

4.2 Zur Diagnostik der Strommarken

Christine Pemsel-Tritschler und Dieter Haas

Strommarken können bei einem Großteil der Stromschlagopfer nur durch gründliche Untersuchung gefunden werden. Kenntnisse darüber sind für die Diagnostik wichtig, können künftig aber auch von zunehmender forensischer Bedeutung sein.

Aus dem Fehlen von Strommarken werden oft falsche Schlüsse über den Unfallhergang gezogen. Daher habe ich eine veterinärmedizinische Dissertation über Strommarken angeregt, und dafür meine umfangreiche Gefiedersammlung von Vögeln zur Verfügung gestellt, die einen Stromschlag erlitten haben: Dissertation PEMSEL 1996 (125 Seiten). Die Doktorandin hat zusätzlich Dutzende frischer Stromschlagopfer selbst gesammelt: im Hortobagy-Nationalpark und seiner Umgebung in Ungarn, einem Gebiet, das seit vielen Jahren für seine hohe Zahl von Stromtodopfern bekannt ist. Im folgenden publizieren wir Auszüge aus der Dissertation.

4.2.1 Einige Kernaussagen

Hinweis für einen Stromunfall liefern oft nur mikroskopisch kleine Strommarken an Federn. Deshalb muss künftig die Diagnose verbessert werden mit dem Ziel, den Beweis für Stromfluss – auch für forensische Fälle – anhand von morphologischen Strukturveränderungen zu liefern.

Nicht in jedem Fall lässt sich Stromfluss nachweisen. Nach JANSSEN (1984) werden keine Strommarken gebildet, wenn der Stromfluss zu gering, die Kontaktfläche groß oder die Einwirkungszeit zu kurz ist.

So werden bei 35 % aller tödlichen Niederspannungsunfälle auch beim Menschen keine Strommarken gefunden, sie sind deshalb als Nachweis für einen Stromunfall nicht hilfreich (HAUF 1977).

PEMSEL findet in eigenen Untersuchungen Federänderungen bei 202 (87,4 %) von allen gesammelten Stromschlagopfern ($n = 231$); 29 (12,6 %) zeigten keine Federänderungen.

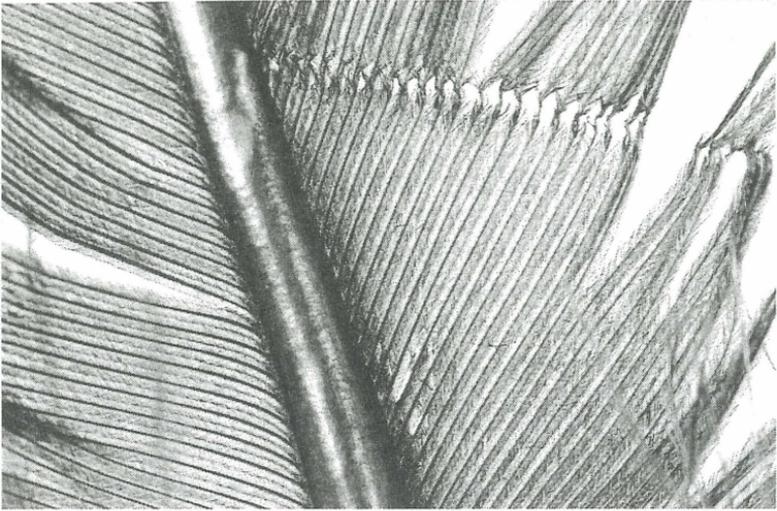


Abb. 1: Typischer Streifen, wie er im Gefieder einer frishtoten juvenilen Dohle (*Corvus monedula*), die unter einem Metallmasten lag, festgestellt wurde – eine sehr diskrete, leicht zu übersehende Stromeinwirkung wurde. An beiden Hinterextremitäten war die Haut abgeplatzt (11fache Vergrößerung).

