

Bernd Herrmann • Klaus-Steffen Saturnus (Hrsg.)

Biologische Spurenkunde

Band 1

Kriminalbiologie

Mit 62 Abbildungen

Universitäts- und Landes-
bibliothek Darmstadt
Bibliothek Biologie

Inv.-Nr. 16202
.....

 Springer

Inhaltsverzeichnis

1	Zur Einführung	1
	<i>Bernd Herrmann</i>	
1.1	Allgemeineres zur Spur und ihrer Bedeutung.....	2
1.2	Spuren und Erzählungen darüber	3
1.3	Die „biologische“ Spur und ihre Bewertung.....	8
1.4	Themen der biologischen Spurenkunde	10
	Literatur	13
2	Praxis der kriminalbiologischen Spurenkunde	15
	<i>Dietrich Inhülsen</i>	
2.1	Das Aufgabenfeld eines Biologen bei der Polizei	15
2.2	Allgemeine biologische Spuren am Tatort und deren fachgerechte Sicherung.....	17
2.2.1	Sicherung textiler Spuren	18
2.2.2	Sicherung von Bodenspuren	22
2.2.3	Sicherung von Tierhaaren, Vegetation und weiteren allgemeinen biologischen Spuren	25
2.3	Untersuchungsmethoden der allgemeinen forensischen Biologie und deren Beweiswert	28
2.3.1	Untersuchung und Würdigung textiler Spuren.....	30
2.3.2	Untersuchung und Beweiswert von Bodenspuren.....	35
2.3.3	Untersuchung und Würdigung von Tierhaaren	38
2.3.4	Untersuchung und Beweiswert von Vegetation, Holz, psychoaktiven Pflanzen und Mageninhalten.....	43
2.3.5	Untersuchung und Auswertung beim Verdacht einer biologischen Selbstentzündung	46
2.4	Gutachtertätigkeit vor Gericht	48
2.5	Arbeitsprofil in der allgemeinen forensischen Biologie	49
	Literatur	51
3	Die rechtsmedizinische Expertise	55
	<i>Klaus-Steffen Saternus, G. Hegner, B. Spörhase, P. Ertl, T. Kuhlmann, B. H. Briese</i>	
3.1	Einleitung.....	55

3.2	Die Spurenlage bei der Auffindung	56
3.3	Organisatorischer Ablauf und Methoden	58
3.4	Spuren	59
3.4.1	Spuren am Strangwerkzeug	59
3.4.2	Ergebnisse der Obduktion zur Feststellung von Verletzungsspuren	60
3.5	Diskussion	68
3.5.1	Die Strangmarke	68
3.5.2	Geformte Marken und ihre zeitliche Reihung	71
3.5.3	Spurenanalyse des Kehlskeletts	75
3.5.4	Die Halswirbelsäule- (HWS-) Verletzung als Spur	76
3.5.5	Die Ganzkörperverletzung als Spur	81
3.5.6	Spuren und seelisches Geschehen	82
3.6	Schlussbetrachtung	83
	Literatur	84
4	Grundzüge der morphologischen Blutspurenanalyse	87
	<i>Bernd H. Briese</i>	
4.1	Einleitung	87
4.2	Blutspuren als Informationsquelle	87
4.3	Einordnung von Blutspuren	88
4.4	Aspekte der morphologischen Blutspurenanalyse	89
4.4.1	Anfänge der Blutspurenkunde	89
4.4.2	Blut und wichtige physikalische Größen	90
4.4.3	Tropfengröße – Mikro- und Makrospuren	91
4.4.4	Tropfspuren und Fallhöhe	92
4.4.5	Textilien als Oberflächen	93
4.4.6	Tropfversuche – Tierblut als Alternative	95
4.4.7	Blutspuren in Theorie und Praxis – Auftreffwinkel und mögliche Aussagen	95
4.5	Zusammenfassung	98
	Literatur	98
5	Fingerspuren	101
	<i>Rainer Herrmann</i>	
5.1	Einleitung	101
5.1.1	Geschichte der Daktyloskopie	102
5.1.2	Entwicklungsstationen bis zur Gegenwart	105
5.2	Grundlagen der Daktyloskopie	106
5.2.1	Einmaligkeit und Unveränderlichkeit	106
5.2.2	Physiologie und Funktion der Hautleisten	107
5.3	Entstehungsbedingungen von daktyloskopischen Spuren	108

