

## Artikel erschienen in:

Ottmar Ette, Eberhard Knobloch (Hrsg.)

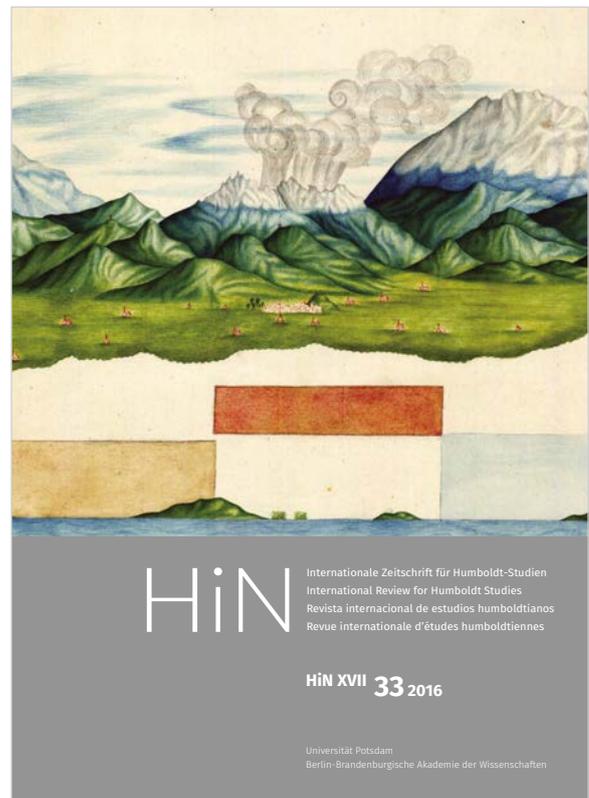
### HiN : Alexander von Humboldt im Netz, XVII (2016) 33

2016 – 92 p.

ISSN (print) 2568-3543

ISSN (online) 1617-5239

URN urn:nbn:de:kobv:517-opus4-98944



#### Empfohlene Zitation:

Alexander Stöger: Experiment und Wissensvermittlung, In: Ette, Ottmar; Knobloch, Eberhard (Hrsg.).

HiN: Alexander von Humboldt im Netz, XVII (2016) 33, Potsdam, Universitätsverlag Potsdam, 2016, S. 74–84.

DOI <https://doi.org/10.18443/230>

Soweit nicht anders gekennzeichnet ist dieses Werk unter einem Creative Commons Lizenzvertrag lizenziert: Namensnennung 4.0. Dies gilt nicht für zitierte Inhalte anderer Autoren:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.de>



## Alexander Stöger

### Experiment und Wissensvermittlung

## Alexander von Humboldts Darstellungsmethoden in seinen Versuchen über die gereizte Muskel- und Nervenfasern

#### ZUSAMMENFASSUNG

Alexander von Humboldt hat sich in jungen Jahren mit galvanischen Experimenten beschäftigt und die Resultate in einem umfassenden, zweibändigen Werk publiziert. Dabei zeigte er nicht nur, dass er als Experimentator und Teil der wissenschaftlichen Gemeinschaft fähig war, sich mit einem so neuen und komplexen Phänomen zu beschäftigen. Es lässt sich auch erkennen, dass er bereits in dieser frühen Schrift versuchte, das umfangreiche Wissen dem Leser zugänglich zu machen.

Der Artikel betrachtet Humboldts Galvanismuschrift *Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfasern* (1797–1798) und untersucht einige Elemente wie Anhänge und Schreibstil, die Humboldt nutzte, um die umfangreichen Informationen zu ordnen und dem Leser so neben den Big Data seiner Erkenntnisse auch passende Suchfunktionen zur Verfügung zu stellen, die eine gezielte Nutzung überhaupt ermöglichen.

#### RESUMEN

A temprana edad Alexander von Humboldt se dedicó a galvanismo. En 1797 y 1798 publicó los resultados en dos amplios volúmenes llamados *Experiencias acerca del galvanismo, y en general sobre la irritación de las fibras musculares i nerviosas* (*Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfasern*). Así se presentó como experimentador inteligente y se estableció en la comunidad científica porque no sólo demostró ser capaz de dedicarse a un fenómeno tan nuevo y complejo sino también

es evidente que en este tratado temprano tuvo la intención de poner al alcance de los lectores todas las informaciones coleccionadas.

Este artículo analiza algunos aspectos como los apéndices y la forma de escribir que Humboldt empleó para ordenar sus numerosas observaciones y teorías. Aparte de eso, usó estos elementos para que el lector pueda organizar y utilizar sus datos por sí solo.

#### SUMMARY

In the early stages of his scientific career, Alexander von Humboldt took an interest in experiments in galvanism. He publicised the results in a two-volume work under the title *Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfasern* (*Experiments on the Stimulated Muscle and Nerve Fibre*) in 1797 and 1798. In this treatise, he presented himself as competent experimenter and member of the scientific community, but also demonstrated that he was capable of researching new and complex phenomena. These volumes also provide insight into his early attempts to facilitate the readers' access to the extensive information he had compiled.

This article analyses some aspects of Humboldt's efforts to arrange his vast numbers of observations and theories, for example by means of appendices and narrative style, which he used not only to present the resulting big data collected during his research, but also to make it possible for the reader to organise and utilise this data.

