

Scientific Writing



Liebe Leserinnen und Leser,

diese Übersicht ist nicht als allgemeingültige Anleitung für die perfekte wissenschaftliche Arbeit zu verstehen, sondern dient als Hilfestellung für Autorinnen und Autoren bei der sprachlichen Überarbeitung Ihrer Aufsätze. Der folgende Text fasst Anwendungstipps und Konventionen zusammen, die sich in führenden Publikationen bewährt haben.

Die Inhalte basieren auf einer Master- und zwei PhD-Vorlesungen des Düsseldorfer Instituts für Wettbewerbsökonomie, stehen jedoch in keinem direkten Zusammenhang mit den dortigen Anforderungen an Seminar-, Projekt- oder Abschlussarbeiten.

Das Editorial Board, November 2024

Wissenschaftliches Schreiben

Beim Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit geht es nicht darum, ein besonders umfangreiches Vokabular zu präsentieren. Vielmehr stehen Aspekte der Wissenschaftskommunikation im Vordergrund. Das bedeutet, dass die Informationen für die anvisierte Leserschaft klar und verständlich aufbereitet werden sollten. Eine besonders gut lesbare Arbeit zeichnet sich unter anderem durch die Gliederung des Textes, den Lesefluss sowie die Satzlänge und -struktur aus.

Organisation des Textes

Eine vom DSER veröffentlichte Arbeit besteht aus einer Einleitung, in der das Thema der Arbeit vollständig erläutert wird. Formeln, Statistiken oder technische Details werden dabei ausgelassen. Nachfolgend einige Fragen, die eine gut geschriebene Einleitung beantworten sollte (vgl. Lichter & Erhardt, 2024):

- Warum ist die Forschungsfrage relevant?
- Welche Strategie wurde angewandt (empirisch, theoretisch oder beides)?
- Was sind die Ergebnisse?
- Welchen Beitrag leistet die Arbeit im Vergleich zu bestehenden Studien?

Im Hauptteil wird die Methodik, die Daten, das experimentelle Design und die Ergebnisse dargestellt. Die Schlussfolgerungen sollten nicht erst im Schlussteil gezogen werden. Dieser dient vielmehr dazu, die Arbeit kurz zusammenzufassen, die Schlussfolgerungen gebündelt darzustellen und einen Ausblick zu bieten.

Der Absatz (vgl. Normann 2024)

Das wichtigste Element eines Textes sind die Absätze. Ein Absatz lässt sich als eine Gruppierung von Sätzen verstehen, die ein Thema oder einen stringenten Gedanken entwickeln. In der groben Gliederung folgt der Aufbau der Absätze einer Art Baukastensystem. Jeder Absatz beginnt mit einem Satz, der das Thema des Absatzes einleitet und zusammenfasst. Der einleitende Satz kann verschiedene Formen annehmen und (1) dem Leser mitteilen, was er im Absatz zu erwarten hat, (2) eine Behauptung aufstellen, die im Folgenden mit Beweisen untermauert wird, oder (3) eine Überzeugung ausdrücken, die weiter ausgeführt wird. Beispiele aus Waylink Language Resources (2024)¹:

- „Die Umfrageergebnisse zeigen, dass die Banken ihre Kunden im Stich lassen.“
- „Funde deuten darauf hin, dass die Siedler der Bronzezeit drei Arten von Häusern bauten.“
- „Humor ist eines der besten Mittel gegen Krankheiten.“

Vermeiden Sie einfache Tatsachenfeststellungen oder vage Meinungsäußerungen (ebd.):

- „Paris ist die Hauptstadt von Frankreich.“
- „Ich glaube, dass die Banken in Großbritannien zu viel verlangen.“

¹ Beispiele aus dem Englischen übersetzt.

Fügen Sie dem Titelsatz unmittelbar folgend unterstützende Sätze in Form **theoretischer Argumente** oder **empirischer Ergebnisse** hinzu.

Der Schlusssatz fasst das Thema des Absatzes zusammen, ohne neue Informationen hinzuzufügen, und verwendet dabei andere Worte als in der Einleitung des Absatzes. Auf diese Weise bleibt der Text kohärent und strukturiert in den erwarteten thematischen Einheiten.

