



BIOLOGIE IN WUPPERTAL

INFORMATIONEN ZUM SCHREIBEN
WISSENSCHAFTLICHER ARBEITEN

Biologie
Fakultät für Mathematik
und Naturwissenschaften



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

BIOLOGIE IN WUPPERTAL

Informationen zum Schreiben
wissenschaftlicher Arbeiten

Impressum

Stand 2025

Herausgeber Bergische Universität Wuppertal

Verantwortlich für den Inhalt Arbeitsgruppen Biologie

Inhalt

1. Wissenschaftliches Arbeiten in der Biologie	2
1.1 Arten wissenschaftlicher Arbeiten	2
1.2 Empirisches (= praktisches) Arbeiten	2
2. Planung der Arbeit	3
2.1 Themen- und Dozierendenwahl	3
2.2 Fragestellung festlegen	3
2.3. Anmeldung der Thesis	4
3. Praktische Durchführung	4
4. Umfang und Layout	5
5. Aufbau	6
5.1 Titel	6
5.2 Gliederung	6
6. Redaktionelles	9
6.1 Sprachliche Form	9
6.2 Tabellen, Abbildungen und Grafiken	9
6.3 Schlussredaktion	10
7. Literatur und Zitieren	10
7.1 Geeignete Literatur	10
7.2 Literaturrecherche	11
7.3 Zitieren	11
8. Hilfreiche Seiten und Anlaufstellen	11
9. Literaturverzeichnis	12

1. Wissenschaftliches Arbeiten in der Biologie

1.1 Arten wissenschaftlicher Arbeiten

Es gibt verschiedene Formate an wissenschaftlichen Arbeiten, die Sie im Laufe Ihres Biologiestudiums schreiben müssen. Diese unterscheiden sich primär im Arbeits- und Seitenumfang, nicht aber in den Rahmenbedingungen. Folgende Arbeiten müssen Sie im Biologiestudium schreiben, wenn Sie einen Masterabschluss anstreben:

- Bachelorthesis
- Masterthesis
- Forschungsbericht
- Projektbericht
- Protokoll

1.2 Empirisches (= praktisches) Arbeiten

In den Naturwissenschaften ist es üblich, empirisch zu arbeiten. Bei empirischen Arbeiten stehen praktische Erhebungs-, Interpretations- und Erkenntnisprozesse im Mittelpunkt. Dies kann z. B. über Feldstudien, Beobachtungsforschung, Interviewstudien oder experimentelles Arbeiten im Labor umgesetzt werden. Wichtigster Bestandteil des empirischen Anteils der Arbeiten sind die Datenerhebung, die Datenauswertung und die Interpretation der Ergebnisse. Die Datenerhebung orientiert sich dabei stets an einer bestimmten Methode. Dies können unterschiedliche Interview- oder Beobachtungsverfahren sein, experimentelle Designs und Methoden oder auch die Durchführung von Testsituationen. Auch die Auswertung wird nach einem wissenschaftlichen Auswertungsverfahren vorgenommen.

Die Wahl der jeweiligen Methoden ist dabei in Abhängigkeit von der Fragestellung zu treffen, d. h. die Fragestellung bestimmt die Methode und nicht andersherum.

Die Ergebnisse empirischer Arbeiten werden abschließend interpretiert und können dann in bereits bestehende Theorien eingeordnet werden.

Empirische Studien können quantitativ oder qualitativ orientiert sein.

- Quantitative Studien zielen auf die Erhebung von größeren Stichproben ab (z. B. mind. 20 Fragebögen) mit dem Ziel, Zusammenhänge zu erkennen und zu erklären, ggf. Generalisierungen und Verallgemeinerungen vorzunehmen.
- Qualitative Zugänge setzen auf das Verstehen eines Kontextes bzw. einer Fragestellung. Dabei steht nicht die Verallgemeinerung des untersuchten Sachverhaltes und seiner Ergebnisse im Vordergrund, sondern die möglichst

umfassende Erhebung einer Fragestellung. Entsprechend werden hier eher wenige Fälle, z. B. im Rahmen einer Einzelfallstudie (i. d. R. mind. 3 Fälle) intensiver untersucht.

- Mixed-Methods-Ansätze verbinden quantitative und qualitative Methoden, um die jeweiligen „blinden Flecke“ der einzelnen Zugänge möglichst aufzuheben.