## Wissenschaft und Experiment um 1800

Nicht nur Gesellschaft und Politik wurden um 1800 von einschneidenden Veränderungen und Umbrüchen geprägt, die Erforschung der Natur erfuhr ebenfalls grundlegende Neuerungen. Empirische Experimente und Messungen bestimmten zunehmend die Erkenntnismethoden und besonders in Deutschland setzte eine allgemeine Professionalisierungsbestrebung ein, was beispielsweise durch sich schärfer abgrenzende universitäre Fachdisziplinen sichtbar wird. Überdies gewann das Experiment, als Ergänzung und Alternative zu Theorie und Beobachtung, immer mehr an Bedeutung.<sup>1</sup>

Auch Alexander von Humboldt war, wie die Forschung bereits weitläufig untersucht hat, nicht von diesen Veränderungen ausgenommen. Schon während seiner Reise durch Süd-, Mittel- und Nordamerika nahm er, mit den neusten Instrumenten ausgestattet, deren Gebrauch er sich zuvor in Europa angeeignet hat, zahlreiche Messungen vor. Auf seiner Reise vermaß er Gebirge und Küstenverläufe, bestimmte den Luftdruck und versuchte, die Bläue des Himmels zu normieren. Nach dieser Reise trieb er die Auswertung und Ergänzung seiner Ergebnisse bis zum Ende seines Lebens voran und publizierte zahlreiche Werke, in denen er nicht nur um eine umfangreiche Darstellung des Erlebten, sondern auch um Korrektur und Aktualisierung der von ihm vorgenommenen Messungen bemüht war.<sup>2</sup> Neben dem Anspruch, die kleinsten Details korrekt wiederzugeben, strebte er aber zugleich danach, sie in einen größeren Kontext zu setzen und damit ein Ökosystem des Wissens zu präsentieren, das heute oft als *humboldtian science* bezeichnet wird.<sup>3</sup> Dazu ist aber nicht nur eine Fülle an Informationsmaterial notwendig. Es bedarf auch einer Systematisierung dieses Materials, um es dem Leser überhaupt zugänglich zu machen.

Solch eine Systematisierung war ein lebenslang andauernder Prozess bei Humboldt, wie aus den verschiedenen Textgattungen und den beständigen Neuauflagen der Werke, ihrer Paratexte und ihres Begleitmaterials ersichtlich wird.<sup>4</sup> Der Umgang mit Instrumenten und die daraus resultierenden Erkenntnismöglichkeiten beschäftigten ihn bis zum Ende.

Dass sich Humboldt aber ebenso mit Experimenten auseinandersetzte und sich schon früh der Problematik von Wissen und Wissensordnung gestellt hat, beispielsweise in seiner zweibändigen Schrift zum Galvanismus *Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfasern*, bleibt in der Forschung weitestgehend unbeachtet.<sup>5</sup> Dabei lassen sich bereits hier nicht nur Sensibilität und

- 
- 1 Vgl. Moiso, Francesco: Theorien des Galvanismus. In: Friedrich Wilhelm Joseph Schelling. Ergänzungsband zu Werke Band 5 bis 9. Wissenschaftshistorischer Bericht zu Schellings naturphilosophischen Schriften 1797–1800. Hrsg. von Hans Michael Baumgartner, Wilhelm G. Jacobs und Hermann Krings. Stuttgart: Frommann-Holzboog 1994. S. 320–374.
  - 2 Vgl. beispielsweise die verschiedenen Auflagen der *Ansichten der Natur*. Siehe: Humboldt, Alexander von: *Ansichten der Natur*. In: Alexander von Humboldt. Studienausgabe. 7 Bände. Bd. 5. Hrsg. von Hanno Beck. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1987–1997.
  - 3 Vgl. Nicolson, Malcom: Alexander von Humboldt, Humboldtian Science and the origins of the study of vegetation. In: *History of Science* (2/25). Juni 1987. S. 167–194.
  - 4 Vgl. Kraft, Tobias: *Figuren des Wissens bei Alexander von Humboldt. Essai, Tableau und Atlas im Reisewerk*. Berlin/Boston: De Gruyter 2014.
  - 5 In der Einleitung zum Briefwechsel Alexander von Humboldts mit Emil du Bois-Reymond geben die Herausgeber eine detaillierte Übersicht über den Inhalt der *Versuche* mit einem Fokus auf der Verortung der Lebenskraft bei Humboldt und im Kontext seiner Zeit. (Siehe: Schwarz, Ingo;

Bewusstsein für Methoden und Ansprüche von Wissenschaftlichkeit feststellen. Die Abhandlung gibt darüber hinaus Einblick in frühe Versuche, die Fülle an Wissen unterschiedlicher Art, die für Humboldt typisch ist, dem Leser durch Systematisierung und rhetorische wie peritextuelle Hilfsmittel, wie verschiedene Register, zugänglich zu machen.

Der Galvanismus, also die experimentelle Untersuchung von elektrischen Erscheinungen in organischem Gewebe, vor allem in tierischen Muskeln und Nerven, kann als Ausnahmeerscheinung des späten 18. Jahrhunderts gesehen werden. Mit seiner Entdeckung brach eine kurze, von sehr intensivem und umfangreichem Austausch geprägte Phase an, in der das Experiment als Zugangsmöglichkeit zu Phänomenen und Erkenntnissen von zentraler Bedeutung war und in seiner Rolle als wissenschaftliche Methode bestärkt wurde.

Entdeckt wurde der Galvanismus durch Luigi Galvani, einen Mediziner und Physiker, der 1780 beobachtete, wie Froschschenkel in Berührung mit Kupfer und Eisen zu zucken beginnen. 1791 publizierte er diese Beobachtungen und die daran anschließenden Versuche in seiner Schrift *De viribus electricitatis in motu musculari commentarius*. In dieser Abhandlung vertritt er die These, dass es ein Elektrisches Fluidum gibt, das in den Muskeln und Nerven des tierischen Körpers gespeichert ist und durch unterschiedliche Metalle zum Vorschein gebracht werden kann.<sup>6</sup> Seine Behauptungen schließen an die Debatten um die sogenannte Lebenskraft an.<sup>7</sup> Damit gewann der Galvanismus gerade in Deutschland nicht nur die Aufmerksamkeit von Experimentalphysikern und Medizinern, sondern auch von Philosophen wie Friedrich Wilhelm Joseph Schelling, die hierin eine mögliche Verbindung von Körper und Seele sahen. Befruchtet wurde der Diskurs zudem von der Gegenposition Alessandro Voltas, eines italienischen Experimentalphysikers, der sich bereits zuvor ausgiebig mit statischer Elektrizität beschäftigt hatte. Volta hält gegen Galvanis These von der Tierischen Elektrizität, dass es nicht das organische Material sei, das die Elektrizität hervorbringe, sondern dass es sich vielmehr um eine Reaktion handle, die durch die beiden verschiedenen Metalle hervorgerufen werde. Zum Beweis der These führt Volta Experimente an, bei denen Elektrizität ohne organischen Bestandteil, allein durch besagte Metalle, hervorgebracht werden kann. Diese Experimente mündeten 1804 in die Entwicklung der Volta'schen Säule, der ersten Batterie.