Beispiel aus Aguirre, Cowan und Vickers (2010, S. 1)²:

„Die Auswirkungen von Diskriminierung auf die **Wohlfahrt** lassen sich in einen Fehlallokationseffekt und einen Produktionseffekt unterteilen. Bei Diskriminierung wird die **Produktion ineffizient verteilt**, da die Verbraucher auf den verschiedenen Märkten mit unterschiedlichen Preisen konfrontiert werden. Dieses negative Merkmal der Diskriminierung kann jedoch ausgeglichen werden, wenn es zu einem **Anstieg der Gesamtproduktion** kommt, der gesellschaftlich wertvoll ist, da die Preise die Grenzkosten übersteigen. **Arthur Pigou (1920)** wies nach, dass, wenn alle Nachfragefunktionen linear sind und alle Märkte zum diskriminierungsfreien Preis bedient werden, die Gesamtproduktion auf dem diskriminierungsfreien Niveau verbleibt; in diesem Fall ist Diskriminierung schlecht für den Wohlstand. **Joan Robinsons (1933)** bahnbrechende Analyse, die von **Richard Schmalensee (1981)** weitergeführt wurde, zeigte, wie die Krümmung der Nachfrage das Vorzeichen des Produktionseffekts bestimmt. **Hal R. Varian (1985)** wies ganz allgemein nach, dass eine notwendige Bedingung für einen Anstieg des **Wohlstands** bei Diskriminierung darin besteht, dass **die Gesamtproduktion steigt (siehe auch Marius Schwartz 1990)**.“

Es ist hilfreich, einen logischen Fluss der grammatikalischen Themen innerhalb des Absatzes aufrechtzuerhalten, indem

- ein gemeinsames Subjekt im Absatz beibehalten wird oder
- das Subjekt entsprechend der Erzählung wechseln (Hottenrott, 2014).

Ein Beispiel aus Hottenrott (2014)²:

“Um die menschliche Evolution zu verstehen, sind **Genome von verwandten Primaten** erforderlich. Um beispielsweise **gemeinsame Merkmale** von Primaten oder **einzigartige Merkmale** des Menschen zu identifizieren, sind mehrere Primatengenome erforderlich. Glücklicherweise können **Wissenschaftler** jetzt solche genomweiten Untersuchungen durchführen; in den letzten fünf Jahren hat **die Gemeinschaft** mehrere Genomsequenzen nichtmenschlicher Primaten veröffentlicht.”

Wird zu:

„Um die menschliche Evolution zu verstehen, sind **Genome von verwandten Primaten** notwendig. So werden beispielsweise mehrere **Primatengenome** benötigt, um gemeinsame Merkmale von Primaten oder einzigartige Merkmale des Menschen zu identifizieren. Glücklicherweise ist eine solche **genomweite Erforschung** jetzt Realität; in den letzten fünf Jahren wurden **Genomsequenzen** mehrerer nichtmenschlicher Primaten veröffentlicht.”

² Aus dem Englischen übersetzt.

Absätze zueinander (vgl. Normann 2024)

Innerhalb der Gliederung des Textes in Einleitung, Hauptteil und Fazit sollten Sie Ihre Absätze so anordnen, dass sie thematisch logisch aufeinander aufbauen. Ein Beispiel aus Blanco, Engelmann und Normann (2011, S. 1 f.)³:

1. VerhaltensökonomInnen investieren viel Mühe in die Entwicklung von Modellen die soziale Präferenzen berücksichtigen.
2. Was die empirische Gültigkeit der Modelle für soziale Präferenzen anbelangt, so stützt sich die vorhandene Literatur weitgehend auf Analysen auf aggregierter Ebene, während nur eine kleine Anzahl von Studien Tests auf individueller Ebene liefert.
3. Unsere Arbeit leistet einen Beitrag zur wachsenden Literatur über Analysen von sozialen Präferenzen auf individueller Ebene, und zwar mit zwei verschiedenen Innovationen. Erstens, ...
4. Der zweite Punkt, den wir in unserem Papier ansprechen, ist methodischer Natur, denn wir werden die Leistungsfähigkeit eines Modells für andersartige Präferenzen sowohl auf der Gesamtebene als auch auf der individuellen Ebene analysieren.
5. Im Hauptteil des Papiers werden wir das Modell der Ungleichheitsaversion von Fehr und Schmidt (1999, im Folgenden F&S) testen.
6. Wir führen ein Experiment mit vier verschiedenen Spielen mit der gleichen Stichprobe von Versuchspersonen durch.
7. Unsere Daten zeigen, dass sich die Ergebnisse der Analysen innerhalb eines Subjekts deutlich von den Ergebnissen der Tests auf aggregierter Ebene unterscheiden können.

