

Struktur und Aufbau wissenschaftlicher Fachartikel

Teil 4: Diskussion



In Teil 1 der Reihe (Qdent 3/2018) haben wir gelernt, dass wissenschaftliche Artikel meist einem strikten methodischen Aufbau folgen, der als AIMRaD (Abstract, Introduction, Methods, Results and Discussion) bezeichnet wird¹.

Mit dem Abstract wird der Leser eingefangen und erhält einen Überblick über die wesentlichen Punkte der Arbeit. Teil 2 (Qdent 1/2019) widmete sich zunächst der Einleitung & Material und Methoden. In der Einleitung wird der Leser an das Thema herangeführt, wobei sich der Fokus nach der allgemeinen Einordnung in das wissenschaftliche Fachgebiet zunehmend auf den spezifischen Grund der Studie richtet. Mit der Hypothese bzw. dem Ziel der Studie wird die Einleitung abgeschlossen. Nach der Erläuterung der Materialien und Methoden folgte Teil 3 unserer Reihe (Qdent 3/2019). Hier wurde gezeigt, wie Ergebnisse dargestellt und beschrieben werden, um die am Ende der Einleitung getroffene Hypothese zu untermauern oder zu widerlegen. Im 4. und damit letzten Teil widmen wir uns nun der Diskussion. In ihr wird die Hypothese bzw. der Zweck der Studie meist wieder aufgegriffen. Bezogen auf den Fokus der Stu-

die bzw. der thematischen Breite ähnelt die AIMRaD Struktur somit einer Sanduhr, denn in der Diskussion erfolgt die Gegenbewegung zur Einleitung: vom Spezifischen zum Allgemeinen (Abb. 1).

DIE DISKUSSION

Anhand der Art der Interpretation und Einordnung der Ergebnisse, der kritischen und objektiven Auseinandersetzung mit den Stärken und Schwächen der eigenen Arbeit und der Einordnung der Beobachtungen und Interpretationen in den größeren wissenschaftlichen Kontext, zeigt sich die Qualität des Wissenschaftlers.

Am Beginn der Diskussion finden sich Formulierungen wie „Das Ziel der Studie war es ...“. Andere Wissenschaftler eröffnen die Diskussion so: „Diese doppelt verblindete randomisierte Placebo-kontrollierte Studie wurde durchgeführt, um ...“ oder „Entsprechend unserer Kenntnis, ist dies die aktuell ausführlichste Studie zur Untersuchung der Eigenschaft von ...“. Jeder dieser einleitenden Sätze hat das Ziel, eine Brücke zum Ende der Einleitung zu schlagen. Damit wird es dem Leser erleichtert, sich innerhalb der Studie zurechtzufinden, selbst dann, wenn er den Abschnitt Material und Methoden sowie den Ergebnisteil nur überflogen oder gar nicht gelesen hat.

DIE WISSENSCHAFTSTHEORIE

Dem einleitenden Satz folgt meist eine Erklärung, wie versucht wurde, das Ziel der Studie zu erreichen und welche Untersuchungen dazu durchgeführt wurden. Hier wird noch einmal deutlich, wie die Studie designt wurde und ob alle Faktoren, die einen Einfluss auf den Gegenstand der Untersuchung gehabt haben könnten, untersucht bzw. ausgeschlossen wurden. Es werden die wichtigsten Ergebnisse erneut aufgegriffen, zusammengefasst und dazu verwendet, die Hypothese der Arbeit zu belegen oder zu widerlegen. Wie schon in der Beschreibung der Ergebnisse, gilt es bei der Formulierung der Diskussion, die Wissenschaftstheorie im Hinterkopf zu behalten. Nach dieser von Karl Popper begründeten Theorie vollzieht sich der Erkenntnisfortschritt durch „trial and error“: Auf offene Fragen wird versuchsweise eine Antwort gegeben und diese einer strengen Prüfung unterzogen. Wenn sie die Prüfung nicht besteht, wird die Antwort verworfen und versucht, sie durch eine bessere zu ersetzen². Dieses Prinzip des Falsifikationismus geht also davon aus, dass eine Hypothese niemals bewiesen, aber gegebenenfalls widerlegt werden kann.

Aussagen wie: „Die Ergebnisse X beweisen den kausalen Zusammenhang zwischen Beobachtung Y und Effekt Z“ sind spekulativ und lassen keine Freiheit für eine mögliche Widerlegung (Unterschied zwischen Kausalität und Korrelation, s. Teil 3, Qdent 4/2019). Schlimmer noch, man macht sich als Wissenschaftler angreifbar. Besser sind Formulierungen wie, „Ergebnis XY stützt/illustriert/verdeutlicht/untermauert/bekräftigt die These, dass ...“.

