

Medizinische Fakultät  
der  
Universität Duisburg-Essen

Aus dem Institut für Rechtsmedizin

**Molekulare Spurenanalytik von Epithelzellen:  
Untersuchung verschiedener Einflüsse auf die Qualität der  
DNA-Typisierung latenter Hautabriebspuren**

In a u g u r a l – D i s s e r t a t i o n  
zur  
Erlangung des Doktorgrades der Medizin  
durch die Medizinische Fakultät  
der Universität Duisburg-Essen

Vorgelegt von  
Thomas Kamphausen  
aus Essen  
2011

Dekan: Herr Univ.-Prof. Dr. med. Michael Forsting  
1. Gutachter: Frau Prof. Dr. rer. nat. Micaela Poetsch  
2. Gutachter: Frau Priv.-Doz. Dr. sc. hum. Katja Anslinger

Tag der mündlichen Prüfung: 09. September 2011

Berichte aus der Medizin

**Thomas Kamphausen**

**Molekulare Spurenanalytik von Epithelzellen:  
Untersuchung verschiedener Einflüsse auf die Quali-  
tät der DNA-Typisierung latenter Hautabriebspuren**

Shaker Verlag  
Aachen 2011

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Duisburg-Essen, Univ., Diss., 2011

Copyright Shaker Verlag 2011

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-0475-5

ISSN 0945-0890

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • E-Mail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

## **I. Publikationen**

### Publikationen von Dissertationen:

Kamphausen, T., Schadendorf, D., von Wurmb-Schwark, N., Bajanowski, T., Poetsch, M. (2011):

Good shedder or bad shedder – The influence of skin diseases on forensic DNA analysis from epithelial abrasions.

Int. J. Legal Med., Ms. No. IJLM-D-11-00029R1, accepted on 26-04-2011, in press.

Poetsch, M., Kamphausen, T., Bajanowski, T., Schwark, T., von Wurmb-Schwark, N. (2011b):

Powerplex ES versus Powerplex S5-Casework testing of the new screening kit.

Forensic Sci. Int. Genet. 5, 57-63.

### Vorträge von Dissertationen:

Kamphausen, T., Schadendorf, D., von Wurmb-Schwark, N., Bajanowski, T., Poetsch, M.: Which variables determine the nature of epithelial abrasions? A study on the influence of skin diseases on the forensic genetic analysis of handprints. 19<sup>th</sup> International Association of Forensic Sciences Triennial Meeting 2011.

Funchal, Madeira, Portugal, 14.09.2011.

Kamphausen, T., Schadendorf, D., von Wurmb-Schwark, N., Bajanowski, T., Poetsch, M.: Good shedder or bad shedder – Beeinflussen Hautkrankheiten die Qualität von Hautabriebspuren? Forschungstag 2010 der Medizinischen Fakultät der Universität Duisburg-Essen. Postervortrag.

Essen, 12.11.2010.

Kamphausen, T., Schadendorf, D., von Wurmb-Schwark, N., Bajanowski, T., Poetsch, M.: Good shedder or bad shedder – Beeinflussen Hautkrankheiten die Qualität von Hautabriebspuren? 89. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin.

Berlin, 24.09.2010.

Kamphausen, T., Poetsch, M., Bajanowski, T., Schwark, T., von Wurmb-Schwark, N.:  
Welche Vorteile bringt der PowerPlex® S5-Kit gegenüber dem PowerPlex® ES-Kit?  
18. Frühjahrstagung der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin Region Nord.  
Düsseldorf, 16.05.2009.

# Inhalt:

	Seite
<b>I. Publikationen</b>	<b>3</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>8</b>
1.1 Die Bedeutung der forensischen Spurenkunde	8
1.1.1 Von der Serologie zur forensischen Genetik	8
1.2 Ziele	11
<b>2. Material und Methoden</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Artifizuell angelegte Spuren</b>	<b>13</b>
2.1.1 Sensitivitätsstudien mit Verdünnungsreihen	13
2.1.2 Sensitivitätsstudien mit artifiziiellen Mischspuren	13
2.1.3 Inhibierungsversuche mit Erde, Leder und Blättern	13
2.1.4 Inhibierungsversuche mit Huminsäure	15
2.1.5 Versuche mit DNase	15
2.1.6 Formalin-fixiertes Muskelgewebe	15
2.1.7 Formalin-fixierte und Paraffin-eingebettete Gewebe	15
2.1.8 Fäulnisveränderte Gewebe	16
<b>2.2 Spuren aus der forensischen Routine</b>	<b>16</b>
2.2.1 Spurenfälle	16
2.2.2 Haaranalyse	16
<b>2.3 Patienten und Kontrollen</b>	<b>17</b>
2.3.1 Patientenkollektiv	17
2.3.1.1 Ulcus-Erkrankungen der Haut	18
2.3.1.2 Erkrankungen aus dem atopischen Formenkreis	19
2.3.1.3 Psoriasis vulgaris	21
2.3.2 Kontrollen	22
2.3.3 Kinder	22
2.3.4 Abnahme des Handabdrucks	22
2.3.5 Messgeräte	24
2.3.6 Fragebogen	25
<b>2.4 DNA-Extraktion</b>	<b>25</b>
2.4.1 Geräte und Material	26
2.4.2 innuPREP® DNA Mini Kit	26
2.4.2.1 Geräte und Material	26
2.4.2.2 Extraktionsprotokoll	26
2.4.3 Phenolchloroform-Isoamylalkohol-Extraktion	27
2.4.3.1 Geräte und Material	27
2.4.3.2 Extraktionsprotokoll	27