Bis zu diesem endgültigen Beweis von Voltas These standen aber Versuche gegen Versuche und verdeutlichen damit auch die methodische Situation, in der sich die Wissenschaft zu die-

---

Wenig, Klaus: Wissenschaftliche Beziehungen zwischen Alexander von Humboldt und Emil du Bois-Reymond. In: Briefwechsel zwischen Alexander von Humboldt und Emil du Bois-Reymond. Hrsg. von Ingo Schwarz und Klaus Wenig. Berlin: Akademie Verlag 1997. S. 17–31.) Auch Ilse Jahn erwähnt Humboldts *Versuche* im Kontext ihrer Untersuchung seiner biologischen Forschung (siehe: Jahn, Ilse: *Dem Leben auf der Spur. Die biologischen Forschungen Humboldts*. Leipzig, Jena, Berlin: Urania-Verlag 1969.), während sich Anette Mook in einer jüngeren Schrift bei der Analyse des Bildungswegs beider Humboldtbrüder auch stellenweise mit den ideenhistorischen Hintergründen der Galvanismusexperimente beschäftigt. (Siehe: Mook, Anette: *Die freie Entwicklung innerlicher Kraft. Die Grenzen der Anthropologie in den frühen Schriften der Brüder von Humboldt*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht 2012.) Zum bemerkenswerten Aufbau und den inhaltlichen sowie wissenschaftshistorisch zu verortenden Themenfeldern wie dem Experiment in Humboldts *Versuchen* existieren aber keine aktuellen, umfassenderen Publikationen.

6 Vgl. Moiso, Francesco: *Theorien des Galvanismus*. S. 323.

7 Vgl. Toepfer, Georg: [Artl.] Vitalismus. In: *Historisches Wörterbuch der Biologie. Geschichte und Theorie der biologischen Grundbegriffe*. Band 3. P-Z. Hrsg. von Georg Toepfer. Stuttgart: J.B. Metzler 2011. S. 692–710.

sem Zeitpunkt befand: Denn die als Galvanismus bezeichneten Phänomene können nur durch künstliche Experimente hervorgerufen und nur indirekt beobachtet werden. Es ist nicht möglich, die Elektrizität zu visualisieren. Daher ist es notwendig, Versuche anzustellen, deren Aussagekraft und Richtigkeit nicht angezweifelt wird. Obwohl Schauexperimente in dieser Zeit zur Unterhaltung in Salons und bei Hofe sehr beliebt waren, blieb der Schauplatz wissenschaftlicher Debatten das gedruckte Wort. Daher war es einerseits notwendig, Experimente so zu konzipieren, dass ihre Ergebnisse reproduzierbar waren. Andererseits kam eine weitere Ebene der Vermittlung hinzu. Experiment und Ergebnis mussten so versprachlicht werden, dass sie nachvollziehbar und persuasiv zugleich sind, dabei aber auch in einen systematischen Kontext zur Fragestellung und daraus resultierenden, höheren Erkenntnissen gestellt werden konnten. Da die Naturforschung bislang allerdings noch an ihre Ursprungsdisziplin, die Philosophie, anknüpfte, deren oftmals auf Begriffslogik fußende Methoden aber zunehmend abgelehnt wurden,<sup>8</sup> standen die Publizierenden um 1800 vor der Herausforderung, ihre Ergebnisse und Schlüsse so zu verschriftlichen, dass sie sowohl inhaltlich als auch methodisch überzeugten. Diese Herausforderung wurde von jungen Forschern wie Alexander von Humboldt genutzt, um Darstellungsmethoden auszuprobieren und sich zugleich als ernstzunehmende Wissenschaftler zu etablieren.

## **Humboldts Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfasern**

Humboldt beschäftigte sich zwischen 1792 und 1798, vor allem während seiner Tätigkeit als Oberbergmeister und Oberbergrat, mit dem Galvanismus. Als Schüler von Blumenbach, Lichtenberg und Werner, zugleich im praktischen Staatsdienst tätig, betonte er immer wieder seine Rolle als Gelehrter und aktiver Experimentator. Wie er selbst schreibt, führte er ab 1792 zahlreiche Versuche durch und setzte sich intensiv mit der dazugehörigen Fachliteratur auseinander.<sup>9</sup> Davon gibt die Abhandlung *Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfasern nebst Vermuthungen über den chemischen Process des Lebens in der Thier- und Pflanzenwelt* Zeugnis, die im Ganzen beinahe tausend Seiten und 89 Kupferstiche umfasst und in zwei Bänden gedruckt wurde. Der erste Band erschien allerdings erst 1797, der zweite vermutlich erst, nachdem Humboldt zu seiner Amerika-Reise aufgebrochen war, obwohl das Deckblatt 1798 als Druckjahr angibt.<sup>10</sup>

Wie er im Vorwort darlegt, hatte Humboldt ursprünglich die Absicht, die Ergebnisse seiner Versuche schon 1795 zu drucken. Einige Beobachtungen aus seinen Experimenten schickte er bereits in Briefen an Blumenbach, der sie wiederum in *Grens Neuem Journal der Physik* veröffent-

---

8 Vgl. Moiso, Francesco: Kants naturphilosophisches Erbe bei Schelling und von Arnim. In: „Fessellos durch die Systeme“. Frühromantisches Naturdenken im Umfeld von Arnim, Ritter und Schelling. Hrsg. von Walther Zimmerli. Stuttgart: Frommann-Holzboog 1997. S. 203–274.

