

B\_Turin\_3\_Kha Egyptian Mummy  
10.10.1900  
S.8431  
M

27.01.2014 12:49:52  
70kV  
8mAs

Michael E. Habicht



# Paläopathologie und Mumienforschung

Dritte Auflage

# **Handbuch Paleopathologie und Mumienforschung**

[Handbuch Paläopathologie und Mumienforschung](#)  
[Einleitung](#)

[Kapitel 1: Archäologische Erfassung](#)

[Kapitel 1.1 Wissenschaftliches Zitieren](#)

[Kapitel 1.2 Photographische Dokumentation](#)

[Kapitel 2: Anthropologische Vermessung: Femur](#)

[Kapitel 2.1: Anthropologische Vermessung: Tibia](#)

[Kapitel 2.2: Berechnung der Körpergröße](#)

[Kapitel 2.3: Kranimetrische Daten](#)

[Kapitel 3: Archäologische Auswertung](#)

[Kapitel 4: Röntgen im Feld oder Museum](#)

[Kapitel 5: Forensische Gesichtsrekonstruktion](#)

[Kapitel 5.1: Beispiel einer Rekonstruktion](#)

[Kapitel 5.2: Gesichtsrekonstruktion mit CT-Scan Daten](#)

[Kapitel 6: Paläopathologische Diagnosen](#)

[Kapitel 6.1: Liste einiger Krankheiten der Antike bis zur frühen Neuzeit](#)

[Kapitel 6.2: Paläopathologie und alternative Geschichte](#)

[Kapitel 7: Radiokarbondatierung](#)

[Kapitel 8: Chronologie](#)

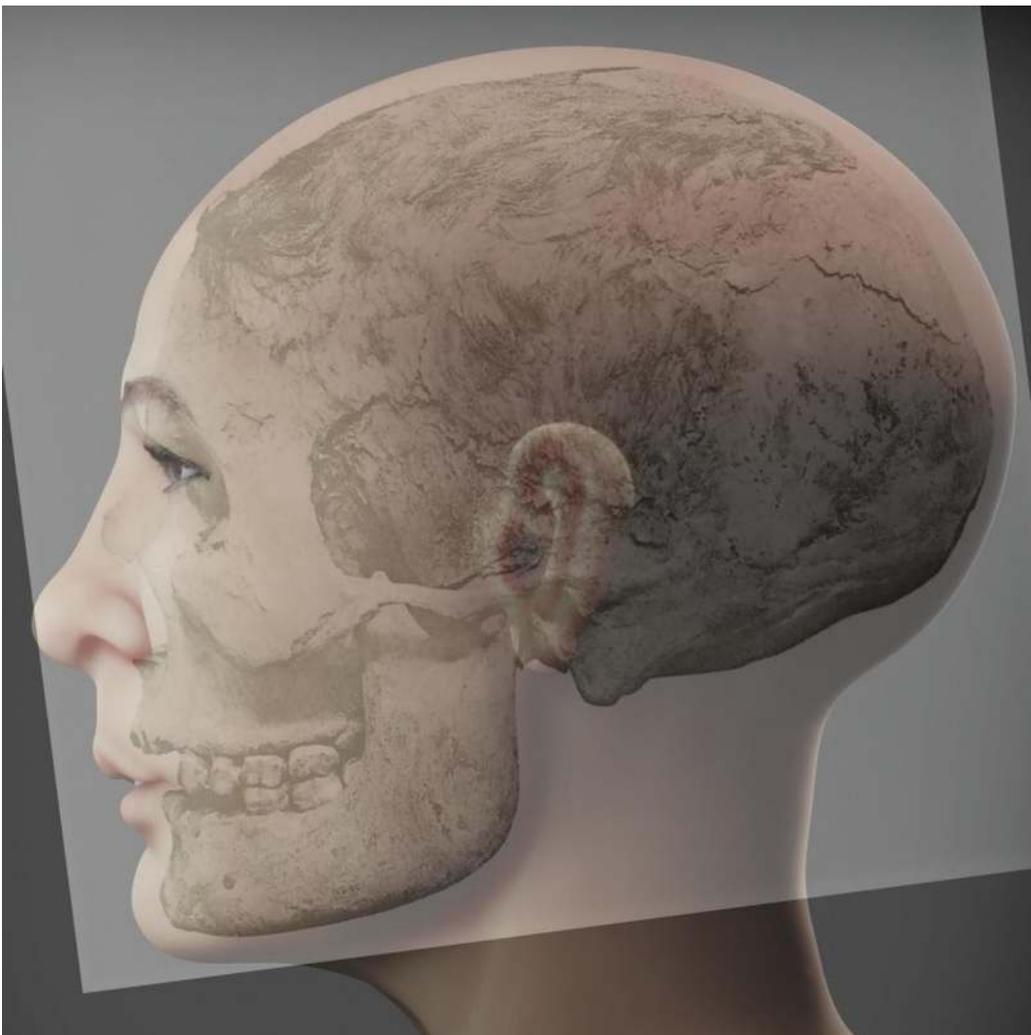
[Kapitel 9: Risikomanagement](#)

