VOLKER OPPITZ

Transformate mathematischer Texte

Zusammenfassung

Theoretische Abhandlungen gelangen selten über ihre wissenschaftliche Diversität hinaus an größere Lesekreise. Die Unterschiede zwischen Forschungsbericht und Literatur sind deutlich: Akademische Texte enthalten Unbekanntheiten für fachunkundige Leser und dienen der Wissenschaft, während Romane hauptsächlich der Unterhaltung gewidmet sind. Doch gibt es Wege, die Lücke zwischen Dokumentation und Prosa zu überbrücken. Eine solche Methode bietet das Transformat, die das sich Erneuernde und Gebärende in der Forschung in eine Form gießt, die bildungsbürgerlichen Ansprüchen genügt. Die Autoren benutzen KI-Software für die linguistische Analyse ihrer wissenschaftlichen Texte, um schriftsprachliche Erkenntnisse für die Imprimatur des Transformates herauszuarbeiten. Dieses Vorgehen hilft den Autoren, ihre Schriften in eine literarische Gestalt zu kleiden, die sowohl informativ als auch unterhaltsam ist.

Summary

Transformates of mathematical texts

Theoretical treatises rarely reach larger reading circles beyond their scientific diversity. The differences between research reports and literature are clear: academic texts contain unknowns for readers who are not familiar with the subject and serve science, while novels are mainly dedicated to entertainment. But there are ways to bridge the gap between documentary and prose. Such a method is offered by Transformat, which casts the renewing and giving birth in research into a form that meets the demands of the educated middle class. The authors use AI software for the linguistic analysis of their scientific texts in order to work out written language findings for the imprimatur of the transformate. This approach helps the authors to dress them up in a literary form that is both informative and entertaining.

Prof. Dr. P. R. Halmos, University California[1]

Original „Wie schreibt man mathematische Texte" [1]

„In dem Bemühen," *das Schreiben mathematischer Schriftsätze „unter Kontrolle zu bringen, bat ich ein paar Freunde, den Essay zu lesen und zu kritisieren. Die Kritiken waren hervorragend; sie waren scharf, ehrlich und konstruktiv, und sie waren widersprüchlich. ‚Nicht genügend konkrete Beispiele' sagte einer; ‚bin nicht damit einverstanden, dass mehr konkrete Beispiele nötig sind' sagt ein anderer. ‚Zu lang' sagte einer; ‚möglicherweise ist mehr nötig', sagt ein anderer. ‚Es gibt traditionelle (und wirksame) Methoden, die Weitschweifigkeit langer Beweise zu minimieren, wie zum Beispiel, sie in einer Reihe von Lemmatas aufzubrechen' sagte einer. ‚Eine der Sachen, die mich besonders ärgern, ist die Gewohnheit (speziell von Anfängern) einen Beweis, als eine lange Serie vollendet dargestellter, völlig langweiliger Lemmatas vorzulegen', sagte ein anderer.*

Es gab eine Sache, in der die meisten meiner Ratgeber übereinstimmten. „Das Schreiben eines solchen Essays wird sicher eine undankbare Aufgabe sein."

„Um es alles zusammenzufassen. Fangen Sie mit dem Anfang an. Schreiten Sie voran. Bis sie zum Ende kommen. Und hören Sie dann auf. Ohne viel Umstände zu machen. Schreiben Sie dann diesen Essay neu und zeigen Sie der nächsten Generation, wie es noch besser zu machen ist."

Transformat „Schreiben mathematischer Texte"