9 Vgl. Humboldt: *Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfasern nebst Vermuthungen über den chemischen Process des Lebens in der Thier- und Pflanzenwelt*. Bd. 1: 1797, Bd. 2 [1798, siehe Fußnote 9] Posen und Berlin. S. 3. – Alle im Artikel verwendeten Seitenzahlen beziehen sich auf diese Ausgabe.

10 Fiedler, Horst/Leitner, Ulrike: Alexander von Humboldts Schriften. Bibliographie der selbstständig erschienenen Werke. In: Beiträge zur Alexander-von-Humboldt-Forschung, Bd. 20. Berlin: Akademie Verlag 2000. S. 16.

lichte.<sup>11</sup> Die tatsächliche Publikation wurde aber 1795 durch die Veröffentlichung von Christoph Heinrich Pfaffs Schrift *Über tierische Elektrizität und Reizbarkeit* verzögert. „Fast am Ziel meiner Arbeit, im Frühjahr 1795 (da schon die Herren Soemmerring und Blumenbach einige Blätter meines Manuscripts in Händen hatten) wurde ich durch die Erscheinung der Pfaffschen Schrift über thierische Elektrizität und Reizbarkeit auf eine angenehme und eine unangenehme Art überrascht“, schreibt Humboldt in der Einleitung seiner *Versuche*. Pfaffs Ergebnisse stimmten derart mit seinen eigenen überein, dass er sich „nun von neuem zur gänzlichen Umschmelzung [s]eines Buches entschließen musste.“ (Bd. 1, S. 8) Dennoch bemühte er sich bereits ein Jahr später in einem Brief an Samuel Thomas Soemmerring um Zuspruch für sein Werk, „der *Introduction* in das Medicinische Publikum wegen, deren ich so sehr bedarf, und die Sie durch Ihren Appendix wohl auch befördern“.<sup>12</sup> Zum erbetenen Anhang des Mainzer Physiologen kam es zwar nicht, dennoch wird hieraus ersichtlich, dass Humboldt seine *Versuche* als Möglichkeit verstand, sich als Experimentator und Wissenschaftler zu etablieren. Dazu war, wie aus dem Umfang und der inhaltlichen Fülle der *Versuche* ersichtlich ist, für Humboldt nicht nur die experimentelle Wissensgenerierung notwendig, sondern auch der Austausch und die Vermittlung von Beobachtungen und Ergebnissen. Durch Reisen sowie persönliche und briefliche Kontakte baute er sein wissenschaftliches Netzwerk aus. Zugleich hatte er das Ziel, neue Erkenntnisse und Entdeckungen publik zu machen und damit in einer sich zunehmend empirisch-experimentell orientierenden Forschungsgemeinschaft endgültig Fuß zu fassen.

## Das Wissen des Experimentators

Die beiden umfangreichen Bände der *Versuche* weisen keine inhaltlich strukturierte Ordnung auf. Sie muten mehr an wie ‚Gedankenblasen‘ oder Wissen, das sich nicht hierarchisch kategorisieren lässt, ohne dabei das eigentliche Gefüge, das ebenfalls Erkenntnisse transportiert, zu zerreißen. In der Einleitung nimmt Humboldt Stellung zu diesem Umstand und offenbart wichtige Grundprinzipien wissenschaftlichen Arbeitens, denen er im Haupttext gerecht zu werden sucht.

Zu diesen gehört das sorgfältige und kritisch-reflektierte Arbeiten. Experimente und Beobachtungen stellen für ihn einen zentralen Erkenntniszugang dar. Rein theoretisch-spekulativ hergeleitetes Begriffswissen hält er für unzureichend. Damit wendet er sich gezielt von den philosophischen Naturbetrachtungen ab und fordert eine induktive Erkenntnismethode, die auf konkreten Beobachtungen von Experimenten fußt. Deutlich wird dieser Anspruch bereits auf dem Titelblatt, das Humboldt mit einem Zitat von Francis Bacon aus seinem von Naturforschern viel beachteten Werk *De dignitate et augmentis scientiarum* versieht:

- alius error est praematura atque proterva reductio doctrinarum in artes et methodos, quod cum fit plerumque scientia aut parum aut nil proficit. *Baco Verul. De augment. scient. lib. I*

---

11 Vgl. Humboldt, Alexander von: Ueber die gereizte Muskelfaser, aus einem Briefe an Herrn Hofrath Blumenbach, von Herrn Oberbergrath F.A. von Humboldt. In: Neues Journal der Physik. Hrsg. von Friedrich Albert Carl Gren. Bd. 2. 2. Heft. Leipzig: Johann Ambrosius Barth 1795. S. 115–129.

12 Alexander von Humboldt in einem Brief an Samuel Thomas Soemmerring. Bayreuth, 7. Februar 1796. In: Die Jugendbriefe Alexander von Humboldts 1787–1799. Beiträge zur Alexander-von-Humboldt-Forschung, Bd. 2. Hrsg. und erläutert von Ilse Jahn und Fritz G. Lange. Berlin: Akademie-Verlag 1973. S. 491.

[dt. - ein weiterer Fehler ist die übereilte und ungestüme Reduktion der wissenschaftlichen Lehren auf Künste und Methoden; wenn dies geschieht, macht die Wissenschaft gewöhnlich zu wenig oder keine Fortschritte. (Übersetzung A. S.)]