[Literatur](#)

[Liste archäologischer Fachjournale](#)

[Impressum](#)

# Handbuch Paläopathologie und Mumienforschung



# Einleitung

Mumien haben seit jeher die Phantasie der Menschen besonders inspiriert und üben oft eine seltsame Faszination aus, der sich auch die Filmindustrie nicht entziehen konnte [1-5].

Wissenschaftlich hatte das Studium von Mumien bereits Jahrzehnte zuvor eingesetzt: Bei der Entdeckung der ersten Cachette gefüllt mit Königsmumien im Jahr 1881 begann man, die Mumien der Könige systematisch zu untersuchen [6,7]. Die Autopsie der beiden Brüder, zwei Mumien in Manchester durch Margareth Murray (1863-1963) ist eine bahnbrechende Studie der damaligen Zeit gewesen [8]. Die erste radiologische Untersuchung erfolgte durch Walter Koenig (1859-1936) fast unmittelbar nach der Entdeckung des Röntgenverfahrens, als er 1896 eine Kindermumie im Senckenberg Museum durchleuchtete [9].

Das vorliegende Handbuch soll ein einfaches Einsteigerbuch darstellen, welches wichtige Tipps und Informationen zu Formeln und Hinweise für Literaturrecherche bieten soll. Die 3. Auflage bringt kleine Verbesserungen für die Darstellung auf verschiedenen E-Readern.

# **Kapitel 1: Archäologische Erfassung**

Über die archäologische Dokumentation im allgemeinen existieren bereits zahlreiche Publikationen [10] und Einführungswerke in das Fach Archäologie. Die folgenden Hinweise sind daher speziell für die Mumienforschung und die Paläopathologie gedacht.

## **Die Bergung von Material**

Viele Probleme der Archäologie ergeben sich aus unsachgemäßer Bergung und Dokumentation, als Musterbeispiel kann die eilig und ungenau dokumentierte Bergung des Materials aus dem Grab KV 55 gelten [11].

Ist geplant, das geborgene Material genetisch zu beproben, oder Samples für Radiokarbondatierung zu nehmen, sind noch deutlich weitergehende Vorsichtsmaßnahmen zu treffen. Die Arbeit „Richtlinien zur Bergung, Entnahme und Archivierung von Skelettproben für paläogenetische Analysen“ von Joachim Burger und Ruth Bollongino gibt wichtige Informationen [12]. Die wichtigsten Punkte sind hier zusammengefasst.

Durch die Lagerung im Boden zerfällt die DNA rapide. Verschiedene Faktoren bremsen oder beschleunigen diesen Zerfall (Temperatur, pH-Wert und Feuchtigkeit des Bodens). Proben, welche auf DNA getestet werden sollen, dürfen vorgängig nicht gewaschen werden (Das Knochenwaschen der Kantonsarchäologien ist genetisch gesehen verehrend).

Um Kontamination mit moderner DNA der Ausgräber zu vermeiden, sind Anti-Kontaminationsstrategien

einzusetzen.

Daher:

- Proben auf keinen Fall mit Leitungswasser abwaschen.
- Handling des Materials nur mit Latex-Handschuhen, am besten zwei Handschuhe übereinander, das untere Paar wird permanent getragen, das obere Handschuhpaar regelmäßig gewechselt.
- So wenige Personen wie nötig berühren die Knochen. Um moderne Kontamination zu dokumentieren, sollten genetische Profile von den Mitarbeitern genommen werden, bzw. bereits vorliegen.
- Forensischer Schutzanzug mit Haarkappe und Maske ist empfehlenswert.
- Die Proben sollten unmittelbar bei der Ausgrabung genommen werden und ohne sie zu säubern, direkt verpacken und kühl lagern (Kühlbox auf die Ausgrabung mitnehmen).
- Danach möglichst zeitnah ins Genetik-Labor bringen.
- Bodenproben aus der direkten Umgebung nehmen (Bestimmung pH-Wert, Wurzelsäuren, chemische Belastung des Erdreichs).
- Genetische Skelett-Proben sollten langfristig bei +4° Celsius gelagert werden, während Zähne in einer dichten Plastiktüte bei -20° Celsius eingelagert werden sollten. Temperaturkonstanz sollte sichergestellt werden über einen Generator, welcher bei Stromausfall die Kühlung übernimmt.