5.4	Der daktyloskopische Identitätsnachweis und dessen Voraussetzungen	111
5.5	Ausblick	114
	Literatur	114
6	Knochen als Spureenträger	115
	<i>Bernd Herrmann, Birgit Grosskopf, Lars Fehren-Schmitz, Reinhold Schoon</i>	
6.1	Einleitung	115
6.2	Knochen als Spuren	116
6.3	Auffindesituationen	119
6.4	Dekomposition des Knochens, Hinweis auf die Liegezeit	121
6.5	Unterscheidung von menschlichen und tierlichen Knochen ..	124
6.6	Diagnosen am menschlichen Skelett	125
6.6.1	Altersdiagnose	125
6.6.2	Geschlechtsdiagnose	128
6.6.3	Rekonstruktion der Körperhöhe	129
6.6.4	Individuelle Kennzeichen	130
6.6.5	Geographische Herkunft	132
6.6.6	Bearbeitungsspuren, Eingriffs- bzw. Verletzungsspuren	133
6.7	Leichenbrand	134
6.8	Tierknochen	136
	Literatur	142
7	Rekonstruktion der Gesichtswichteile auf dem Schädel	145
	<i>Steffi Burrath</i>	
7.1	Einleitung	145
7.2	Historische Entwicklung	146
7.3	Rekonstruktionsmethoden	148
7.4	Arbeitsschritte einer Gesichtswichteilrekonstruktion	150
7.4.1	Faktensammlung und Recherchen	150
7.4.2	Protokoll	154
7.4.3	Vorbereiten des Schädels	154
7.4.4	Anfertigung einer Rekonstruktionszeichnung	157
7.4.5	Anfertigung einer plastischen Rekonstruktion	159
7.4.6	Dreidimensionale Rekonstruktion per Computersoftware	164
7.4.7	Öffentlichkeitsfahndung	165
7.5	Schlussbetrachtung	166
	Literatur	167

8 Zur forensischen Bedeutung pflanzlicher Makroreste	169
<i>Ulrich Willerding</i>	
8.1 Einleitung.....	169
8.2 Material und Methode	170
8.3 Befunde und Probleme	174
8.3.1 Zum Material.....	174
8.3.2 Zum Tatort	183
8.3.3 Zur Tatzeit.....	185
8.3.4 Zum Diebstahl	187
8.4 Folgerungen und Ausblick	188
Literatur	188
 9 Kieselalgen als mikroskopisch kleine biologische Spuren	 193
<i>Joachim Hürlimann, Thomas Kilchör, Richard Dirnhofer, Daniel Wyler</i>	
9.1 Einleitung.....	193
9.2 Kieselalgen als Organismen.....	194
9.3 Historischer Rückblick über die Verwendung von Kieselalgen in Rechtsmedizin und Kriminalistik.....	197
9.4 Fallbeispiele zum Ertrinken und zu Tatort- und Täterverifizierungen	198
9.5 Schlussfolgerungen	202
Literatur	203
 10 Forensische Palynologie – Möglichkeiten und Grenzen der Pollenanalyse beim Einsatz in der Kriminalistik	 205
<i>Eberhard Gröger</i>	
10.1 Einleitung.....	205
10.2 Grundlagen.....	206
10.2.1 Entstehung und Funktion des Pollens.....	206
10.2.2 Die Verbreitung von Pollenkörnern	206
10.2.3 Die Nachweisbarkeit von Blütenstaub im Jahresgang.....	208
10.2.4 Bestimmung und Bestimmbarkeit von Pollenkörnern.....	209
10.3 Entnahme, Lagerung und Aufbereitung von Pollenproben.....	211
10.4 Wie viel Pollen wird benötigt?	213
10.5 Beispiele.....	213
10.5.1 Beispiele für Ortsbestimmungen	213
10.5.2 Beispiele für die Bestimmung eines Zeitpunktes	215