Im Allgemeinen erscheinen zwei oder drei Zeilen zu kurz und eine ganze Seite zu lang für einen Absatz. Eine Seite mit weniger als zwei vollständigen Absätzen ist ungewöhnlich. Genau so sollten Sie Absätze bestehend aus einem einzelnen Satz vermeiden.

Lesefluss (vgl. Hottenrott, 2014)

Wenn Ihre Sätze regelmäßig mit unbekanntem Konzepten beginnen, „halten Ihre Sätze nicht zusammen“ und erhöhen den Leseaufwand. Der betroffene Abschnitt ist dann nicht kohäsiv. Der Lesefluss eines Abschnitts wird erleichtert, indem Sie die Sätze mit einem passenden Rückbezug beginnen und mit dem neuen Konzept enden lassen. Ein Beispiel aus Hottenrott (2014)³:

„Landwirte versuchen, optimale Wachstumsbedingungen für ihre Pflanzen zu schaffen, indem sie Zusatzstoffe verwenden, um den pH-Wert des Bodens anzupassen. Gartenkalk oder landwirtschaftlicher Kalkstein wird aus pulverisierter Kreide hergestellt und kann verwendet werden, um den pH-Wert des Bodens anzuheben. Lehmhaltige Böden, die von Natur aus sauer sind, erfordern oft die Zugabe von Kalk.“

Die meisten LeserInnen werden Ihren Text klarer finden, wenn Sie Sätze konsequent mit bekannten (alten) Informationen beginnen und mit unbekanntem (neuen) Informationen schließen (ebd.):

³ Aus dem Englischen übersetzt.

„Landwirte versuchen, optimale Wachstumsbedingungen für ihre Pflanzen zu schaffen, indem sie Bodenhilfsstoffe verwenden, um den pH-Wert des Bodens anzupassen. Eine Möglichkeit, den pH-Wert des Bodens anzuheben, ist ein Zusatzstoff, der aus pulverisierter Kreide hergestellt wird und Gartenkalk oder landwirtschaftlicher Kalkstein genannt wird. Landwirtschaftlicher Kalkstein wird häufig zu natürlich sauren Böden wie Lehm Böden hinzugefügt.“

In Maßen ist es sinnvoll, zur Erhaltung der Alt-Neu-Informationsstruktur die passive Sprache zu verwenden.

„Wissenschaftler haben ein innovatives Recyclingverfahren entwickelt, um Plastikabfälle effizienter zu verarbeiten. Bei diesem Verfahren werden Plastikabfälle in ihre chemischen Grundbausteine zerlegt. Unternehmen verwenden die gewonnenen Grundbausteine dann zur Herstellung neuer, hochwertiger Produkte.“

lässt sich umschreiben zu:

„Wissenschaftler haben ein innovatives Recyclingverfahren entwickelt, um Plastikabfälle effizienter zu verarbeiten. Bei diesem Verfahren werden Plastikabfälle in ihre chemischen Grundbausteine zerlegt. Die gewonnenen Grundbausteine können dann von Unternehmen zur Herstellung neuer, hochwertiger Produkte verwendet werden.“

Beachten Sie jedoch, dass Sie im Text nicht durchweg im Passiv verharren. Das im Passiv hinzugefügte Hilfsverb verlängert den Satz und verlagert den Fokus vom Subjekt weg, sodass dieser Bezug explizit wieder aufgenommen werden muss. Standardmäßig sollten Sie einen aktiven Sprachgebrauch beibehalten.

Satzstruktur (vgl. Hottenrott, 2014)

Die Informationen, die aus den einzelnen Sätzen gewonnen werden können, beschränken sich im Wesentlichen auf das Subjekt und das Verb, also: „Wer hat was getan?“. Um diese Information so einfach wie möglich zu vermitteln, können zwei Prinzipien aufgestellt werden:

1. Setzen Sie die Aktion in das Verb.
2. Halten Sie das Subjekt in der Nähe des Verbs.

Ein Beispiel aus Hottenrott (2014)⁴:

„Die Möglichkeit, dass einige Unternehmen eine andere Kundenzusammensetzung haben als andere, nur weil sie näher an bestimmten Ressourceneinrichtungen angesiedelt sind, kann durch den Vergleich der experimentellen Ergebnisse mit den aus den Umfragedaten erwarteten Ergebnissen überprüft werden.“

Im Wort „Vergleich“ finden wir eine Nominalisierung (1). Nominalisierungen sind grundsätzlich nicht falsch, sollten jedoch, ähnlich wie das Passiv, nur in begrenztem Umfang verwendet werden. Wie beim Passiv entsteht eine Trennung zwischen Satzstruktur und Satzbedeutung, wenn die intendierte Handlung nicht mehr im Verb stattfindet.