Beobachtung und Experiment sind essenzielle Erkenntniszugänge und für die Untersuchung und Erforschung der Natur unerlässlich. Zugleich grenzt Humboldt sich von Theoretisierung und begriffsphilosophischen Methoden von Erkenntnissen ab:

Ich habe mich bemüht, bei meinen Versuchen über den Galvanismus von aller Theorie zu abstrahieren [...]. Freilich ist es dem menschlichen Geiste unmöglich, sich während des Experimentirens aller theoretischen Vermuthungen zu enthalten [...]. Wohl dem Experimentator aber, den abgeänderte Versuche von einer Theorie zur andern hinführen, dessen Vermuthungen nicht früh eine Gewissheit erlangen, die von der fernern Beobachtung zurückscheucht! (Bd. 1, S. 5–6)

Von zahlreichen, sorgfältigen Beobachtungen kann letztendlich eine Theorie abgeleitet werden. Diese darf aber niemals das Ergebnis oder gar die Durchführung des Experimentes beeinflussen. Damit folgte Humboldt praktisch orientierten Experimentatoren wie Blumenbach, Lichtenberg und Soemmerring und distanzierte sich von philosophisch-spekulativen Methoden, wie sie zu dieser Zeit beispielsweise von Schelling bevorzugt wurden.<sup>13</sup>

Zugleich war Humboldt daran gelegen, sich selbst als Experimentator hervorzuheben. Er hatte die Absicht, Zeugnis über sein persönliches, umfangreiches Wissen und sein Können im Umgang mit Versuchen abzulegen. Daher liegt das Augenmerk des Textes nicht nur auf der Sicherung und Verbreitung von Ergebnissen, sondern auch darauf, den Autor der Wissenschaftswelt als kompetenten Forscher zu präsentieren, beispielsweise, indem er immer wieder auf eigene Publikationen und Untersuchungen hinweist.<sup>14</sup>

Die Präsentation seines eigenen Könnens schafft Humboldt, indem er den Leser nicht nur Einblick in seine Experimente, sondern auch in die dabei stattgefundenen Empfindungen und Gedanken gewährt. Daher ist die Sprache innerhalb der Abhandlung geprägt von narrativen Elementen wie Vergleichen und Metaphern, einem stark auf den Autor bezogenen Erzählstil und Details zu Ursprung und Umständen der Experimente, die für die reine Ergebnissicherung nicht notwendig sind:

Ich zeigte diese noch nie beobachtete Erscheinung sogleich meinem gelehrten Jugendfreunde und Reisegefährten Herrn Freiesleben,\*<sup>15</sup>) und wir konnten unser Erstaunen darüber nicht genugsam gegenseitig ausdrücken. Wir fürchteten, diese Reizempfindlichkeit möchte nur wenige Minuten anhalten, aber der Versuch glückte eine gute Viertelstunde lang. Ich hatte daher Musse, alle Nebenumstände sorgfältig zu prüfen, um dem Verdachte der Täuschung, den ich mir selbst erregte, zu entgehen (Bd. 1, S. 43–44)

---

13 Vgl. Stein, Klaus: „Die Natur, welche sich in Mischungen gefällt“. Philosophie der Chemie: Arnim, Schelling, Ritter. In: „Fessellos durch die Systeme“. Frühromantisches Naturdenken im Umfeld von Arnim, Ritter und Schelling. Hrsg. von Walther Zimmerli. Stuttgart: Frommann-Holzboog 1997. S. 143–202.

14 Vgl. Humboldt: Versuche. Bd. 1. S. 52.

Humboldt tritt hier deutlich als Person und Experimentator in Erscheinung. Er berichtet ebenso über seine Ergebnisse, wie über den Vorgang des Experimentierens selbst. Zugleich beschreibt er auch persönliche Eindrücke und legt damit nicht nur Zeugnis ab über die Experimente an sich, sondern auch über seine Qualitäten als Experimentator.

Dieser Stil trifft sich aber auch mit Humboldts Verständnis von Subjekt und Objekt im experimentellen Erkenntnisprozess. Denn der Experimentator ist nach Humboldt kein unbeteiligter Beobachter, der sterile Versuche konstruiert und neutral Ergebnisse festhält. „Nebenumstände“, die den Ausgang des Experimentes beeinflussen könnten, sind für ihn ein ebenso wichtiger Faktor wie Sorgfalt und Prüfung der eigenen Ergebnisse:

Ich merke daher im Allgemeinen an, dass in den nachstehenden Fragmenten kein wichtiger Versuch enthalten ist, welcher nicht stundenlang, auf wohlgetrockneten Glasplatten, an acht bis zehen verschiedenen Individuen, (meist kalt- und warmblütigen Thieren) von mehreren erfahrenen, alle Nebenumstände sorgsam prüfenden Zeugen wiederholt worden ist. Diese wahrhafte Versicherung [...] schützt mich daher gegen den Einwurf, [...] diese oder jene Erscheinung [sei] nur einmal, zufällig, unter unbeachteten Nebenumständen, auf Augenblicke vorgekommen. Ich habe aus meinen Notaten sorgfältig weggelassen, was mir in der Folge zweifelhaft schien. (Bd. 1, S. 13)

Andererseits weiß er um die Problematik der Subjektivität bei der Durchführung und Beschreibung von Versuchen, insbesondere von jenen, die der Experimentator an sich selbst durchführt: „Die Versuche über die Empfindung müssen mit grosser Vorsicht angestellt werden, da die Phantasie und die erwartungsvolle Stimmung, mit welcher man zum Experimentieren schreitet, so leicht zu Täuschungen führt.“ (Bd. 1, S. 307) Das anthropologische Moment des Experimentators wird als „menschliche Maschine“ bezeichnet, die als Teil des Experimentes ebenso Beachtung finden muss wie andere Komponenten. (Bd. 1, S. 39)