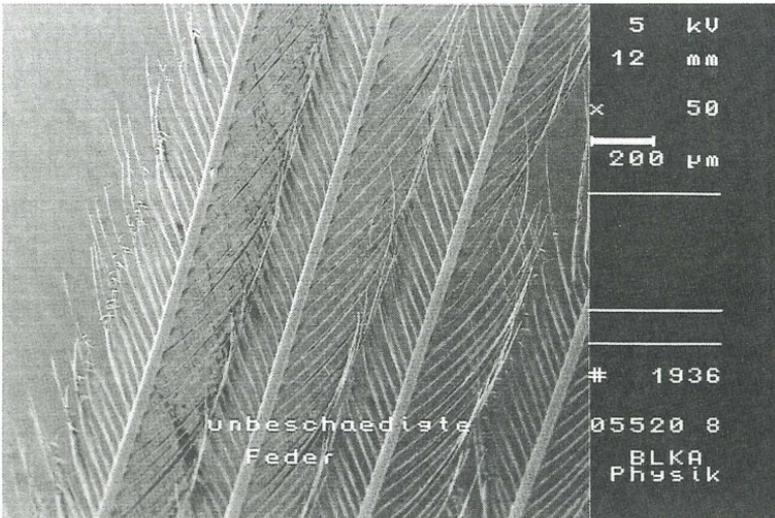


Abb. 2: Abbildung zur Federfeinstruktur. Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme zur Verdeutlichung des Fahnenaufbaus einer Feder und ihrer Feinstruktur an einer unbeschädigten Feder.

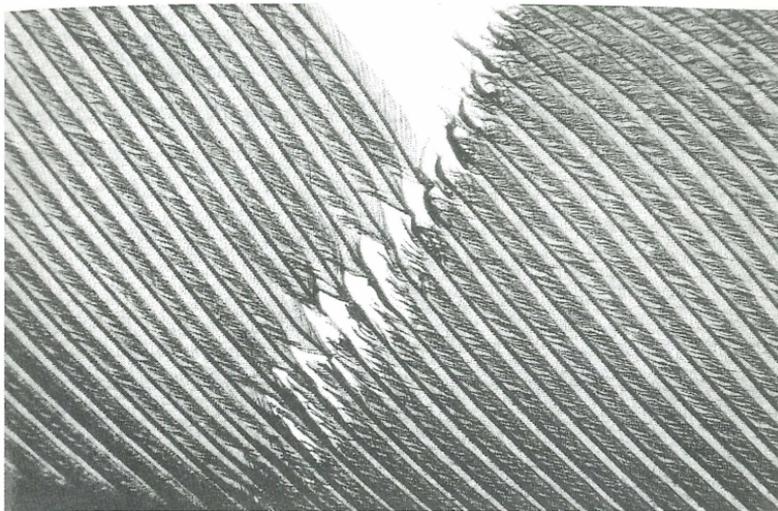


Abb. 3: Diskrete Strommarke in der Feder einer juvenilen Elster (*Pica pica*) Nr. U10, in Ungarn unter Spannbetonmast mit Stützenisolatoren gefunden; Übersicht Vergr. 16 fach.

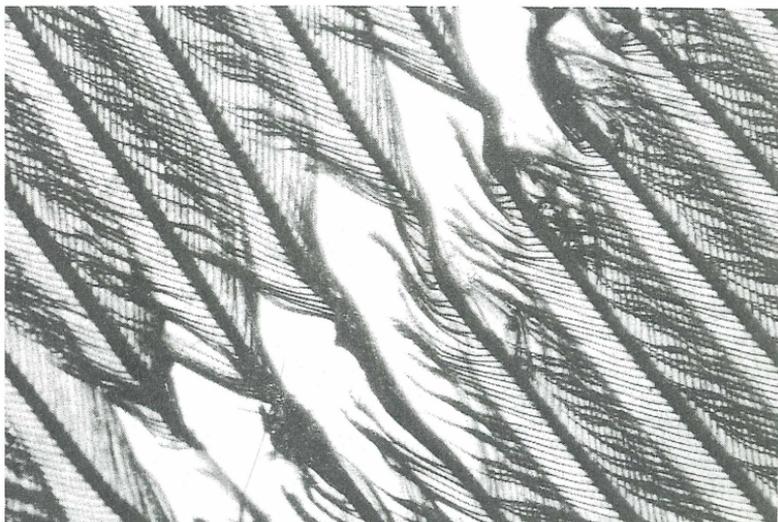


Abb. 4: Details aus Streifen von Abb. 3; Vergr. 54 fach.