<b>2.5</b>	<b>Quantifizierung der DNA-Menge mittels Real-Time-PCR</b>	<b>28</b>
2.5.1	Geräte und Material	28
2.5.2	Methode allgemein	28
2.5.3	Methode speziell	29
<b>2.6</b>	<b>Amplifikation der gewonnenen DNA mittels Multiplex-PCR</b>	<b>30</b>
2.6.1	Geräte und Material	30
2.6.2	Methode allgemein	30
2.6.1.1	Material PPES <sup>®</sup>	32
2.6.1.2	Methode PPES <sup>®</sup>	32
2.6.2.1	Material PPS5 <sup>®</sup>	33
2.6.2.2	Methode PPS5 <sup>®</sup>	33
2.6.3.1	Material PPESX17 <sup>®</sup>	34
2.6.3.2	Methode PPESX17 <sup>®</sup>	34
<b>2.7</b>	<b>Kapillarelektrophorese</b>	<b>35</b>
2.7.1	Geräte und Material	35
2.7.2	Methode allgemein	36
2.7.3	Methode speziell	36
2.7.3.1	Auftrennung der PCR-Produkte nach PPES <sup>®</sup> -Amplifikation	36
2.7.3.2	Auftrennung der PCR-Produkte nach PPS5 <sup>®</sup> -Amplifikation	37
2.7.3.3	Auftrennung der PCR-Produkte nach PPESX17 <sup>®</sup> -Amplifikation	37
<b>2.8</b>	<b>Auswertung</b>	<b>38</b>
<b>3.</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>39</b>
<b>3.1</b>	<b>Artifiziell angelegte Spuren</b>	<b>39</b>
3.1.1	Sensitivitätsstudien mit Verdünnungsreihen	39
3.1.2	Sensitivitätsstudien mit artifiziellen Mischspuren	39
3.1.3	Inhibierungsversuche mit Erde, Leder und Blättern	39
3.1.4	Inhibierungsversuche mit Huminsäure	40
3.1.5	Degradierungsversuche mit DNase	42
3.1.6	Formalin-fixiertes Muskelgewebe	42
3.1.7	Formalin-fixierte und Paraffin-eingebettete Gewebe	42
3.1.8	Fäulnisveränderte Gewebe	44
<b>3.2</b>	<b>Spuren aus der forensischen Routine</b>	<b>44</b>
3.2.1	Spurenfälle	44
3.2.2	Haaranalyse	45
<b>3.3</b>	<b>Patienten und Kontrollen</b>	<b>46</b>
3.3.1	Patientenkollektiv	46
3.3.1.1	Ulcus-Erkrankungen der Haut	46
3.3.1.2	Erkrankungen aus dem atopischen Formenkreis	47
3.3.1.3	Psoriasis vulgaris	48
3.3.2	Kontrollen	48

3.3.3	Kinder	49
3.3.4	Auswertung der quantitativen Bestimmung der DNA-Menge aus den Handabrieben	50
3.3.5	Auswertung der DNA-Profile aus den Handabrieben	51
3.3.5.1	Patienten	52
3.3.5.2	Kontrollen	52
3.3.5.3	Kinder	53
3.3.6	Weitere Variablen für die Eigenschaft als Spurenleger	54
<b>4.</b>	<b>Diskussion</b>	<b>55</b>
<b>4.1</b>	<b>Methodik</b>	<b>55</b>
4.1.1	Sensitivitätsstudien und Vortests	55
4.1.2	Vor- und Nachteile der Mini-STR-Kits und die Gründe	58
<b>4.2</b>	<b>Patienten und Kontrollen</b>	<b>60</b>
4.2.1	Versuchsaufbau	60
4.2.2	Hypothese der „good and bad shedder“	62
4.2.3	„Intrinsische“ und „extrinsische“ Einflussfaktoren auf die Qualität als Spurenleger	63
4.2.4	Hauterkrankungen	64
<b>4.3</b>	<b>Fazit</b>	<b>68</b>
<b>5.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>70</b>
<b>6.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>71</b>
<b>7.</b>	<b>Anhang</b>	<b>79</b>
7.1	Probandenfragebogen	79
7.2	Übersichtstabellen	80
7.3	Abbildungen	89
7.4	Abkürzungsverzeichnis	93
<b>8.</b>	<b>Danksagung</b>	<b>95</b>
<b>9.</b>	<b>Lebenslauf</b>	<b>97</b>
9.1	Publikationsverzeichnis	98