Im Arbeitszimmer, angefüllt mit Büchern und Notizen, stellte ein Habilitand sich der Aufgabe, einen mathematischen Essay zu schreiben. Die Erwartung des Gelingens wurde mit jedem neuen Satz auf dem Papier höher. Doch er war unsicher, denn er wusste, dass das Schreiben mathematischer Essays eine Kunst war, die weit über das Erklären von Formeln und Theoremen hinausging. Um seine Unsicherheit zu überwinden, entschied er sich, den Essay vor der Abgabe von einigen seiner Kollegen kritisch prüfen zu lassen. Er schickte den Text an eine Mathematikerin, einen Forscherkollegen und eine Dozentin mit scharfem Blick für Algorithmen. Die Antworten ließen nicht lange auf sich warten und füllten seinen Posteingang mit vielen Kommentaren. Die Mathematikerin schrieb: „*Dein Essay hat nicht genügend konkrete Beispiele. Diese sind essenziell, um komplexe mathematische Konzepte verständlich zu machen.*" Fast zeitgleich antwortete der Forscher: „*Ich bin nicht damit einverstanden, dass mehr konkrete Beispiele nötig sind. Dein Text ist klar genug.*" Der Habilitand fühlte sich durch die Meinungen hin- und hergerissen. Die Dozentin meinte: „*Dein Essay ist zu lang. Du musst dich präziser ausdrücken.*" Der Forscher wandte ein: „*Vielleicht ist mehr Länge notwendig, um alle Aspekte gründlich zu behandeln.*" Einer der Ratschläge, der den Habilitanden ins Grübeln brachte, kam von der Mathematikerin: „*Es gibt*

[1] Prof. Dr. Paul Richard Halmos, (*1916 Ungarn †2006 Ungarn) University of California

traditionelle und wirksame Methoden, die Weitschweifigkeit langer Beweise zu minimieren, wie zum Beispiel, sie in einer Reihe von Lemmatas aufzubrechen." Doch die Dozentin hatte dazu eine klare Meinung: „*Eine der Sachen, die mich besonders ärgern, ist die Gewohnheit, speziell von Anfängern, einen Beweis als eine lange Serie vollendet dargestellter, völlig langweiliger Lemmatas vorzulegen.*"

Der Habilitand ließ die Meinungen auf sich wirken. Trotz der widersprüchlichen Ratschläge gab es eine Sache, in der alle übereinstimmten: Das Schreiben einer solchen Thesis würde eine undankbare Aufgabe sein. Er dachte an die vielen Theses, die in der Versenkung verschwanden, weil sie nie über die institutionellen Grenzen hinausreichten. Die Wege, diese Essays der breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen, schienen oft unbekannt oder zu ungewiss für die Verfasser. Doch der Habilitand erkannte, dass es möglich war, wissenschaftliche Beiträge in verständlicher Form zu veröffentlichen. Diese Artikel könnten absichtlich so gestaltet werden, dass sie sowohl tiefgehendes Wissen vermitteln als auch eine breitere Leserschaft erreichen. Er fasste Mut und beschloss, den Essay neu zu schreiben. Diesmal wollte er den Anfang finden, klar und planmäßig voranschreiten, bis er zum Ende kam, und dann ohne viel Aufhebens aufhören. Er erinnerte sich an die Weisheit, die ihm sein Dekan vermittelt hatte: Schreibe klar, strukturiere logisch und verliere nie den Leser aus den Augen.

Mit neuem Elan arbeitete der Habilitand weiter. Was er schrieb, spiegelte seine zunehmende Sicherheit wider. Schließlich hielt er den Essay in den Händen – ein Werk, das nicht nur sein Wissen, sondern auch sein gewachsenes Verständnis für das Schreiben mathematischer Texte zeigte. Die Urteile waren diesmal einstimmig: „Gut gemacht", meinten alle Drei. „Das ist gelungen." Er wusste, dass er einen wichtigen Schritt für sich getan hatte und hoffte, möglichst auch für andere Kommilitonen.

Das Thema "Wie schreibt man mathematische Texte" zusammenfassend, folgt der Essay „Mathematik des Goldenen Schnitts" mit Verweis auf die wechselseitige Befruchtung von Literatur und Mathematik und versehen mit Hinweisen für das "Schreiben mathematischer Texte" unter Nutzung von KI-Sprachmodellen.

Das auszugsweise benutzte Original „Goldener Schnitt" liegt bei Wikipedia bestens ausgearbeitet im Internet vor. Alle weiteren Texte sind authentische, zur Diskussion gestellte Schriftsätze.

