



# Struktur und Aufbau wissenschaftlicher Fachartikel

## Teil 3: Ergebnisse

Ein Fachartikel besteht stets aus den gleichen Segmenten: Die Aufgabe von Titel und Abstract ist es, unser Interesse am Artikel zu wecken und einen ersten Eindruck vom Inhalt zu geben (s. Teil 1, Qdent 3/2018).

Die Einleitung führt uns zunächst allgemein in das wissenschaftliche Fachgebiet der Arbeit ein, um dann, durch eine immer stärkere Einengung des Fokus, die Hypothese bzw. den Grund der Studie zu benennen. Die Beschreibungen der Materialien und Methoden zeigen uns, wie wir die Studie reproduzieren können. Außerdem wird hier dokumentiert, dass nach guter wissenschaftlicher Praxis gearbeitet wurde und erklärt wie die Ergebnisse der Arbeit gewonnen wurden (s. Teil 2, Qdent 1/2019). In Teil 3 unserer Beitragsreihe schauen wir uns nun den Aufbau des wertvollsten Teils eines Fachartikels an – die Ergebnisse.

### BILDER, GRAFIKEN UND TABELLEN

Im Ergebnisteil konzentriert sich nicht selten jahrelange Arbeit in einem Bild, einer Zahl, oder einer Formel. Zur Darstellung der Ergebnisse wird eine schnörkellose, übersichtliche und

präzise Form gewählt. Tabellen und Grafiken werden auf ein Mindestmaß an Informationen reduziert (Abb. 1).

Für „online only“-Artikel nicht mehr relevant aber für Printzeitschriften immer noch vielfach von Verlagen verlangt, ist die Einsparung von farbigen Darstellungen bzw. Seiten. So sind Säulendiagramme und Tabellen meist in Grautönen gehalten. Aus dem gleichen Grund werden farbige Grafiken und Bilder oft in großen Tafeln zusammengestellt.

Mehrere Bilder zu einem Themenkomplex werden in einem einzigen Bild zusammengefasst und mit Unterkategorien benannt, z. B. Bild 2a bis h. Dementsprechend wichtig ist dann die Bildlegende. Hier erfolgt eine präzise Beschreibung der Abbildung, häufig unter Zuhilfenahme von zusätzlichen Markierungen auf dem Bild (z. B. ein roter Pfeil).

Bilder sollten immer eine gute Auflösung haben (300 dpi), selbst wenn sie bei „online only“-Journalen zur Weboptimierung wieder kleiner gerechnet werden. Dies hat zwei Gründe: Wird der Artikel gedruckt (z. B. in einem Sonderdruck), wird eine hohe Qualität benötigt. Zudem ist eine hohe Auflösung für die Begutachtung besser geeignet und sie hilft letztendlich auch dabei, Bildmanipulationen zu erkennen. Leider werden viel zu oft Bilder und Daten gefälscht, um schnell zu publizieren und einen



akademischen Titel zu erhalten. Glücklicherweise können moderne Analysetools solche Manipulationen aufdecken.

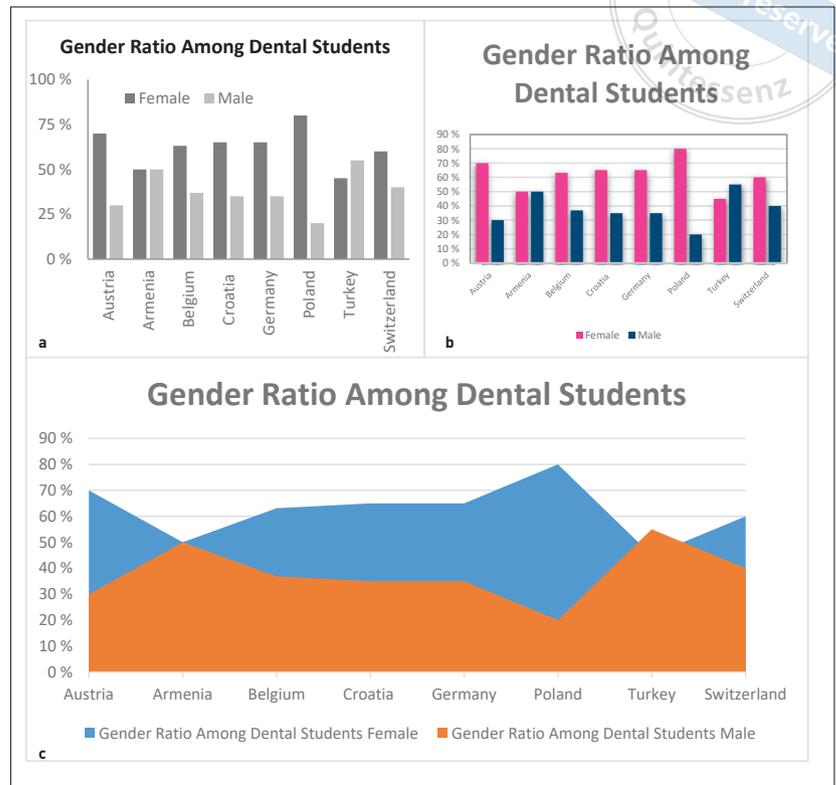
Auch aus diesem Grund verlangen viele Verlage mittlerweile die Bereitstellung von Rohdaten und präsentieren diese neben dem Artikel als sogenannte Supplementärdaten. Das schafft nicht nur Vertrauen in die Arbeit, sondern bietet darüber hinaus die Möglichkeit, erhobene Daten besser in Übersichtsarbeiten (Reviews und Metaanalysen) einfließen zu lassen und auch in Big-Data-Analysen können damit neue Erkenntnisse gewonnen werden.