10.5.3	Sonderfälle.....	216
	Literatur.....	218
11	Forensische Entomologie	221
	<i>Jens Amendt</i>	
11.1	Einleitung.....	221
11.2	Kriminalistische Insektenkunde.....	222
11.2.1	Geschichtliche Entwicklung	222
11.2.2	Aktuelle Situation	223
11.3	Todeszeitbestimmung	223
11.3.1	Frühe Leichenerscheinungen	223
11.3.2	Autolyse, Fäulnis und Verwesung.....	224
11.3.3	Leichenliegezeitbestimmung mit Insekten	225
11.4	DNA-analytische Untersuchungen an Insekten.....	232
11.4.1	Identifikation nekrophager Insekten	232
11.4.2	Nachweis und Typisierung menschlicher DNA	234
11.5	Entomotoxikologie.....	234
11.5.1	Nachweis von Giften und Medikamenten	234
11.5.2	Einfluss von Drogen auf die Entwicklung nekrophager Insekten	235
11.6	Postmortale Spurenmanipulation.....	235
11.7	Nachweis einer Vernachlässigung.....	236
11.8	Asservierung.....	236
11.8.1	Auffinden entomologischer Spuren.....	237
11.8.2	Sicherung entomologischer Spuren.....	237
11.8.3	Begleitende Datenaufnahme	239
11.8.4	Labor	240
11.8.5	Präparation und Identifizierung der Insekten	241
11.9	Fazit	241
	Literatur.....	241
12	Forensische Mikrobiologie	245
	<i>Wolfgang Liebl, Dirk Porstendörfer, Michael Hoppert</i>	
12.1	Allgemeine Aspekte zu Mikroorganismen und Spurenkunde	245
12.2	Isolierung, Differenzierung und Identifizierung von Mikroorganismen	247
12.3	Lebensmittelrelevante Mikroorganismen	251
12.4	Bakterien und Viren als „Biowaffen“	252
12.5	Technologien und Geräte zur Detektion von Biowaffen.....	256
	Literatur.....	258

13 Forensische Untersuchung von Blut- und Sekretspuren, Epithelzellspuren, Urin, Kotspuren, Haaren, Knochen, Zähnen sowie Vergleichsmaterial	259
<i>Cadja Lassen, Lothar Kaup</i>	
13.1 Einleitung.....	259
13.2 Systematik von DNA-Spuren	260
13.3 Sicherung und Asservierung der Spuren	263
13.4 Differentialdiagnose.....	268
13.5 Bewertung von DNA-Spuren	275
Literatur	277
14 DNA-Analysen in der forensischen Fallarbeit	279
<i>Diane Schmidt, Susanne Hummel</i>	
14.1 Einführung.....	279
14.1.1 DNA.....	280
14.2 Genetische Typisierung	283
14.2.1 Der genetische Fingerabdruck – autosomale STRs	284
14.2.2 Y-chromosomale STRs	290
14.2.3 X-chromosomale STRs.....	291
14.2.4 Mitochondriale Haplotypen.....	292
14.2.5 Spezies.....	294
14.3 DNA-Extraktion	295
14.3.1 Chelex	296
14.3.2 Organische Extraktion – Phenol-Chloroform	296
14.3.3 Festphasenextraktion – Silica-Säulen/ Magnetische Partikel	297
14.3.4 Differentielle Lyse.....	298
14.3.5 Weitere Extraktionsmethoden.....	299
14.3.6 Zusätze	299
14.4 DNA-Quantifizierung	300
14.4.1 Agarosegele.....	301
14.4.2 Photometrie	302
14.4.3 Fluorometrie	302
14.4.4 Slot-Blot-Quantifizierung	302
14.4.5 Realtime-PCR	303
14.5 PCR-gestützte Amplifikation	304
14.5.1 PCR-Parameter	304
14.5.2 Amplifikationssysteme	308
14.6 PCR-Produktanalyse	311
14.6.1 Elektrophorese.....	312
14.6.2 Fragmentlängenanalyse	312
14.7 Genetisches Phantombild.....	314