Abb. 5: Ausgeprägtere Brandmarke aus dem Kleingefieder eines Mäusebussards (*Buteo buteo*) Nr. 5185; Verg. 34 fach. Verbrannte Struktur der gesamten Federspitze

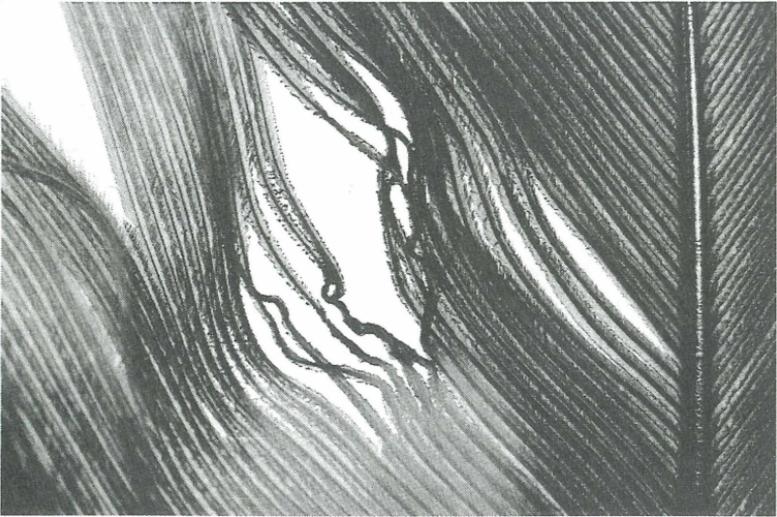


Abb. 6: Fadenförmig versengtes Kleingefieder eines Mäusebussards (*Buteo buteo*) Nr. 5185; Verg. 6,3 fach.

Diskussion

Für die Diagnose der Elektrokution und für eine angemessene Therapie ist eine Erfassung aller Symptome und Strommarken, die unter anderem Rückschlüsse auf die Ursache zulassen, wünschenswert. Zur Untersuchung wurde daher eine möglichst große Anzahl an Untersuchungsobjekten ausgewählt, die alle entweder als Mastenfunde gesammelt oder als Patienten in das Diagnostik- und Therapiezentrum für bedrohte Vogelarten in Albstadt eingeliefert wurden.

In der Tiermedizin ist der Stromschlag ein relativ unbeachtetes Thema mit einem noch wenig bekannten Krankheitsbild. Die weitverbreitete Ansicht bei praktizierenden Kollegen, ein Stromschlagopfer am verbrannten Gefieder sofort zu erkennen und schon durch den penetranten Geruch von verbranntem Horn einen ersten Hinweis auf die Ursache zu erlangen, ist nur bedingt richtig. Oft sind nur kleine, wenige Millimeter große Läsionen, auch Strommarken genannt, an einzelnen Federn oder nur an einer Feder zu entdecken, oder es finden sich nur kleinste Läsionen im Hautbereich an Zehen, Metatarsalknochen, Kopf oder Flügelbug, d.h. im Bereich des Karpalgelenkes. Diese werden bei im Schock eingelieferten Patienten oft nicht als solche erkannt. Wenn sie übersehen werden und keine adäquate Behandlung erfolgt, kann dies zu Nekrose, Mumifizierung und Verlust einzelner Zehenglieder, ganzer Zehen oder weiterer Teile der Vorder- oder Hinterextremitäten führen.