Die Temperaturen in Ägypten sind generell viel höher. Jedoch haben Temperaturmessungen in Gräbern gezeigt, dass die Temperaturschwankungen auch bei der Anwesenheit von Archäologen über ein ganzes Jahr hin, minimal sind.

Die Untersuchungen an den ägyptischen Königsmumien haben diese Bergungsbedingungen total verfehlt [13,14]. Sie wurden vor über 100 Jahren ohne Handschuhe geborgen und untersucht und danach jahrzehntelang ungenügend geschützt in Ausstellungen mit schwankender Temperatur und zu hoher Feuchtigkeit gezeigt. Daher ist von massiver moderner Kontamination auszugehen.

Die Einbalsamierungssubstanzen scheinen den Zerfall der DNA zum Teil zu verhindern, zugleich wirken sie als chemische Puffer, welche andererseits die Untersuchung der DNA erschweren [15-18].

## **Die Dokumentation von Mumien**

Bei der Erfassung einer Mumie für die weitere wissenschaftliche Bearbeitung ist eine detaillierte und standardisierte Dokumentation unbedingt durchzuführen. Die folgende Liste soll als Vorlage dienen, keine wichtigen Daten zu vergessen. Zudem sollten auch alle Arbeitsschritte photographiert werden. Photos der Mumie sollten zudem professionell in den Ansichten erfolgen, welche in der Archäologie üblich sind:

- Frontalansicht
- Ansicht von beiden Seiten
- Rückansicht (sofern machbar)
- Sowohl der ganzen Mumie, als auch wichtiger Körperpartien, insbesondere Kopf, Thorax mit der Einschnittwunde, durch welche die Organe entnommen wurden (deren Lage und Größe liefern wichtige Hinweise zur Datierung).

Bereits existierende Unterlagen in einer Museumsammlung sollten ebenfalls dokumentiert werden, ebenso begleitende

Objekte wie Säрге, Kanopen, Grabobjekte, welche den Namen und Status angeben etc.

**Museum:**

Turin Museo Egizio

**Land:**

Italien

**Invent. No.:**

Nr. N 13016

**Altern. No.:**

Suppl. 8471

**Objekt**

- Skelett
- Mumie
- Skelettierte Mumie

**Sind nur Teile der Mumie /Skelett erhalten**

- Kopf
- Arme
- Beine
- Torso
- undefinierbar

**Fundort: Vordefinierte Orte zum Ankreuzen**

- Theben (Luxor)
- Saqqara (Memphis)
- Tal der Könige
- Tal der Königinnen
- Tanis (Sān el-Hadschar)
- Abusir

- Denderah
- Dashur
- Anderer Fundort: \_\_\_\_\_

**Genauer Fundort:**

Grab: TT 6 in Deir el-Medina

Detail: Intakt und ungeplündert vorgefunden

**Archäologisch Dokumentiert?**

- Ja
- Nein
- Es liegen keine Informationen vor

**Datierung (zum Ankreuzen)**

- Prädynastik
- Frühdynastik (1.-3. Dynastie)
- Altes Reich (4.-6. Dynastie)
- Erste Zwischenzeit
- Mittleres Reich (11.-12. Dynastie)
- Zweite Zwischenzeit
- Neues Reich (18.-20. Dynastie)
- Dritte Zwischenzeit
- Spätzeit (26.-30. Dynastie)
- Griechische Zeit (31. Dynastie)
- Römische Zeit
- Koptisch
- Islamische Phase
- Neuzeit
- Unbekannt

**Genauere Datierung**

Mitte 18. Dynastie, Bestattung zur Zeit von Amenhotep III.