(Boenisch 2024, 5-6)

2. Planung der Arbeit

2.1 Themen- und Dozierendenwahl

Zu Beginn Ihrer Arbeit steht die Wahl eines Themas/eines Forschungsbereichs und damit einhergehend die Wahl/Suche einer*s Dozierende*n, der/die Ihre Arbeit betreut. Da Sie sich eine Weile sehr intensiv mit dem Thema Ihrer Arbeit beschäftigen werden, sollten Sie ein Thema wählen, das Sie interessiert.

Wenn Sie sich entschieden haben, welcher Themenbereich für Sie am spannendsten ist, wenden Sie sich an eine*n Dozierende*n, die/der für die Betreuung dieses Themas in Frage kommt. Welche*r Dozierende dafür zur Verfügung steht, finden Sie auf den Personalseiten der Arbeitsgruppen Biologie. Jede*r Dozierende ist dort mit ihrem/seinem Forschungsbereich und den Betreuungsoptionen gelistet. Dort finden Sie auch die Kontaktdaten der*des Dozierenden, um eine Anfrage für eine Betreuung zu stellen. Haben Sie eine Zusage für eine Betreuung erhalten, empfiehlt es sich, einen Sprechstundentermin zu vereinbaren, um den weiteren Ablauf zu besprechen. Sollten Sie keine eigenen Ideen haben, nutzen Sie ebenfalls die Möglichkeiten der Sprechstunden zur Beratung.

Neben der*dem Erstbetreuer*in Ihrer Arbeit benötigen Sie auch eine*n Zweitgutachter*in. Auch diese*n müssen Sie anfragen. Im Regelfall laufen aber alle aktiven Betreuungspunkte über Ihre*n Erstprüfer*in.

An dieser Stelle müssen Sie sich auch in das von Ihnen gewählte Thema einlesen. Lesen Sie grundlegende Studien dazu und informieren Sie sich zum aktuellen Forschungsstand.

2.2 Fragestellung festlegen

In Absprache mit Ihrem/Ihrer Dozierende*n legen Sie eine Fragestellung für Ihre Arbeit fest, die umfasst, was genau das Thema Ihrer Studie ist und was Sie erforschen wollen. Wie viel Sie im Rahmen einer Abschlussarbeit erforschen können, ist sehr begrenzt.

Zu der festgelegten Fragestellung können Sie dann Hypothesen für mögliche Ergebnisse/Erkenntnisse formulieren. Diese werden **vor** der Durchführung der Studie aufgestellt (außer bei explorativen Fragestellungen). Anhand der von Ihnen gesammelten Daten werden die Hypothesen dann in der Diskussion verifiziert (bestätigt) oder falsifiziert (abgelehnt). Die Qualität einer Studie macht sich nicht daran fest, ob sich Ihre Hypothesen bestätigen.

Die Anzahl der Hypothesen, die Sie aufstellen, ist nicht begrenzt. Es empfiehlt sich aber, lieber wenige Hypothesen aufzustellen und diese dann hochwertig zu bearbeiten.

2.3. Anmeldung der Thesis

Wenn Sie die oben genannten Punkte mit Ihrer/Ihrem Dozierenden besprochen haben, können Sie die Arbeit anmelden. Dies ist bei Bachelor- und Masterarbeiten zwingend notwendig. Ob Forschungs- und Projektberichte anmeldepflichtig sind, entnehmen Sie Ihrer Prüfungsordnung. Die erforderlichen Anmeldeformulare finden Sie auf den Seiten des Zentralen Prüfungsamts (ZPA).

Sobald Sie die Arbeit angemeldet haben, erhalten Sie weitere Informationen vom Prüfungsamt. Dort entnehmen Sie die Abgabefrist für Ihre Arbeit und in welcher Form und wo Sie die Arbeit abgeben müssen.

3. Praktische Durchführung

Planung der Datenerhebung

Vor Beginn Ihrer Datenerhebung müssen Sie das Vorgehen genau festlegen. Sie wählen also die Methoden, anhand derer Sie Ihre Studie durchführen möchten. Diese orientieren sich an Ihrer Fragestellung und Ihrem Forschungsziel. Ihre Methoden sollten valide, objektiv und reliabel sein. Auch der Zeitraum für Ihre Datenerhebung muss festgelegt werden.

