

# Moorleichen und ihre Entstehung

Aus mikrobiologischer Sicht und unter besonderer Berücksichtigung  
der konservierend gerbenden Wirkung von Huminsäuren  
auf Kollagen und Keratin.

## Bog bodies and their development

From the microbial point of view and with particular emphasis  
on preserving tanning effect of humic acids  
on collagen and keratin.

DIRK SCHOENEN & HANNE SCHOENEN

Bonn

2014



Berichte aus der Medizin

Moorleichen  
und ihre Entstehung

Aus mikrobiologischer Sicht und unter besonderer Berücksichtigung  
der konservierend gerbenden Wirkung von Huminsäuren  
auf Kollagen und Keratin.

Bog bodies and their development

From the microbial point of view and with particular emphasis  
on preserving tanning effect of humic acids  
on collagen and keratin.

DIRK SCHOENEN & HANNE SCHOENEN

Bonn

Shaker Verlag  
Aachen 2014

### **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.

### **Kontakt:**

Prof. Dr. med. Dirk Schoenen, Arzt für Hygiene  
[dirk@schoenen-online.de](mailto:dirk@schoenen-online.de)

Dr. rer. nat. Dipl. Biol. Hanne Schoenen  
[hanne@schoenen-online.de](mailto:hanne@schoenen-online.de)

Abbildung Umschlagvorderseite:

Mann von Tollund [41]

mit einer Lederkappe und einem Lederstrick um den Hals.

Die Leiche wurde am 6. Mai 1950 im Bjældskovdal Mose in Jütland gefunden und ist ungefähr 2300 Jahre alt.

Foto: Museum SILKEBORG (Dänemark) [www.museumsilkeborg.dk](http://www.museumsilkeborg.dk)

Copyright Shaker Verlag 2014

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

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-2818-8

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)

## **Vorwort**

Funde menschlicher Leichen aus vergangener Zeit faszinieren und wecken nicht nur ein allgemeines Interesse, sondern liefern auch wichtige Informationen darüber wie und wo unsere Vorfahren gelebt haben, wie sie sich gekleidet haben, unter welchen Krankheiten sie gelitten haben und es lassen sich Rückschlüsse auf ihre kulturellen oder religiösen Vorstellungen ableiten.

Ein ganz anderer Aspekt ergibt sich beim Fund von menschlichen Überresten aus der Frage, wie kommt es dazu, dass diese über Jahrhunderte oder gar Jahrtausende erhalten geblieben sind. In der Regel kann davon ausgegangen werden, dass von dem Gewebe eines Menschen, wenn er an der Erdoberfläche liegen bleibt, nach Stunden oder wenigen Tagen außer Knochen keine erkennbaren Überreste mehr vorhanden sind. Werden die Leichen im Boden vergraben, ist damit zu rechnen, dass nach einem Jahrzehnt keine Gewebereste mehr vorhanden sind. Werden jahrhundertealte Überreste gefunden, stellt sich zwangsläufig die Frage: „Haben, wie bei den ägyptischen Mumien, gezielte Maßnahmen oder haben, wie bei der bekannten Eismumie aus dem Ötztal, besondere Umstände dazu geführt, dass Überreste erhalten geblieben sind?“

Da bei Moorleichen, die nur in Hochmooren vorkommen, keine Hinweise dafür vorliegen, dass gezielte Maßnahmen ergriffen wurden, um sie als eine Art Mumie zu erhalten, müssen besondere Umgebungsbedingungen dazu geführt haben, dass bestimmte Überreste wie Haut und demineralisierte Knochen erhalten geblieben sind.

Bonn, April 2014

DIRK SCHOENEN & HANNE SCHOENEN



## **Inhaltsverzeichnis**

Vorwort.....	i
Inhaltsverzeichnis.....	iii
Abstract.....	1
Zusammenfassung.....	3
Einleitung.....	5
Entstehung und Beschaffenheit von Hochmooren.....	6
Moorleichen.....	8
Mikrobieller Abbau des menschlichen Gewebes und Störungen des Abbaus auf Grund der Umgebungsbedingungen.....	13
Einfluss von pH-Wert, Sauerstoff und Kationen im Moorwasser auf den mikrobiellen Abbauprozess.....	17
Gerbwirkung von Huminsäuren auf Kollagen.....	19
Zeitlicher Verlauf des mikrobiellen Abbaus und der Konservierung von Kollagen und Keratin durch Huminsäuren bei Moorleichen.....	24
Tierkadaver im Moor.....	29
Einfluss des Torfgewichts auf das Erscheinungsbild von Moorleichen.....	31
Beispiele für die Beschreibung der Gerbwirkung bei Moorleichen in der Literatur.....	32
Fettwachsbildung auf Grund von Sauerstoffmangel.....	36
Schlussfolgerungen.....	38
Anhang.....	43
Literatur.....	67