### SCHRIFTLICHE BESCHREIBUNG

Die schriftliche Erklärung der Ergebnisse hat meist einen dokumentierenden Stil. Die Ergebnisse und Tätigkeiten einer Studie werden hier chronologisch dargestellt. Oft werden Hypothesen durch mehrere Versuchsreihen und unterschiedliche Untersuchungsmethoden analysiert.

Eine Beispielhypothese: Medikament A führt zur Ausschüttung eines Neurotransmitters. Nun könnte man einfach hingehen und die Konzentration dieses Neurotransmitters in einer Zellkultur analysieren. Doch ist dies noch kein Beweis für seine Ausschüttung, denn vielleicht wird auch nur seine Wiederaufnahme gehemmt. Also schaut man sich an, ob z. B. das Gen für die Produktion dieses Transmitters aktiviert wird. Doch auch dies reicht nicht aus, führt doch die Aktivierung eines Gens nicht zwangsläufig zur Produktion des Transmitters im Protein. So folgen viele Untersuchungen einer Kette von Indizien.

Am Ende des Ergebnisteils wird dann häufig ein Fazit formuliert, das ähnlich klingt wie: Die Ergebnisse lassen vermuten, dass A zu B führt. Denn die Wissenschaftstheorie besagt, dass Theorien nur so lange gültig sind, bis sie widerlegt sind. Mit Aussagen wie: „Die Ergeb-



**Abb. 1a bis c** Korrekte und falsche Möglichkeiten der grafischen Darstellung am Beispiel der Gender Ratio in der Zahnmedizin: wissenschaftlich korrekt und übersichtlich (a), inhaltlich korrekt jedoch in der Farbgebung zu auffällig und mit zu kleiner Beschriftung (b) sowie unwissenschaftlich dargestellt und inhaltlich falsch (c; das Verbinden von Datenpunkten zu Linien ist in diesem Fall unzulässig). (Quelle: Wolf, TG et al. Is liberal independent dental practice in danger? Assessing forms of dental practice in the European Regional Organization (ERO) zone of the FDI World Dental Federation; Quintessence International 2018;49:325–336.)

nisse haben gezeigt, dass A zu B führt“ sollte man also sehr vorsichtig sein.

### KORRELATION ODER KAUSALITÄT

Es sind schon viele Wissenschaftler in die Falle getappt, nicht zwischen Korrelation und Kausalität zu unterscheiden. Dies als „Storchenproblem“ bekannte Phänomen wird häufig zur Illustration herangezogen (Abb. 2). Es besagt: In Dörfern mit vielen Störchen werden mehr Kinder geboren, also bringt der Storch die Kinder. Diese Korrelation hat jedoch nichts damit zu tun, dass der Storch die Kinder brächte, sondern damit, dass es in größeren Dörfern mehr

**Abb. 2** Auch in der Wissenschaft gilt: Zwei nicht in direkter Beziehung stehende Fakten können schnell in einen falschen Zusammenhang gebracht werden.  
(Foto: Steffi Pelz / pixelio.de)



Störche gibt und natürlich auch mehr potenzielle Mütter dort wohnen.

Der Unterschied zwischen Korrelation und Kausalität lässt sich im Ergebnisteil nicht auflösen, und es sollte vermieden werden, hier die falschen Schlüsse zu ziehen. Zum Abgleich bzw. der Einordnung der Beobachtung in einen größeren Kontext sowie zur Interpretation der Ergebnisse dient der sich daran anschließende Diskussionsteil.



**ALLE BISHER ERSCHIENENEN TEILE DER REIHE FINDET IHR HIER:**

<http://www.qdent-magazin.de/>

**Teil 1:** Titel und Abstract, Qdent 3/2018

**Teil 2:** Einleitung & Material und Methoden, Qdent 1/2019



**FABIAN LANGENBACH**

Dr. rer. nat., M. Sc. (Wissenschaftsmarketing)

Quintessenz Verlag, Berlin

E-Mail: [langenbach@quintessenz.de](mailto:langenbach@quintessenz.de)