**Methode der Datierung**

Erfolgte durch:

- Archäologischer Kontext
- Inschriften auf Grabobjekten
- Stil
- Radiokarbondatierung

### **Resultate der Radiokarbondatierung**

Sigma-1 range (68%): \_\_\_\_\_

Sigma-2 range (95%): \_\_\_\_\_

Calibration curve:

- Intcal98
- Intcal05
- Intcal13
- Intcal19

Andere Methode: \_\_\_\_\_

### **Sozialstatus**

- König
- Königin
- Prinz
- Prinzessin
- Angehöriger der Elite
- Beamter
- Hohepriester
- Priester
- Angehöriger der Mittelklasse
- Ehefrau (Herrin des Hauses)
- Arbeiter
- Unbekannt

### **Identität**

- Sicher

- Wahrscheinlich
- Möglich
- Unsicher

## **Anthropologie**

### Körpergröße

Direkte Längenmessung der Mumie: 147 cm

- Femur max: \_\_\_\_\_
- Tibia max: 37 cm
- Humerus max: \_\_\_\_\_
- Berechnete Körpergröße: 162 cm

Verwendete Formel:

- Pearson Femur
- Pearson Tibia
- Pearson Kombinierte Formel
- Breitinger
- Bach
- Andere Formel: \_\_\_\_\_

## **Alter (Sterbealter)**

- Infantil (0-12)
- Juvenil (13-18)
- Adult (18-40)
- Matur (40-60)
- Senil (60+)
- Unbestimmt

## **Geschlecht**

- Weiblich
- Eher weiblich
- Unbestimmt
- Eher männlich

- Männlich

## **Radiologische Untersuchung**

### Röntgen

- Konventionell
- Digital

EXAMION PX 60 HF; max. output 3.2 kW, Voltage range 40-100 kV, Exposure range 0.4-100 mAs

CT-scan: hergestellt durch andere Untersuchung

Typ:

Technische Spezifikation:

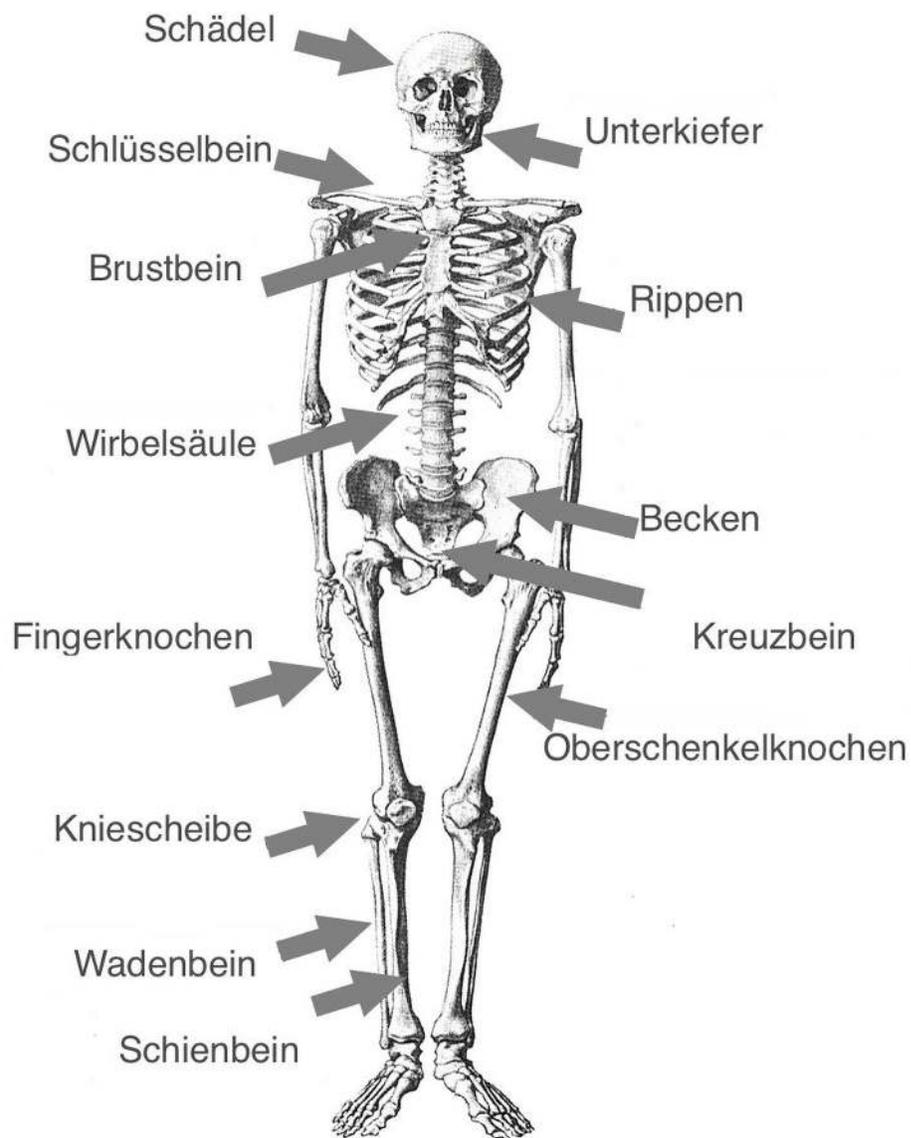
### Einstellungen

- kV:
- mAs:

## **Genetik:**

- PCR
- Next Generation
- Sex diagnostic
  
- Männlich
- Weiblich
- Unklar

Graphik zum Einzeichnen vorhandener Partien bei nur teilweise erhaltenen Skeletten / Mumien



# Kapitel 1.1 Wissenschaftliches Zitieren

In der Archäologie und den Naturwissenschaften werden zum Teil stark unterschiedliche Zitiersysteme angewendet. Fußnoten am Ende einer Seite sind in den geisteswissenschaftlichen Disziplinen noch weit verbreitet, werden aber in medizinisch-naturwissenschaftlichen Zeitschriften generell nicht akzeptiert. Zudem ist diese Art der Seitenende-Zitierweise im Wesentlichen manuell gesetzt, was die Fehlerquote erhöhen kann.

Datenbankbasierte Zitiersysteme erleichtern die wissenschaftliche Arbeit stark und erlauben es, mit einem Klick die Zitierweise für ein ganzes Buch in einem Augenblick zu ändern.

Zitierprogramme sind:

EndNote (kostenpflichtig):

<https://www.endnote.com/>

Mendeley (gratis):

<https://www.mendeley.com/>

Citavi (Basisversion kostenlos):

<https://www.citavi.com/de>

Bibliographix (gratis):

<http://mybibliographix.de/wp/>

JabRef (gratis):

<https://www.jabref.org/>

Arbeiten verschiedene Wissenschaftler an einem Fachartikel und verwenden dabei verschiedene Zitierprogramme, führt dies oft zu großen Problemen. Es ist daher empfehlenswert, wenn der Erstautor, der den Großteil der Arbeit schreibt, das Programm definiert und die Mitautoren ihre Teile mit Referenzangaben in der Kommentarfunktion angeben. Der Erstautor überführt diese Angaben anschließend in sein Zitiersystem und fügt diese Zitate dann ein. Damit resultiert dann ein einheitliches und kompatibles Manuskript.

Viele wissenschaftliche Zeitschriften geben vor, welche Zitierweise verwendet werden muss. Diesen Anweisungen muss Folge geleistet werden, auch wenn sich die Zitierweise als nachteilig herausstellen sollte.

Im Folgenden sollen nun noch kurz die Vor- und Nachteile der Zitierstile besprochen werden.

Angenommenes Beispiel:

Max Muster, Maria Beispiel und Emmanuel Exempel schreiben eine wissenschaftliche Arbeit und publizieren diese im (fiktiven) Journal für Zitierweise:

Harvard-Zitierweise (World Archaeology). Beim Lesen erfährt man sofort die Namen der Hauptautoren und das Jahr, welches dann alphabetisch geordnet am Ende des Buches nachgeschlagen werden können. Zudem können Seitenzahlen, Bildtafeln oder kurze Anmerkungen beigefügt werden.

Im Lauftext (Muster, Beispiel, and Exempel 2021)

In der Literaturliste

Muster, Max, Maria Beispiel, and Emmanuel Exempel. 2021. "Zitiervorlage Wie Wissenschaftliche Arbeiten Zitiert Werden." *Journal Für Zitierweise* 45 (3): 51–58.  
doi: Eine eindeutige identifikationsnummer.

Vancouver-Zitierweise (PLOS One). Dabei werden den Zitaten Nummern in Klammern verliehen, welche dann in der Abfolge, wie sie im Text auftreten in der Literaturliste aufgeführt. Zum Nachschlagen von Literatur ist diese Zitierweise weniger geeignet. Sie ist sehr platzsparend und wird meist bei kurzen, naturwissenschaftlichen Fachartikeln mit weniger als 15 Seiten und rund 30 Referenzen eingesetzt. Das System erlaubt es nicht, Seitenzahlen anzugeben, was beim Zitieren von großen Monographien sehr nachteilig ist.