Erhebung

Steht die Planung, können Sie mit der Erhebung beginnen und Daten zu Ihrer Studie sammeln. Achten Sie darauf, alles sorgfältig zu dokumentieren.

Auswertung

Wenn Sie Ihre Erhebung abgeschlossen haben, muss der von Ihnen gesammelte Datensatz ausgewertet werden. Welche wissenschaftlichen Auswertungsmethoden Sie dafür heranziehen, hängt von Ihrer Erhebungsmethode und dem Datensatz ab. Besprechen Sie sich hier mit Ihrer/Ihrem Dozierenden.

Schreiben

Danach folgt das Schreiben der wissenschaftlichen Arbeit.

4. Umfang und Layout

Umfang:	Sofern nicht anders vereinbart, gelten folgende Richtwerte (jeweils exklusive Deckblatt, Inhaltsverzeichnis und Literatur-/Quellenverzeichnis): Bachelorthesis: 40–50 Seiten Masterthesis: 70–90 Seiten Forschungsbericht: 15–20 Seiten Projektbericht: 6–8 Seiten Protokoll: max. 6 Seiten evtl. 4-6)
Papierformat:	DIN A4, wir empfehlen <u>beidseitigen Druck</u> . Wenn eine digitale Abgabe möglich ist, nutzen Sie diese bitte im Sinne der Nachhaltigkeit.
Ausrichtung (Empfehlung):	Verwenden Sie Blocksatz und Silbentrennung. Vermeiden Sie große Abstände zwischen Wörtern, wie sie im Blocksatz ohne Silbentrennung leicht entstehen können. Achten Sie auch auf gleichmäßige Absatzabstände.
Seitenränder (Empfehlung):	links, oben und unten: 2,5 cm rechts: 3 cm (Korrekturrand)
Seitenzahlen:	Beginnend ab der ersten Textseite. Am besten in der Fußzeile.
Schriftart (Empfehlung):	Wählen Sie eine gut lesbare, gängige Schriftart – z. B. Calibri oder Arial. Auch Times New Roman ist eine gängige Schriftart. Wechseln Sie nicht zwischen Schriftarten, auch nicht bei Überschriften oder Untertiteln etc.
Schriftgröße (Empfehlung):	Calibri: 12 Arial: 11 Times New Roman: 12
Zeilenabstand (Empfehlung):	1,15-fach oder 1,5-fach

Zahlen: Zahlen bis zwölf werden ausgeschrieben. Zahlen nach zwölf werden in Ziffern geschrieben.

Einheiten: Zwischen Wert und Einheit kommt ein Leerzeichen.

5. Aufbau

5.1 Titel

Das Thema der Arbeit soll sich im Titel wiederfinden. Er sollte präzise und knapp formuliert sein. Ggf. kann ein Untertitel sinnvoll sein, der den Titel ergänzt. Der Titel sollte keine Zitate oder Fragen enthalten (Boenisch 2024). Sprechen Sie Ihren Titel unbedingt mit Ihrer/Ihrem Dozierenden ab.

Beispiel für einen Titel mit Untertitel:

Mathematikunterricht an der Förderschule mit dem Förderschwerpunkt körperliche und motorische Entwicklung.

Überlegungen mit besonderem Blick auf Material zum selbstgesteuerten Arbeiten

(Boenisch 2024, 4)

5.2 Gliederung

Die Gliederung erfolgt nach dem in naturwissenschaftlichen Arbeiten üblichen IMMRaD-System (Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion). Es kann ein Fazit oder eine Reflexion folgen.

Deckblatt: Erfolgt nach den Angaben, die Sie vom ZPA erhalten.

Abstract: Erster Eindruck für Leser*innen

Im Abstract fassen Sie ihre gesamte Arbeit auf einer halben bis einer Seite zusammen, es soll für sich selbst stehen und ohne weitere Erklärungen auskommen:

- Was ist Ziel der Arbeit/Studie?
- Was sind Kontext und Hintergrund der Arbeit?
- Welche Methoden wurden eingesetzt?
- Was sind die Kernerkenntnisse der Studie?
- Was ist der Beitrag der Studie zu diesem Forschungsgebiet?

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

**1. Einleitung und
theoretischer
Hintergrund:**

In der Einleitung führen Sie an das Thema heran und geben eine Gesamtübersicht über die Arbeit. Anders als im Abstract sollen Sie hier ausführlicher vorgehen.