Original Wikipedia „Goldener Schnitt"

„*Der Goldene Schnitt (lateinisch sectio aurea „Goldener Schnitt", proportio divina „göttliche Proportion"), gelegentlich auch stetige Teilung einer Strecke, ist ihre Zerlegung in zwei Teilstrecken in der Weise, dass sich die längere Teilstrecke zur kürzeren Teilstrecke verhält wie die Gesamtstrecke zur längeren Teilstrecke. Das Konzept ist bereits seit der Antike zur Zeit des Euklid bekannt. Der Goldene Schnitt findet häufige Anwendung in der Kunst, taucht aber auch in der Natur auf.*

In mathematischen Formeln ausgedrückt, gilt für den Goldenen Schnitt zweier Teilstrecken a und b:

$$\frac{a}{b} = \frac{a+b}{b} \quad oder \quad \frac{a}{a+b} = \frac{b}{a}$$

Das mittels Division dieser Größen als Zahl berechnete Teilungsverhältnis des Goldenen Schnittes ist eine dimensionslose, irrationale Zahl, das heißt eine Zahl, die sich nicht als Bruch ganzer Zahlen darstellen lässt. Die Folge ihrer Nachkommastellen zeigt daher auch kein periodisches Muster. Diese Zahl wird ebenfalls als Goldener Schnitt bezeichnet. Als mathematisches Symbol für den Goldenen Schnitt wird meist der griechische Buchstabe Phi (Φ, ϕ oder φ, heutige Aussprache [fiː]), seltener auch Tau (T, τ) oder g verwendet. Es gilt

$$\Phi = \frac{a}{b} = \frac{a+b}{a} = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1{,}6180339887 \quad wobei \quad \sqrt{5}$$

die Quadratwurzel aus 5 bezeichnet. Seit 2021 sind 10 Billionen Dezimalstellen des Goldenen Schnittes bekannt.

Aus Sicht der Mathematik besitzt der Goldene Schnitt zahlreiche besondere Eigenschaften. Neben der geometrischen Auffassung kann er auch als die positive Lösung der quadratischen Gleichung $x^2 - x - 1 = 0$ definiert werden. Er ist damit eine algebraische Zahl vom Grade 2. Bemerkenswert ist seine enge Verbindung zu der Fibonacci-Folge, die sich durch die explizite Binet-Formel ausdrückt, obgleich die Fibonacci-Folge zunächst nur rekursiv, also implizit erklärt ist. Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass der Goldene Schnitt unter den irrationalen Zahlen (bis auf eine gewisse Form der Äquivalenz) am schlechtesten durch Brüche angenähert werden kann. Zentrales Argument für diese Tatsache ist seine Kettenbruchentwicklung, die nur aus der Zahl 1 besteht, ergo unter allen Kettenbrüchen am langsamsten konvergiert.

Der Goldene Schnitt ist in der mathematischen Literatur seit der Zeit der griechischen Antike (Euklid von Alexandria) nachgewiesen, war jedoch vor mehr als 2300 Jahren nur Wenigen bekannt. Vereinzelt schon im Spätmittelalter und besonders dann in der Renaissance, etwa durch Luca Pacioli und Johannes Kepler, wurde er auch in philosophische und theologische Zusammenhänge gestellt. Der Überlieferung nach erhielt er mit diesem Namen erst ab der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts größeren Bekanntheitsgrad. Die heute gebräuchliche Bezeichnung Φ bzw. φ für den Zahlenwert geht auf den amerikanischen Mathematiker Mark Barr zurück, der sie um das Jahr 1909 herum einführte. Einigen bedeutenden Künstlern, wie Leonardo da Vinci, Friedrich Hölderlin oder Béla Bartók, wurde nachgesagt, den Goldenen Schnitt gezielt bei manchen ihrer Werke eingesetzt zu haben, jedoch gelten solche Aussagen als umstritten. Der Goldene Schnitt ist nicht nur in Mathematik, Kunst oder Architektur von Bedeutung, sondern findet sich auch in der Natur, beispielsweise bei der Anordnung von Blättern und in Blütenständen mancher Pflanzen wieder.“