Im Lauftext [1]

In der Literaturliste

1. Muster M, Beispiel M, Exempel E. Zitiervorlage wie wissenschaftliche Arbeiten zitiert werden. *J für Zitierw.* 2021;45: 51–58. doi: Eine eindeutige identifikationsnummer

Vancouver-Zitierweise (Nature). Leicht anders in der Erscheinung aber im Grundkonzept gleich wie PLOS One.

Im Lauftext <sup>1</sup>

In der Literaturliste

1. Muster, M., Beispiel, M. & Exempel, E. Zitiervorlage wie wissenschaftliche Arbeiten zitiert werden. *J. für Zitierw.* **45**, 51–58 (2021).

Die Zitierweise mit Fußnoten am Seitenende ist in naturwissenschaftlichen Fachjournalen in der Regel nicht akzeptiert, in geisteswissenschaftlichen Arbeiten aber oft anzutreffen.

Im Lauftext <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Muster, Max et al. 2021, „Zitiervorlage wie wissenschaftliche Arbeiten zitiert werden“. *Journal für Zitierweise*, Band 45, Issue 3, Seiten 51-58. Prof. Muster merkt hier an das ein korrektes Zitieren das Grundwerkzeug für jeden ernsthaften Wissenschaftler darstellt.

# Die Vancouver recommendation on authorship

Die Frage der Autorenschaft ist sehr wichtig und sollte bereits in einem frühen Stadium des Forschungsprojekts oder zu Beginn des Schreibprozesses eines Fachbeitrages geklärt werden. Die Autorenschaft führte und führt immer wieder zu Konflikten und im Extremfall zu einer Rechtsklage oder Plagiatsvorwürfen mit massiven Konsequenzen.

Seit einigen Jahren werden die Richtlinien der Vancouver recommendation on authorship angewendet [20-22].

Grundsätzlich gilt bei medizinischen-naturwissenschaftlichen Fachartikeln folgende Kriterien, welche zumindest teilweise erfüllt werden sollen, um als Autor zu gelten:

- Hat bei der Datenerhebung wesentlich mitgewirkt.
- Hat bei der Datenauswertung mitgearbeitet.
- Hat Teile des Manuskripts geschrieben und oder dieses bei einer Revision bearbeitet.
- Hat die finale Version abgesegnet und ist bereit, für den Inhalt oder zumindest seine Beitragsteile die wissenschaftliche Verantwortung zu übernehmen.

Gemäß Vancouver recommendations müssen alle Punkte erfüllt werden, jeder einzelne Punkt aber allenfalls nur minimal.

Der Erstautor hat in der Regel die Hauptarbeit in der Planung und der Durchführung der Studie übernommen und den Hauptbeitrag beim Verfassen des Manuskripts übernommen. Teilen sich zwei Personen diese Aufgabe muss dies im Anhang des Manuskripts erwähnt werden oder es wird im Titel ausgedrückt:

Max Muster und Martina Mayer (doppelte Hauptautorenschaft).

Ansonsten sind die Autoren in absteigender Folge ihrer Manuskriptbeteiligung gelistet.

Der Letztautor ist, insbesondere bei medizinischen und naturwissenschaftlichen Fachartikeln, ein wichtiger Autorenplatz. In der Regel wird die Letztautorenschaft vom Institutsvorsteher übernommen, sofern dieser ebenfalls substantiell an der Arbeit mitgewirkt hat. Als Letztautor übernimmt er wesentliche Verantwortung für den Inhalt und die Korrektheit der Daten.

Geld für die Studie beizutragen, minimale Beiträge in Form von Anmerkungen zur Rechtschreibung oder das zur Verfügung stellen von Material qualifiziert in der Regel nicht für eine Autorenschaft.

Zudem müssen bei vielen Studien angegeben werden, wie die Finanzierung erfolgte und ob die Finanzquelle einen Einfluss auf das Manuskript genommen hat, bzw. Mitarbeiter einer kommerziell arbeitenden Institution in der Autorenliste vertreten sind.

## **Urheberrechte**

Publikationen unterliegen dem Urheberrecht, deren Schutz im Gegensatz zu anderen vergleichbaren Rechten (Patentrecht, Markenrecht) wesentlich einfacher zu schützen ist.

Der aktuell geltende Gesetzestext in der Schweiz:

[https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1993/1798\\_1798\\_1798/de](https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1993/1798_1798_1798/de)

Die Rechtslage in Deutschland:

<https://www.gesetze-im-internet.de/urhg/index.html>