Wählen Sie einen Aufhänger/ einen spannenden Anlass, um in das Thema einzuführen und geben Sie eine Aussicht, wie Sie in der Studie vorgegangen sind.

Dann gehen Sie zum theoretischen Hintergrund über: Hier werden sämtliche relevanten, wissenschaftlichen Inhalte gegeben, die für das Verstehen der Arbeit benötigt werden. In diesem Teil arbeiten Sie primär mit Fachliteratur, anhand derer Sie den wissenschaftlichen Kontext geben. Arbeiten Sie präzise: Geben Sie alle Informationen, die benötigt werden, aber keine, die über das Thema zu weit hinausführen. Sämtliche Informationen, die Sie geben, müssen mit wissenschaftlichen Quellen hinterlegt werden.

Anhand des von Ihnen gegeben theoretischen Hintergrundes leiten Sie Ihre Fragestellung und Hypothese(n) ab. Diese müssen erläutert werden.

2. Material und Methoden: Folgende Punkte werden in diesem Abschnitt erläutert:

- Eingesetztes Material
- Eingesetzte Methoden und Auswertungsmethoden (auch dies anhand von wissenschaftlichen Quellen)
- Detaillierte Darstellung des Vorgehens bei der Datenerhebung

3. Ergebnisse:

In diesem Abschnitt werden ausschließlich die aufgearbeiteten Daten vorgestellt. Vermeiden Sie es,

Rohdaten darzustellen. Die Ergebnisse sollen anschaulich, komprimiert und gut verständlich präsentiert werden.

An dieser Stelle sollten keine Informationen mehr zur Vorgehensweise bei der Datenerhebung oder -auswertung aufgeführt werden.

Die Daten werden nicht interpretiert!

4. Diskussion:

Hier werden die von Ihnen gesammelten Daten anhand der wissenschaftlichen Quellen, die Sie im theoretischen Hintergrund behandelt haben (und ggfls. darüber hinaus), eingeordnet und analysiert, um die Fragestellung der Arbeit beantworten und die Hypothesen veri- oder falsifizieren zu können.

5. Fazit/Reflexion:

Ziehen Sie einen Schluss aus den diskutierten Daten und legen diesen dar. Geben Sie zudem einen Ausblick, wie man weiter vorgehen könnte, was man ggf. bei zukünftigen Studien verbessern oder weiterführend erforschen könnte. In der Reflexion können Sie Ihre individuellen Erfahrungen z.B. mit Ihrer Lehrer*innenprofessionalität etc. darstellen.

Literaturverzeichnis:

Entsprechend den APA-Richtlinien:

<https://apastyle.apa.org/style-grammar-guidelines>

Anhang:

Zusätzliche Materialien oder weiterführende Datensätze etc. können hier eingefügt werden.

Erklärung:

Fügen Sie hier die Eigenständigkeitserklärung ein, die Ihnen vom ZPA zur Verfügung gestellt wird und unterschreiben Sie diese. Damit versichern Sie, dass es sich um Ihre eigene Leistung und kein Plagiat handelt.

Achten Sie beim Schreiben der Arbeit auf einen roten Faden. Die einzelnen Abschnitte sollten miteinander verknüpft und das große Ganze (Thema und Ziel der Arbeit) sollten immer erkennbar sein und nicht aus den Augen verloren werden.

6. Redaktionelles

6.1 Sprachliche Form

Bei jeder wissenschaftlichen Arbeit sollten Sie auf fachwissenschaftliche Sprache und Ausdruck achten. Formulieren Sie präzise und mit den erforderlichen Fachbegriffen. Verzichten Sie auf blumige Ausdrücke und Ausschmückungen.

Schreiben Sie nicht in der Ich-Perspektive und verwenden Sie nicht den Ausdruck „man“, sondern schreiben Sie im Passiv. Hier ein Beispielsatz:

„Zur Beantwortung der Fragestellung wurde eine ethologische Studie am Wuppertaler Zoo durchgeführt. Hierfür wurden 50 Beobachtungsstunden absolviert.“

