte Unterschriften oder nachträglich abgeänderte Testamente: Es gibt verschiedenste Verbrechen, bei denen die Schrift – ob handgeschrieben oder gedruckt –, im Zentrum steht. Forensische Graphologen und Linguistinnen sind Kriminaltechniker, die feststellen können, von wem ein Schriftstück oder Teile davon verfasst oder manipuliert wurden. Verschiedenste Techniken kommen zum Einsatz. Mithilfe von chemischen und optischen Verfahren können beispielsweise Rückstände flüchtiger Substanzen nachgewiesen werden – das sagt viel darüber aus, wann etwas aufs Papier gebracht worden ist. Unter dem Mikroskop kommen Veränderungen in Tintenfarbe und Strichdicke ans Licht, unter der UV-Lampe werden, wie von Geisterhand, als unbeschriebenes Papier. Viel ist auch akribische Beobachtung und geduldiger Vergleich: Fällt ein bestimmtes Muster auf, wie der Schreiber Buchstaben oder Buchstaben-teile verbindet oder wo im Wort er den Stift fester aufsetzt? Was sagen Wortschatz, Stil und Satzbau, Schreib- oder Kommafehler über seine Bildung, sein Alter, seine geografische Herkunft oder das Milieu aus, in dem er verwurzelt ist? Denn selbst wenn jemand seine Handschrift verstellt: gewisse individuelle Merkmale verraten ihn trotzdem.

Tatort virtuell in 3D
 Seit es Fotoapparate gibt, werden Tatorte anhand von Fotos dokumentiert. Die Technik ist inzwischen so weit, dass ein Tatort virtuell begehbar wird. Dafür macht eine 360°-Kamera Panorama-Bilder vom Tatort. Am Computer werden die Bilder dann mittels einer Software zusammengesetzt und in ein digitales Abbild des Tatorts verwandelt. Die Ermittler können dank dieser 3D-Ansicht auch noch Jahre nach der Tat und ohne ihr Büro zu verlassen, virtuell durch den Tatort gehen und kleinste Details erkennen, wie den Faltenwurf eines Lakens, Blutspritzer oder Zigarettenasche. Das Ganze mutet wie ein 3D-Game an.



Und wer war's nun?

Das erfährst du, wenn du den QR-Code scannst :-)





Willkommen im Mentoring

Mit dem WelcomeDay ist am 22. September das Mentoring von Swiss TecLadies gestartet. An diesem Tag trafen sich Mentees und Mentorinnen zum ersten Mal und konnten zusammen etwas erleben.

Bei strahlend schönem Wetter fand der Anlass auf dem Campus der Hochschule Rapperswil statt. Nach der offiziellen Begrüssung begegneten die rund 40 Mentees erstmals persönlich ihren Mentorinnen und konnten sie sogleich mit Fragen löchern. Der Vormittag war ganz für diese «Findungsphase» da.

Im «Fun Part» am Nachmittag widmeten sich die Zweierteams aus Mentee und Mentorin einer zuteilten Aufgabe. Einige erforschten den Raum mit AR-Brillen, andere bauten eine Windturbine. Zudem wurden Exoskelette mit Muskelimpulsen zum Leben erweckt, Raketen mit Druckluft in den Himmel geschossen und der Mars mit Lego

Mentorinnen und Mentees trafen sich zum ersten Mal und konnten etwas erleben.

«Mega cool. Es war ein spannender Tag.»

«Ich freue mich auf gemeinsame Treffen mit meiner Mentorin.»

Mentorinnen und Mentees am WelcomeDay in Rapperswil.



Mindstorms erobert. In den Teams wurde viel gelacht und mit viel Hingabe gearbeitet. Langeweile kam dabei nie auf und die 90 Minuten waren wie im Flug vergangen.

Das Mentoring läuft noch bis Juni. Dann treffen sich alle wieder zum FarewellDay.

Was ist Swiss TecLadies?

Swiss TecLadies hilft Mädchen, sich reale Vorstellungen von technischen Berufen zu machen, weibliche Rollenmodelle kennenzulernen und ihre Persönlichkeit zu stärken. Das Programm besteht aus zwei Teilen: einer Online-Challenge für alle und einem Mentoring-Programm. Für dieses können sich Mädchen im 7. bis 10. Schuljahr bewerben, die bei der Online-Challenge besonders gut abgeschnitten haben. Jedem Mentee, also Mädchen, wird eine Mentorin, also eine Frau aus einem technischen oder informatischen Beruf, zugeteilt. Zusammen legen sie fest, was sie in den gut neun Monaten des Mentorings erreichen wollen. Zudem können die Mentees an Besichtigungen, Workshops und Persönlichkeitstrainings teilnehmen. Das Programm Swiss TecLadies findet 2018/2019 in Deutsch statt, 2020/2021 in Deutsch und in Französisch.