DIE RICHTIGE EINORDNUNG

Kaum eine Studie ist perfekt. Stichproben könnten größer oder die Anzahl der wiederholten Versuche höher sein, zusätzliche Untersuchungsmethoden hätten hinzugezogen

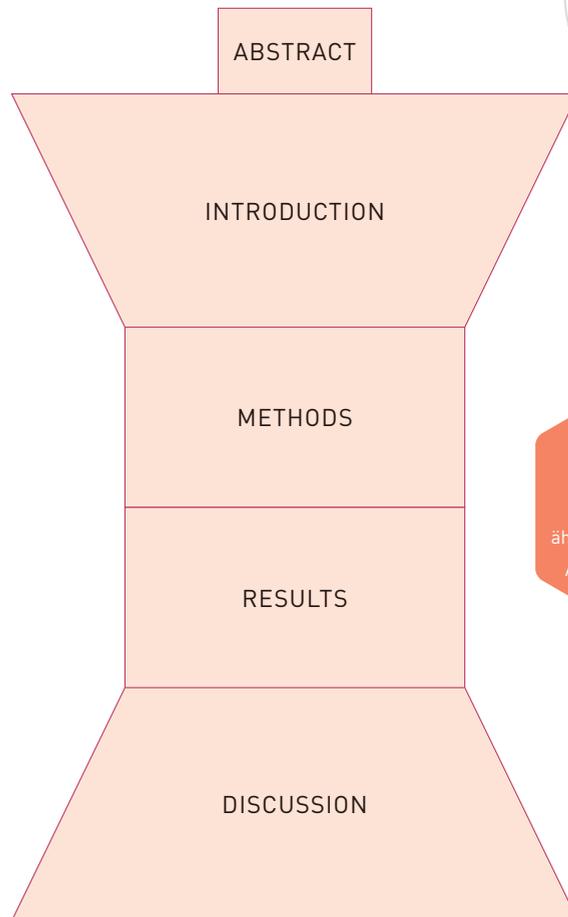


Abb. 1
Bezogen auf ihre thematische Breite ähneln wissenschaftliche Artikel einer Sanduhr.

werden können. Doch dies ist nicht immer möglich (z. B. Mangel an Untersuchungsmaterial) und in manchen Fällen auch nicht sinnvoll (z. B. Tierversuche). Wichtig ist es, die möglichen Ungenauigkeiten und Schwächen der eigenen Studie aufzuzeigen, zu benennen und einzuordnen. Beispielsweise so: „Auch wenn die Anzahl der untersuchten Patienten gering war, deuten die statistisch signifikanten Ergebnisse der Studie darauf hin, dass X mit Y zusammenhängt.“ Es sollte versucht werden, sich beim Schreiben der Arbeit immer wieder in die Rolle des Gutachters zu versetzen. Ein Gutachter wird die Schwächen der Arbeit sofort erkennen und an ihrer wissenschaftlichen Eignung zweifeln, wenn der Autor diese nicht benennt.



DER BEZUG ZUR LITERATUR

Während und im Anschluss an die kritische Auseinandersetzung mit der eigenen Arbeit wird die aktuelle Literatur des Forschungsgebietes diskutiert und mit den Ergebnissen verglichen. Die bestehende Literatur kann die Thesen der eigenen Arbeit unterstützen, wie in folgendem Beispiel: „Die Ergebnisse dieser Studie werden untermauert durch die Ergebnisse von Mustermann et al. (2019), die einen ähnlichen Effekt bereits in Versuchen an Mäusen beobachtet haben.“ Je tiefer man sich hier in die Literatur hineingräbt desto besser. Bleiben wir bei dem Beispiel, wäre die nächste Frage, ob die gleichen Ergebnisse bei Mensch und Maus einen Grund haben: „Wie Lee und Miller bereits 2001 zeigten, besitzt der verantwortliche Rezeptor in Mensch und Maus die gleiche Aminosäuresequenz.“

LITERATUR

1. Jobling M, Cargill M, O'Connor P. Writing scientific research articles: strategy and steps. *Aquacult Int* 2010;18:705–706.
2. Popper KR. *Logik der Forschung*. Tübingen: Mohr, 1968.

Aber die eigenen Ergebnisse können auch im Widerspruch zur aktuellen Studientlage stehen: „Diese Studie zeigt erstmals diesen Zusammenhang, zumal mit einer deutlich größeren und somit aussagekräftigeren Stichprobengröße als in den Versuchen von Mustermann et al. (2018).“

DIE CONCLUSION

Die Diskussion endet mit einer Schlussfolgerung (Conclusion), in der die Ergebnisse der Arbeit zusammenfasst werden. Sie zeigt auf, welchen Einfluss das Untersuchungsergebnis auf das Forschungsgebiet, die Gesellschaft oder die Gesundheit der Bevölkerung haben könnte.



FABIAN LANGENBACH

Dr. rer. nat., M. Sc. (Biomedical Sciences),
M. Sc. (Wissenschaftsmarketing)
Quintessenz Verlag, Berlin
E-Mail: langenbach@quintessenz.de



ALLE BISHER ERSCHEINENEN TEILE DER REIHE FINDET IHR HIER

- Teil 1: Titel und Abstract, Qdent 3/2018
- Teil 2: Einleitung & Material und Methoden, Qdent 1/2019
- Teil 3: Ergebnisse, Qdent 3/2019