6.2 Tabellen, Abbildungen und Grafiken

Tabellen, Abbildungen und Grafiken müssen immer fortlaufend nummeriert und beschriftet werden. Die Tabellenüberschrift kommt **über** die Tabelle. Die Beschriftungen für Abbildungen und Grafiken kommt **unter** diese. Ändern Sie bei der Beschriftung nicht die gewählte Schriftform und behalten Sie den Blocksatz bei. Es muss im Text Hinweise auf die Tabellen, Abbildungen und Grafiken geben: „Aus den Daten geht hervor, dass Vögel deutlich weniger Zeit mit schlafen verbringen als die anderen Tierarten (vgl. Abb. 1).“

Achten Sie bei Grafiken insbesondere auf die Achsenbeschriftung und den Achsentitel. Sollten Sie mit verschiedenen Farben oder Items arbeiten, muss eine Legende eingefügt werden. Generell gilt, dass die Daten, die Sie in einer Grafik darstellen, auch ohne das Lesen des Textes verständlich sein müssen. Auch die Einheiten müssen angegeben werden: %, Konzentration [mg/L], Stück, Punkte, Länge [m], usw..

Grafiken müssen zudem Angaben über ggf. berechnete Signifikanzen (p), Standardabweichungen (SD), Mittelwerte (M) etc. beinhalten. Berechnete Signifikanzlevel etc., sowie die Angabe über die Stichprobengröße (n) müssen in der Abbildungsbeschriftung genannt werden.

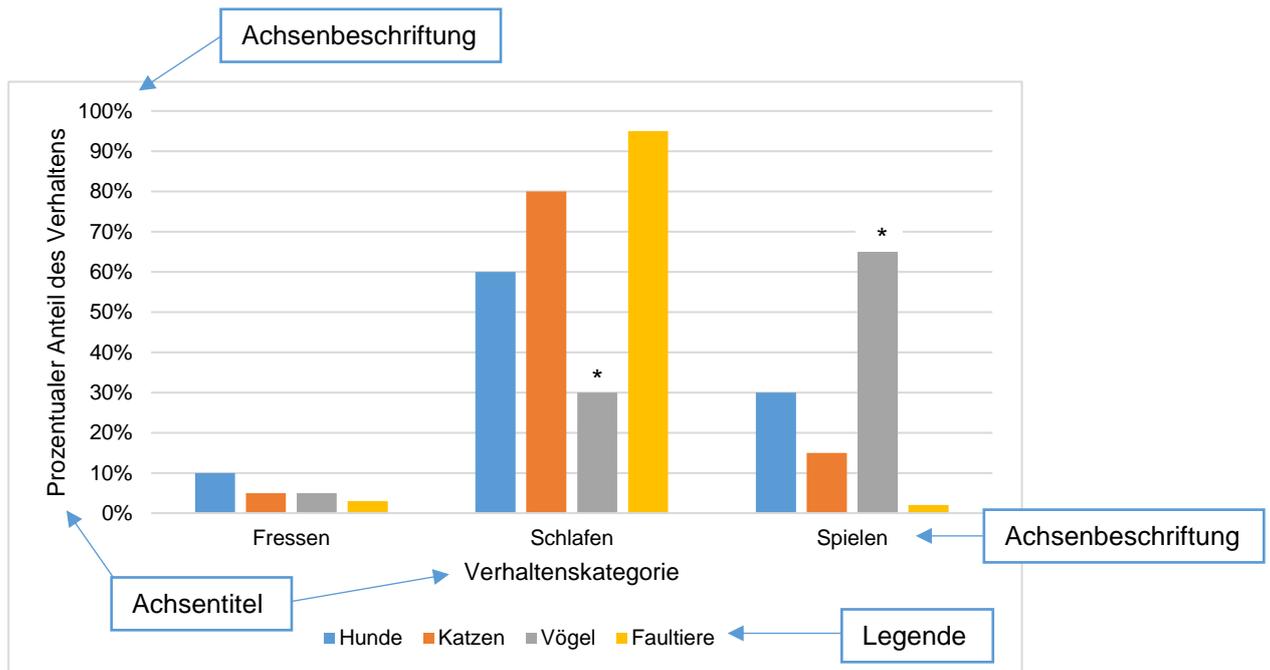


Abbildung 1: Prozentualer Anteil an gezeigten Verhaltensweisen von Hunden (n=20), Katzen (n=20), Vögeln (n=20) und Faultieren (n=20); $p(\text{Schlafen})=0.001$, $p(\text{Spielen})=0.005$.