14.8 Qualitätssicherung.....	314
Literatur	315
15 Molekularbiologische Bestimmung der einheimischen Fauna und CITES-geschützter Tierarten	325
<i>Ina Pfeiffer</i>	
15.1 Haustiere in der Forensik.....	325
15.1.1 Hunde-DNA	326
15.1.2 Die molekulargenetische Untersuchung.....	327
15.1.3 Katzen-DNA	329
15.1.4 Nutztier-DNA	329
15.1.5 Mitochondriale DNA	330
15.2 Speziesbestimmungen bei CITES-geschützten Tieren.....	332
15.3 Molekulargenetische Speziesbestimmungen aus schwierigem Probenmaterial.....	336
15.4 Besonderheiten in der DNA-Extraktion aus Asservaten tierlicher Herkunft (Haare)	338
Literatur	340
16 Molekulare Analyse von Pflanzenteilen in der Forensik	343
<i>Reiner Finkeldey, Oliver Gailing, Hans H. Hattemer, Barbara Vornam</i>	
16.1 Einleitung.....	344
16.2 Einsatz molekularer Marker bei Pflanzen	344
16.2.1 Markertypen	345
16.2.2 Artbestimmung mit molekularen Markern	347
16.2.3 Individuelle Genotypisierung.....	348
16.3 Pflanzen als Zeugen – Pflanzenreste zur Klärung von Tathergängen	348
16.3.1 Genotypisierung von Individuen	348
16.3.2 Identifizierung von Arten und Populationen	349
16.4 Pflanzen als Täter – Schäden durch Pflanzen.....	350
16.5 Pflanzen als Opfer – Illegaler Raubbau bei Tropenhölzern als Beispiel	353
16.6 Verstöße gegen besondere Rechtsvorschriften	355
16.6.1 Patentrecht.....	355
16.6.2 Betäubungsmittelgesetz	355
16.6.3 Lebensmittelgesetz	356
16.6.4 Forstvermehrungsgutgesetz.....	356
16.7 Diskussion	358
16.7.1 Fragestellungen und Ziele von Untersuchungen	358
16.7.2 Material	359

16.7.3 Methoden	359
Literatur	360
17 Biometrische Verfahren	363
<i>Rainer Herrmann</i>	
17.1 Einleitung	363
17.1.1 Begriffsbestimmungen	364
17.1.2 Historische Entwicklung	365
17.2 Ablauf einer biometrischen Erkennung	366
17.2.1 Fingerabdruck	366
17.2.2 Iris	373
17.2.3 Gesichtserkennung	375
17.3 Fazit	379
Literatur	379
18 Isotopensignaturen von Bio- und Geo-Elementen in der Forensik	381
<i>Susanne Rummel, Stefan Hölzl, Peter Horn</i>	
18.1 Einleitung – Grundlagen für Anwendungen der Isotopenmethoden	381
18.1.1 Ursachen für variable Isotopenhäufigkeitsverhältnisse der Bioelemente H, C, N, O, S	382
18.1.2 Ursachen für variable Isotopenhäufigkeitsverhältnisse der Geoelemente Sr und Pb	383
18.1.3 Geogenes und anthropogenes Blei	384
18.1.4 Isotopensignaturen menschlicher Gewebe und der globale Warenhandel	385
18.2 Anwendungen der Isotopensignaturen – der Fall eines unbekannten Toten	386
18.2.1 Anfrage bzgl. eines Tötungsfalles zum Nachteil (z. N.) eines nichtidentifizierten toten Mannes	386
18.3 Untersuchte Gewebe des Mannes und fallrelevante Objekte (s. Tabelle 18.1)	388
18.3.1 Frühgebildete Gewebe	392
18.3.2 Gewebe mit unterschiedlichen Umbauraten oder Isotopenakquisitionszeiten	393
18.3.3 Zu späten Lebenszeiten gebildete Gewebe (Keratin der Haare und Nägel)	396
18.4 Analytische Ergebnisse an Geweben des Toten, an den sächlichen Asservaten und deren Interpretation	397
18.4.1 Wechsel der Aufenthaltsorte des Mannes	398

18.4.2 Die Leitmarkerfunktion der Pb-I.V. in Geweben des Toten und ein Lösungsansatz	401
18.4.3 Weitere Ergebnisse	402
18.5 Ausblick	405
Literatur	405
19 Forensisch-toxikologische Spurenuntersuchungen an biologischem Material	409
<i>Herbert Käferstein</i>	
19.1 Einleitung	409
19.2 Forensische Fragestellungen	411
19.3 Rechtsrelevante Grenzwerte	413
19.4 Nachweismethoden	414
19.4.1 Flüchtige Substanzen	414
19.4.2 Begleitstoffe/Begleitalkohole	415
19.4.3 Analytik	416
19.4.4 Schwerflüchtige Substanzen	416
19.5 Screeningverfahren	417
19.5.1 Interpretation/Weiteres Vorgehen	419
19.5.2 Chromatographische Screenings	419
19.5.3 Quantitative Bestimmungsverfahren	420
19.5.4 Gaschromatographisch-massenspektrometrische Methode	420
19.5.5 Flüssigkeitschromatographie/Spektrophotometrie	420
Literatur	421
Sachverzeichnis	423