«CSI» erleben

Polizeimuseen in der Schweiz

In vielen Schweizer Kantonen gibt es Polizeimuseen. Wir haben online eine Liste zusammengestellt.

www.satw.ch/technoscope

Noch mehr erleben

educamint.ch

Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) können viel Spass machen! Auf educamint.ch findest du unter rund 800 MINT-Angeboten zahlreiche spannende Freizeitaktivitäten in der ganzen Schweiz.

www.educamint.ch

SimplyScience

Immer noch nicht genug? Dann besuche die Website SimplyScience. Dort findest du auch Inspiration für deine Berufs- oder Studienwahl.

www.simplyscience.ch

Science Guide App

Erlebe Wissenschaft in der Schweiz. Erhältlich bei [google play](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.scienceguide) oder [app store](https://apps.apple.com/ch/app/science-guide/id1444444444)

AA

Digitale Forensik

In der digitalen Forensik werden – wie der Name besagt – digitale Spuren und Beweise gesammelt und analysiert, um eine Straftat nachzuvollziehen. Theoretisch kann jede Straftat digitale Spuren hinterlassen. Hatte der Einbrecher auf seinem Smartphone sein Ziel auf Google Maps gesucht? Hatte der Mörder seinem Opfer vorher über E-Mail gedroht? Oder fand gar die Straftat selbst online statt, z.B. bei einem Finanzbetrug?

Damit Beweise vor Gericht standhalten, muss der gesamte Prozess der Sicherung und Analyse der Beweismittel lückenlos dokumentiert werden. Wie geht das mit digitalen Beweismitteln?

Geräte sicherstellen: Am Tatort werden alle digitalen Geräte wie Festplatten, Memory Sticks, Mobiltelefone, Scanner, Überwachungskameras etc. sichergestellt und soweit möglich die Passwörter von den involvierten Personen geholt. Denn, anders als häufig in Filmen gezeigt, kann das Knacken von Passwörtern sehr langwierig sein.

Eine wichtige Entscheidung, die sofort gefällt werden muss, ist, ob der Computer eingeschaltet bleibt oder nicht. Bleibt er an, kann man aktuell laufende kriminelle Aktivität verfolgen. So gefährdet man auch nicht den späteren Zugriff auf die Daten wegen einer Festplattenverschlüsselung. Schaltet man den Computer aus, kann man unterbinden, dass Daten gelöscht werden.

Daten analysieren: Die digitalen Daten werden auf einen neuen Datenträger übertragen, damit das Original nicht aus Versehen beschädigt wird und damit keine «Datenkontamination» stattfindet. Mit Spezialsoftware kann auch auf versteckte und teilweise gelöschte Daten zugegriffen werden. Ausserdem werden Informationen aus dem Internet gesammelt, z. B. Chats, besuchte Websites oder E-Mails, sodass die kriminellen Aktivitäten nachvollzogen werden.

Studien- und Berufswahl

Liebe Frau Dal Maso

Mein grösster Berufswunsch ist es, Verbrechen aufzuklären. In Lausanne kann man doch Kriminologie studieren? Aber mein Französisch... Geht es auch anderswie?

Antonia (18 Jahre)



Graziella Dal Maso, Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung St.Gallen

Liebe Antonia

Zuerst eine Klärung: Kriminalistik/Forensik umfasst die Methoden der Verbrechenaufklärung und ist als Fach an der Universität Lausanne studierbar. Demgegenüber hat die Kriminologie die Erforschung von Verbrechenhintergründen und Prävention zum Ziel. Darauf gehe ich hier nicht ein, denn dein Wunsch ist es ja, Verbrechen aufzuklären.

«Science forensique» beinhaltet vor allem naturwissenschaftliche und technische Fächer, neben juristischen, psychologischen und weiteren Grundkenntnissen. Bereits im Bachelor erfolgt eine Spezialisierung. Diese wird im Master mit etlichen Ausrichtungen noch akzentuiert, z.B. «orientation criminalistique chimique» oder «orientation identification et investigation numériques». Diese Masterprogramme sind teilweise auch von anderen Studien her zugänglich, beispielsweise mit Chemie oder Recht.

Verbrechensaufklärung ist Teamarbeit, auch über Sprachgrenzen hinweg, und umfasst viele

Spezialgebiete. Die Cyberkriminalität benötigt andere Spezialistinnen als die Spurensicherung an einem Tatort, eine Schussverletzung andere Kenntnisse als eine Vergiftung. Die forensische Tätigkeit hat nicht nur mit physischen Gewaltverbrechen zu tun, im Alltag geht es auch um Vaterschaftstests, Internet- oder Wirtschaftskriminalität.

Wer arbeitet hier mit? Die Mehrheit bildet sich aus der Polizeiaufbahn heraus am schweizerischen Polizei-Institut in Neuchâtel spezifischer weiter. Gefragt sind aber in der Spurensicherung, in der Analytik, in der Rechtsmedizin auch Naturwissenschaftlerinnen, Mediziner oder Lausanner Absolventen. Auch ein beruflicher Hintergrund in einer Steuerverwaltung, ergänzt mit einem Nachdiplomstudium (z.B. Financial Investigation) kann möglich sein. Ebenso Psychologie, Informatik oder Sprachwissenschaften. Du siehst, es gibt einige Wege. Aber: Der Arbeitsmarkt in diesem Bereich ist nicht riesig. Es ist deshalb wichtig zu prüfen, welche alternativen Arbeitsfelder dir das gewählte Studium bietet und ob dir solche auch zusagen würden.

Infos & Links

Beschriebe der Studienrichtungen und Berufsfelder findest du unter www.berufsberatung.ch
Beispiele von Forensikzentren der Kantonspolizei SG und ZH mit ihren Diensten:

<https://www.kapo.sg.ch/home/kriminaltechnik.html>

https://ds.zh.ch/internet/sicherheitsdirektion/de/unsere_direktion/for.html

Link zu den kriminalwissenschaftlichen Studien in Lausanne: <https://www.unil.ch/esc/enseignement>