6.3 Schlussredaktion

Bevor Sie die Arbeit drucken lassen, lesen Sie sich den gesamten Text noch einmal aufmerksam durch. Nutzen Sie ein Rechtschreibprogramm zur Kontrolle von Syntax und Semantik. Es empfiehlt sich sehr, den Text noch von einer anderen Person Korrektur lesen zu lassen, da einem selbst eigene Fehler oder fehlende Zusammenhänge oft nicht mehr auffallen.

7. Literatur und Zitieren

7.1 Geeignete Literatur

Nutzen Sie für Ihre Arbeit wissenschaftliche Quellen und keine Trivilliteratur. Am besten geeignet sind wissenschaftliche Publikationen in Wissenschaftszeitschriften/Journals. Ob eine Quelle geeignet ist, erkennen Sie am besten daran, ob Angaben zu Autor*innen, Titel, Verlag/Erscheinungsmedium, Ort und Zeitpunkt der Veröffentlichung und ISBN- oder DOI-Nummer gegeben sind.

Vermeiden Sie es, wenn möglich, überaus alte Quellen zu verwenden. Hier besteht das Risiko, dass die Daten/Ergebnisse überholt sind. Eine Ausnahme ist Primärliteratur, die häufig sehr alt, aber immer noch gültig ist (z. B. Darwin).

7.2 Literaturrecherche

Sie können sowohl im Präsenzbestand als auch in der Fernleihe und der digitalen Datenbank unserer und auch anderer Universitätsbibliotheken nach Literatur suchen. Auch andere wissenschaftliche Datenbanken, wie beispielweise Google Scholar können zur Literaturrecherche eingesetzt werden.

Verwenden Sie bei der Suche gezielte Schlagwörter und setzen Sie gegebenenfalls Filter. Wenn Sie die Uni VPN nutzen, haben Sie auf einen Großteil an Literatur kostenfreien Zugriff.

Die meisten naturwissenschaftlichen Veröffentlichungen sind auf Englisch. Verwenden Sie deshalb bei Ihrer Suche englische Schlagwörter, um Ihre Suche zu optimieren.

7.3 Zitieren

Richten Sie sich nach dem APA-Zitationsstil. In naturwissenschaftlichen Arbeiten sind direkte Zitate unüblich. Umschreiben Sie die Aussagen wissenschaftlicher Quellen mit Ihren eigenen Worten und setzen Sie diese in den Kontext Ihrer Arbeit.

Quellen werden wie folgt im Text vermerkt: (Autor*in, Jahr). Das Komma ist dabei optional (aber einheitlich). Wenn Sie mehrere Quellen verwenden, trennen Sie diese durch ein Semikolon: (Autor*in, Jahr; Autor*in, Jahr). Bei mehr als zwei Autor*innen kürzen Sie die Autor*innenliste folgendermaßen ab: (Autor*in et al., Jahr). Sollten Sie doch einmal ein direktes Zitat machen, wird dieses in Anführungsstriche gesetzt und wie folgt vermerkt: (Autor*in, Jahr, Seite/n).

Wenn Sie sich im Text direkt auf Autor*innen beziehen, verweisen Sie darauf so:

„Meyer (2020) bezeichnet diese Methode als das Standardverfahren für die empirische Datenerhebung.“

Sie dürfen gerne KI zur Inspiration verwenden, aber nicht eine Arbeit durch KI schreiben lassen. Eine solche Arbeit kann nicht als eigenständige Leistung betrachtet werden. Bei der Verwendung von KI **müssen** Sie diese kennzeichnen!

8. Hilfreiche Seiten und Anlaufstellen

wort.ort: Schreibwerkstatt der Uni Wuppertal. Hier können Sie sich beraten lassen und finden Hilfe rund um das Schreiben wissenschaftlicher Arbeiten.

<https://www.wort-ort.uni-wuppertal.de/de/>

Datenbanken: Übersicht über Datenbanken unserer Bibliothek.

<https://www.bib.uni-wuppertal.de/de/suchen/datenbanken/>

digiBib: Digitales Register der Universitätsbibliothek Wuppertal.

<https://ub-wuppertal.digibib.net/search/katalog>

9. Literaturverzeichnis

Bitchener, J. (2010): Writing an Applied Linguistics Thesis or Dissertation. A guide to presenting empirical research. Palgrave.

Boenisch, J. (2024): Handreichung Wissenschaftliches Arbeiten im Förderschwerpunkt Körperliche und motorische Entwicklung, Universität zu Köln.