Um aber zwischen subjektiven Eindrücken bei der objektiven Durchführung von Experimenten auf der einen Seite und dem Subjekt als Teil und Maßeinheit des Experimentes auf der anderen Seite zu unterscheiden, nutzt Humboldt für die Wiedergabe von Selbstexperimenten einen distanzierteren Sprachstil. Er bemüht sich dabei nicht nur, Schmerzen mit neutralen Adjektiven und nahvollziehbaren Relationen zu beschreiben. Auch der Sprachduktus wechselt vom erzählenden *Ich* als ausführendem Subjekt, zum *Ich* als Objekt und einem passiven Sprachduktus. Bei Adjektiven und Beschreibungen verzichtet er auf Metaphorik und bemüht sich um relativ verortbare Angaben:

Wenn ich zwei Canthariden-Wunden bisweilen zugleich auf meinem Rücken hatte, deren eine mit Zink armirt war, so war Schmerz und Aeusserung der Spannkraft zehnfach heftiger, wenn ein Laubthaler die andere Wunde bedeckte, und die silberne Pincette diesen berührte, als wenn dieselbe mit ihrem schmalen Ende aus die enblözte Cutis selbst traf. (Bd. 1, S. 102)

Die Experimente am eigenen Leib sind so unerlässlich wie subjektiv geprägt, weswegen Humboldt auch rät, diese am besten selbst nachzuprüfen. Dennoch sollen quantifizierende Angaben wie „zehnfach heftiger“ Schmerz eine intersubjektive Vergleichsbasis schaffen.

Humboldt versucht damit, objektive, reproduzierbare Beschreibungen von Experiment und Beobachtung und den Vorgang des Experimentierens durch ihn, den Experimentator, der einen Versuch beherrscht wie ein „Instrument“ (Bd. 1, S. 1), in seiner Abhandlung zu verbinden.

Daher verwundert es nicht, dass sich im Haupttext zahlreiche detaillierte Angaben über die Begleitumstände der Experimente wie Uhrzeit, Ort und sogar die Umstände der Fütterung der Versuchstiere finden lassen.<sup>15</sup> In umfangreichen Fußnoten verweist Humboldt zudem auf Zeugen, nennt zoologisch korrekte Namen der Versuchsobjekte und zitiert akkurat Werke, auf welche er sich beruft bzw. welchen er widerspricht.<sup>16</sup> Dabei gibt er nicht nur Titel und Autor an, sondern schafft mit weiteren Informationen wie dem Verlag, dem Erscheinungsjahr und der Seitenanzahl für den Leser eine Transparenz, die es ihm nicht nur ermöglicht, die Experimente selbst nachzuvollziehen und nachzustellen, sondern auch, auf die schriftlichen Quellen zurückzugreifen.

Dieser akribischen Quellenarbeit steht die aphorismenartige Unordnung des Haupttextes entgegen. Die 14 Kapitel pro Band weisen keinen stringenten inhaltlichen Zusammenhang auf, die Themen werden wahllos aneinandergereiht, wie die Untertitel der jeweiligen Kapitel zeigen. So subsummiert Kapitel 9 etwa „Amphibien“, „Winterschlaf erhöht ihre Reizempfänglichkeit“, aber auch „Volta’s Zungenversuch“ und „Plötzliche Umänderungen der lymphatischserösen Feuchtigkeit“, „ihre ätzende Kraft“ und „Physiologische Folgerungen daraus“. (Bd. 1, S. 289) Die einzelnen Themen folgen Humboldts Bestreben, „alles zusammen zu drängen, was ich bisher über Reiz und Reizempfänglichkeit der sensiblen und irritablen Fiber beobachtete“. (Bd. 1, S. 10) Dieser nur schwer zugänglichen Form von Wissensdarbietung ist sich der Autor durchaus bewusst:

Es wäre leicht gewesen, dieselben [Themen] durch Zwischenideen und Uebergänge in eine schicklichere Verbindung zu setzen. Auch werden Viele den Mangel derselben, als einen Fehler in der Form dieser Schrift, rügen. Da aber zu den Uebergängen bekannte Beobachtungen wiederholt werden müssen, und zu den wissenschaftlichen Planen, die ich mir vorgesetzt habe, mir meine Musse über alles wichtig ist, so will ich mich lieber jener Rüge unterwerfen, als das Ganze noch mehr ausdehnen. (Bd. 1, S. 12)

Die Muße, mit der Humboldt den Leser konfrontiert, lässt sich als Wissensfluss verstehen. In seiner Wissensgenese gibt es keine kategoriale Trennung, das eine ist mit dem anderen oder aus ihm heraus zu denken, wie sich gerade an diesen Aneinanderreihungen von Thesen, Beobachtungen und Experimenten erahnen lässt. Zugleich bietet die Verbindung der einzelnen Themen weitere Erkenntnisebenen, die durch kategoriale Ordnung gehemmt würden. Humboldt versucht daher, dem Publikum die Fülle von Wissens, die er sich binnen weniger Jahre durch praktische Anwendung und theoretische Fortbildung, durch Experiment und Lektüre erarbeitet hat, ohne strukturierende Systematik zu präsentieren, um die Zusammenhänge auf ungekünstelte Art darzustellen. Von dieser geradezu überfordernden Methode wird er in den meisten seiner späteren Werke absehen. Trotzdem ist ihm auch hier daran gelegen, eine Wissenssystematisierung vorzunehmen.