⁴ Aus dem Englischen übersetzt.

Das Subjekt „Möglichkeit“ ist von seinem Verb „geprüft werden“ durch einen ganzen Satz getrennt (2), was den Leseaufwand erhöht, um den Satzzusammenhang zu verstehen.

„Wenn wir die experimentellen Ergebnisse, mit denen aus den Umfragedaten **vergleichen**, können wir die **Möglichkeit prüfen**, dass einige Unternehmen eine andere Kundenzusammensetzung haben als andere, einfach weil sie sich in der Nähe bestimmter Ressourceneinrichtungen befinden.“

Versuchen Sie stets, Ihre Sätze zu vereinfachen und Bandwurmsätze zu vermeiden. Zu lange Sätze können beispielsweise durch Teilung oder Vermeidung unnötiger Nominalisierungen vereinfacht werden. Ein Beispiel (ebd.)⁵:

„Die **Beobachtungen** in unserer endgültigen Stichprobe, die unsere **Filterung**, die **Stützung** und den **Abgleich** mit Methode X bestanden hatten, **wurden** mittels GMM auf kausale Effekte zwischen Innovation und Unternehmensleistung **untersucht**“

Besser ist:

“Die Beobachtungen wurden **beschnitten**, **gefiltert** und mit Methode X **abgeglichen**. Auf der Grundlage der endgültigen Stichprobe **haben** wir die **kausalen Effekte** zwischen Innovation und Unternehmensleistung mit GMM **analysiert**.”

Nominalisierungen bieten jedoch, maßvoll eingesetzt, eine gute Möglichkeit, eine Rückverbindung zum vorherigen Satz herzustellen (ebd.)⁶:

„Wir haben die Daten **analysiert**. Diese **Analyse** hat gezeigt, dass zusätzliche Experimente notwendig sind.“

Ein weiteres Beispiel für 2. (siehe ebd.)⁵:

„**Erdnüsse, Shrimps, Mandeln, Milch oder andere laktosehaltige Produkte und Weizen oder glutenhaltige Produkte sind Dinge, gegen die Menschen häufig allergisch sind.**“

„**Menschen sind häufig allergisch gegen Dinge wie Erdnüsse, Krabben, ...**“

Abschließende Hinweise (vgl. Hottenrott, 2014)

Vermeiden Sie es, Ihren Text unnötig in Länge und Komplexität aufzublähen, um „wissenschaftlich“ zu klingen. Unnötige Plattitüden und wortreiche Phrasen lassen sich gut streichen oder kürzen, z. B. „Es ist zu beachten, dass ...“ oder „Es besteht kein Zweifel, dass ...“.

Seien Sie vorsichtig mit abwertenden Wörtern wie „offensichtlich“, „eindeutig“ oder „zweifelsfrei“. Was für Sie offensichtlich ist, muss es für die LeserInnen nicht sein.

Verwenden Sie Adjektive und Adverbien sparsam. In den meisten Fällen können sie ohne negative Folgen weggelassen werden.

⁵ Aus dem Englischen übersetzt.

⁶ Siehe auch Abschnitt Lesefluss. Aus dem Englischen übersetzt.

Quellen und weiterführende Literatur:

Aguirre, I., S. Cowan und J. Vickers (2010), "Monopoly Price Discrimination and Demand Curvature", *American Economic Review*, 100 (4), 1601-1615.

Blanco, M., D. Engelmann und H.-T. Normann (2011), „A within-subject analysis of other-regarding preferences”, *Games and Economic Behavior*, 72 (2), 321-338.

Lichter, A. und K. Erhardt (2023), MQV09 – Key Qualifications I.

Hottenrott, H. (2014), Scientific Writing.

Normann, H.-T. (2024), Academic Writing.

Waylink Language Resources (2024), Online verfügbar unter: <https://waylink.co.uk/academic-writing/writing-a-paragraph/> [15.10.2024].