Das Auffinden von Strommarken scheint auch in der humanmedizinischen Forensik ein bekanntes Problem zu sein, wie die große Anzahl an humanmedizinischen Veröffentlichungen erkennen lässt (BÖHM 1967, JANSSEN 1984, POLSON 1985, PROKOP 1987, TEDESCHI 1977 u. a.).

HAAS 1980 und FIEDLER, WISSNER 1980 beschrieben erstmals Strommarken an Federn (PEMSEL 1996, S. 87).

Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit war es, verschiedene Federläsionen mit Hilfe mikroskopischer Methoden zu unterscheiden. In erster Linie sollten Strommarken an Federn von Streifen und Federläsionen anderer Genese unterschieden und in ihrer Struktur differenziert werden.

Außerdem sollte versucht werden, genauere Aufschlüsse über Stromverletzungen beim Vogel zu erhalten und die unterschiedlichen Aspekte der Elektrokution zu erarbeiten.

Für die Untersuchungen wurden insgesamt 231 Fälle von Stromschlagopfern ausgewertet. Mit Hilfe eines Lichtmikroskopes konnten die einzelnen Federveränderungen katalogisiert und unterschieden werden.

Im rasterelektronenmikroskopischen Bild wurden Veränderungen sichtbar, die nur an Federn elektrokutierter Patienten auftraten. Es wurden Strukturen dargestellt, die für eine thermische Wirkung des Stromes spezifisch sind.

Die künstliche Erzeugung der typischen Streifen unter Einwirkung von Strom durch das Anlegen einer Hochspannung im Labor gelang nicht.

Eine eindeutige Zuordnung eines Streifens zu Strommarken ist in vielen Fällen nur dann möglich, wenn weitere Hinweise für eine Stromeinwirkung, z. B. pathologisch-anatomische Veränderungen vorliegen.

Das Vorhandensein typischer Brandmarken an einer Feder oder einer Strommarke in Form eines Streifens ist der Beweis für Stromeinwirkung. Die Einwirkungszeit kann erheblich variieren und somit auch die Ausprägung und der Grad der Veränderungen am Streifen.

Jedoch können Strommarken auch völlig fehlen, was eine Elektrokution nicht ausschließt. (PEMSEL 1996, S. 97)

Literatur

- BÖHM, E. (1967): Differentialdiagnostische bedeutsame Unterschiede zwischen Strom- und Wärmemarken. Dtsch. Z. Gesamte Gerichtl. Med., 61: 128 - 136
- FIEDLER, G. & A. WISSNER (1980): Freileitungen als tödliche Gefahr für Störche (*Ciconia conia*). Ökologie der Vögel 2, Sonderheft. 59-109.
- HAAS, D. (1980): Verdrahtung der Landschaft: Auswirkungen auf die Vogelwelt. Ökol. Vögel 2, Sonderheft. 7-52, 130-141.
- HAUF, R. (1977): Elektrischer Unfall. Innere Medizin in Praxis u. Klinik, 2. Aufl., Teil 11: 14.22 -14.26, G. Thieme Verlag
- PEMSEL, Christine: Untersuchungen zur Diagnose der Elektrokution anhand von Strommarken an Vogelfedern. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München. München 1996.
- JANSSEN, W. (1984): Forensic Histopathology, Transl. By S. Forster, Springer Verlag, Berlin
- POLSON, C. (1985): The essentials of forensic medicine. Pergamon Press
- PROKOP, O. (1987): Atlas der gerichtlichen Medizin. Verlag Volk u. Gesundheit, Berlin
- TEDESCHI, G. (1977): Forensic Medicine, Vol 1-3; Vol. 2: 897 – 898. Saunders, Philadelphia

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Ökologie der Vögel. Verhalten Konstitution Umwelt](#)

Jahr/Year: 2004-2008

Band/Volume: [26](#)

Autor(en)/Author(s): Pemsel-Tritschler Christine

Artikel/Article: [Zur Diagnostik der Strommarken 183-188](#)