## Strukturierung durch den Paratext

Humboldt nimmt in der Einleitung zu seinen *Versuchen* Stellung zur methodischen Problematik von Experimenten und deren Wiedergabe. Aber er setzt sich auch, wie bereits erläutert,

---

15 Vgl. Humboldt: *Versuche*. Bd. 1. S. 24 ff.

16 Vgl. Humboldt: *Versuche*. Bd. 1. S. 56 ff.

mit der Schwierigkeit der Darstellung von Wissen und Wissenszusammenhängen auseinander. Anstatt die Ergebnisse seiner langjährigen Beschäftigungen mit dem komplexen Feld des Galvanismus nach Methoden (Experiment, Lektüre, Beobachtung), Inhalt (nachgestellte Experimente, eigene Experimente, Betrachtungen abseits der Experimente) oder chronologisch zu ordnen, entscheidet sich Humboldt dafür, den Inhalt selbst ohne kategoriale Gliederung, frei von Hierarchien zu präsentieren. Stattdessen bietet er dem Leser durch den Paratext einen Apparat, der es ihm ermöglichen soll, gezielt nach Inhalten zu suchen. So erhält die zuvor scheinbar willkürliche und undurchsichtige Anordnung ein Metagefüge, einer analogen Suchmaske gleich, das es dem Leser ermöglicht, äußere Ordnungskriterien anzuwenden.

Die beiden Bände der *Versuche* gehen ineinander über, das heißt, sie sind mit einer Einleitung zu Beginn des ersten Bandes und einem Schlusswort sowie den Anhängen des letzten Bandes ausgestattet und müssen daher als ein Werk betrachtet werden, das nur auf Grund seines Umfangs geteilt werden musste. Ein Inhaltsverzeichnis gibt es nicht, wohl aber einen Apparat an Verzeichnissen zum Ende des zweiten Bandes.

Auf das Schlusswort folgt die „Litteratur des Galvanismus“ (Bd. 2, S. 437), welche Monographien und Zeitschriftenaufsätze auflistet. Diese beinhalten einerseits zentrale Texte, die im Haupttext selbst umfangreich zitiert werden und auf die Bezug genommen wird, wie etwa Galvanis *De viribus electricitatis*. Andererseits können die angegebenen Werke auch als weiterführende Literatur zur Orientierung des Lesers verstanden werden. Humboldt gibt hier nicht alle Quellen an, die er im Laufe der beiden Bände zitiert hat. Das ist aber auf Grund der präzisen Fußnoten auch nicht nötig, um auf die Ursprungstexte zugreifen zu können. Stattdessen bietet er dem Leser über seine bereits umfangreichen Darstellungen der aktuellen und klassischen Literatur um das Phänomen des Galvanismus hinaus Möglichkeiten, sich zu belesen und den eigenen Kenntnisstand zu erweitern.

Da er auf ein Inhaltsverzeichnis, das gerade bei den ungeordneten, umfangreichen Kapiteln hilfreich wäre, verzichtet, fügt Humboldt ein alphabetisches Personen- und Sachregister hinzu. Zentrale Personen wie Volta oder Galvani, aber auch Worte wie „*Armirung*“, „*Elektricität*“ und „*Galvanismus*“ (Bd. 2, S. 458–468) sind mit Seitenzahlen versehen, die es ermöglichen, die passenden Stellen im Haupttext zu finden. Damit wird die verwobene Struktur des Textes geöffnet, um einzelne Fäden an Informationen herausziehen zu können. Die Sammlung an Wissen erhält nachträglich zwar keine hierarchische Ordnung, dafür aber eine Verschlagwortung zu den wichtigsten Begriffen.

Eine ähnliche Funktion hat die Tabelle mit den „*Beziehungen der Figuren auf den Inhalt des ersten Bandes*“ (Bd. 2, S. 457). Damit wird dem Leser die Möglichkeit gegeben, im Text gezielt nach den dem zweiten Band beiliegenden 89 Kupferstichen zu suchen und so vom visualisierten Experiment direkt zur kommentierenden Textstelle zu springen. Die Verortung der Bilder verfolgt einen doppelten Zweck: Die Erklärung der Figuren durch den Text und zugleich die Erkenntniserweiterung der im Text beschriebenen Experimente durch die visuell gefestigten und für den Betrachter leicht nachvollziehbaren Kupferstiche. Allerdings ist die Beschreibung dessen, was die Figuren abbilden, zumeist so aussagekräftig, dass sie nicht unentbehrlich für das Verständnis des Textes sind.<sup>17</sup> Die Kupferstiche dienen der besseren, visuellen Verortung und geben Hilfestellung bei der Nachbildung der Experimente.

---

17 Ähnliches lässt sich bei dem weitaus bekannteren Fall der Illustration der *Höhen der alten und neuen Welt* feststellen, die Goethe nach den *Ideen zu einer Geographie der Pflanzen* anfertigte, da

Humboldt hat also nicht nur zum Galvanismus experimentiert, sondern auch in Bezug auf die Möglichkeiten und Methoden der Darstellung seiner Ergebnisse, um damit die Vielschichtigkeit des Wissens nicht zu reduzieren und dem Leser ein möglichst umfassendes Bild seiner Arbeit zugänglich zu machen. Der Versuch, sein gesammeltes Wissen ohne Ordnungssystem innerhalb des Haupttextes zu präsentieren, wird von Zeitgenossen trotz paratextlichen Systematisierungsbestrebungen allerdings nur mäßig aufgenommen.

## Rezeption und Aussicht

Obwohl heute von der Forschung weitestgehend unbeachtet, wurden Humboldts *Versuche* zum Zeitpunkt ihrer Publikation durchaus rezipiert und erzielten damit in gewisser Weise den Erfolg, den er sich erhofft hatte. Schon kurze Zeit nach der Veröffentlichung führte Humboldt seine Thesen und Ergebnisse in Jena, später auch in Paris vor der *Académie des sciences* vor.<sup>18</sup> Beide Bände wurden 1801 ins Französische und 1803 ins Spanische übersetzt und erreichten damit zudem ein internationales Publikum. Auch im deutschen Sprachraum fanden die *Versuche* Anerkennung und wurden zumeist als Gegenthese zu Volta ins Feld geführt.<sup>19</sup> So wurde beispielsweise Ritters parallel publizierte Abhandlung *Beweis, dass ein beständiger Galvanismus den Lebensprozess in dem Thierreich begleite* (1798) vor allem im Hinblick auf Humboldts *Versuche* rezensiert.<sup>20</sup>

Der erhoffte Zuspruch von Soemmerring blieb allerdings auch nach der Veröffentlichung aus. Obwohl dieser die Bände 1801 in den *Göttingischen Anzeigen von Gelehrten Sachen* rezensierte, fiel sein Urteil neutral aus. Er bescheinigte Humboldt zwar eine „unsägliche Belesenheit in allen dahin gehörigen Schriften“,<sup>21</sup> nahm die *Versuche* aber in seiner Neuauflage der *Muskellehre* von 1800 unkommentiert auf, während die meisten anderen dort zu findenden Werke mit Empfehlungen versehen sind.<sup>22</sup>

Für Humboldt selbst spielte der Erfolg der *Versuche* am Ende tatsächlich kaum eine Rolle. Da er noch vor der Veröffentlichung des zweiten Bandes nach Spanien aufbrach, dürften ihm die ersten Reaktionen auf das Werk entgangen sein. Zumal die anstehende Amerikareise nicht nur

---

ihm die originale Illustration, die dem Werk beiliegen sollte, nicht vorlag. Vgl. Mazzolini, Renato: Bildnisse mit Berg: Goethe und Alexander von Humboldt. In: Humboldt im Netz (V/8). 2004.

- 18 Vgl. Wenzel, Manfred: „Ich werde mit mehr Lust arbeiten in Hoffnung Ihrer Theilnahme“. Galvanismus und vergleichende Anatomie in den Korrespondenzen zwischen Goethe, Alexander von Humboldt und Samuel Thomas Soemmerring. In: Das Allgemeine und das Einzelne – Johann Wolfgang von Goethe und Alexander von Humboldt im Gespräch. Hrsg. von Ilse Jahn und Andreas Kleinert. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft 2003. S. 47–62. Hier: S. 10.
- 19 Vgl. Anonymus: [Rezension] Beweis, daß ein beständiger Galvanismus den Lebensproceß in dem Thierreich begleite. In: Allgemeine Literatur-Zeitung. Nr. 310. Hrsg. von Christian Gottfried Schütz. Jena: 1805. S. 401–406.
- 20 Vgl. Anonymus: [Rezension] Beweis, da ein beständiger Galvanismus den Lebensproceß in dem Thierreich begleite. In: Medizinisch-chirurgische Zeitung. Bd. 2. Mai 1799. Hrsg. von Johann Jacob Hartenkeil. Salzburg: Landschafts- und Stadtbuchdruckerei 1799. S. 273–288.
- 21 Soemmerring, Samuel Thomas: [Rezension] Versuche über die gereizte Muskel und Nervenfasern. Göttingische Anzeigen von gelehrten Sachen unter der Aufsicht der königl. Gesellschaft der Wissenschaften. Bd. 2. 193. Stück. Göttingen: Dietrich 1799. S. 1923–1927. Hier: S. 1923.
- 22 Vgl. Wenzel, Manfred: „Ich werde mit mehr Lust arbeiten in der Hoffnung Ihrer Theilnahme“. S. 55.

seine gesamte Aufmerksamkeit beanspruchte, sondern seine Rückkehr und die damit verbundenen Veröffentlichungen seiner Ergebnisse und Reiseberichte frühere Werke erst einmal in den Schatten stellten.

Mit dem Galvanismus als Lebenskraftprinzip beschäftigte er sich nicht mehr, was sicherlich auch daran lag, dass Volta durch die Erfindung seiner ohne organische Komponente auskommenden Ladungssäule 1804 vorerst einen Beweis für die Nichtigkeit von Galvanis Theorien lieferte. Ein kurzer Artikel über die Elektrizität der Fische<sup>23</sup> sowie verschiedene Erwähnungen dieser Episode seiner Reise in späteren Werken<sup>24</sup> bleiben die einzigen größeren Auseinandersetzungen mit Elektrizität nach seiner Rückkehr nach Europa. Auch der Orientierung hin zu größeren Zusammenhängen und dem Feld der Pflanzengeographie geschuldet, vernachlässigte Humboldt nach seiner Amerikareise die während seiner Galvanismusforschung so akribisch getätigten Experimente. Das Kapitel *Galvanismus* scheint für ihn mit den *Versuchen* abgeschlossen zu sein, die Suche nach Antworten im Kleinsten hatte er nach der Fülle an Informationen, die ihm seine Reise und sein daraus hervorgehendes Prestige eingebracht hatten, zugunsten von größeren Wissensnetzwerken anderen überlassen.

Allerdings blieb seine Experimentierfreudigkeit erhalten und drückte sich weiterhin in der Frage aus, wie möglichst umfangreiches, komplex zusammenhängendes Wissen so vermittelt werden kann, dass die Verknüpfungen untereinander, die ebenso wichtig sind wie die Beobachtungen an sich, nicht zerstört werden. Humboldt war auch weiterhin bestrebt, Informationen auf verschiedenen Ebenen zu kommunizieren und damit der dreidimensionalen Vermittlung von Wissen Rechnung zu tragen. Das setzt sich in den unterschiedlichen Textgattungen, die er nutzt, in den bekannten Bildern mit Tabellen und Informationen, in den Vorträgen für ein Laien- und ein Universitätspublikum in Berlin und letztendlich auch in seinem *Kosmos* fort, der als *Entwurf einer physikalischen Weltbeschreibung*, ganz ähnlich wie die *Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfasern*, das Experimentelle noch im Titel trägt.

---

23 Vgl. Humboldt, Alexander von: *Versuche über die elektrischen Fische*. In: *Annalen der Physik*. Bd. 22. Hrsg. von Ludwig Wilhelm Gilbert. Halle: Rengersche Buchhandlung 1806. S. 1–13.

24 Vgl. Humboldt: *Ansichten der Natur mit wissenschaftlichen Erläuterungen*. Tübingen: Cotta 1808. S. 37 ff.