Transformat „Goldener Schnitt“

Der Begriff „Goldener Schnitt“ mag zunächst an modische Bekleidung, sensationelle Aktiengewinne oder hochprofitable Immobiliengeschäfte denken lassen. Doch sein Ursprung liegt tief in der Geschichte der Mathematik und geht bis in die Antike zurück. Der Goldene Schnitt kennzeichnet die Anfänge der Geometrie und die Behandlung genialer Zahlenverhältnisse.
Pythagoras (≈ 570 – 510 v. Chr.), Mathematiker und Philosoph, entwickelte die ersten Formeln zur Mittelwertsbildung in Bezug auf ganzzahlige Beziehungen. Seine Arbeit legte den Grund für das Verständnis harmonischer Proportionen, die ähnlich den musikalischen Intervallen in einem ganzzahligen Verhältnis zueinanderstehen. Später (≈ 370 v. Chr.) erkannte der griechische Gelehrte und Schöpfer der Verhältnisrechnung Eudoxos von Knidos (≈ 397 – 345 v. Chr.) die geniale Aussage des Goldenen Schnittes; er war der Erste, der sie in die Geometrie einführte und dabei dazu überging, irrationale Größen mathematisch zu behandeln.
Den nächsten Kommentar schrieb in dreizehn Büchern „Elemente“ der griechische Mathematiker Euklid (≈ 300 v. Chr.); er systematisierte und ergänzte das Wissen in Arithmetik und Geometrie. Im 2. Buch (§11) beschreibt er die Teilung einer Strecke so, dass das Rechteck aus der Strecke und einem Abschnitt dem Quadrat über dem anderen Abschnitt entspricht. Er erklärt den Goldenen Schnitt (6. Buch §30) und erläutert, dass sich Diagonalen in einem regelmäßigen Fünfeck im Verhältnis des Goldenen Schnittes teilen (13. Buch). Die arabische und lateinische Übersetzung der „Elemente“ des Engländers Adelard von Bath (≈ 1070 – 1152) spielten eine große Rolle bei der Weitergabe des mathematischen Wissens. Danach veröffentlichte der italienische Franziskaner und Mathematiker Luca Pacioli (≈ 1445 – 1517) das Werk „De divina proportione“ in Mailand (1498) und Venedig (1509), in dem er den Goldenen Schnitt als „göttliche Proportion“ und deren ästhetische und mathematische Bedeutung würdigt. Das beeinflusste viele Künstler und Wissenschaftler. Der berühmte Astronom und Mathematiker Johannes Kepler (1571 – 1630) erkannte ebenfalls die Genialität des Goldenen Schnittes:

> „*Die Geometrie birgt zwei große Schätze: der eine ist der Satz von Pythagoras, der andere die Proportio Divina. Den ersten können wir mit einem Scheffel Gold vergleichen, den zweiten können wir ein kostbares Juwel nennen.*“

Der Goldene Schnitt hat sich in der Mathematik verewigt. Seine Anwendungen erstrecken sich von der Architektur und Kunst bis zur Geistes- und Naturwissenschaft, der geschichtliche Abriss zeigt seine tiefe gesellschaftliche Verwurzelung.

Software-Tool „Suchen“

In der Gegenwart gibt es gründliche und tiefgehende Softwaretools zur mathematischen Feststellung der Genauigkeit von Zahlenrechnungen. Diese modernen Technologien und mathematischen Werkzeuge ermöglichen es, den Goldenen Schnitt mit größter Präzision zu berechnen und in den verschiedensten künstlerischen und wissenschaftlichen Bereichen einfacher als bisher anzuwenden. Die Berechnung des Goldenen Schnittes zeigt, dass Mathematik nicht nur eine Sammlung von Formeln und Regeln ist, sondern ein dynamisches Feld ständig neuer Aufgaben und besserer Lösungen. Die zur mathematischen Lösung anstehende These lautet:

Die kleine Menge x verhält sich zur größeren Menge y genauso wie die große Menge y zur Gesamtmenge S = y + x.

Bekannt ist der *Lösungsraum S* mit der *Vorschrift,* dass die *unabhängige Variable x* einen kleineren Wert annehmen muss als die *abhängige* $y > x$, und dass dafür die Proportion vorgegeben ist: $y/S = x/y$. Die im Altertum vorgestellte Formel lautet, etwas anders ausgedrückt: *Eine Strecke S ist in ungleichgroße Abschnitte y, x so zu unterteilen, dass sich der große Abstand y zur Länge S so verhält wie der kleine x zum großen Abstand y*. Es liegen zwei Gleichungen mit zwei Parameter *y, x* vor, deren Zahlenwerte gesucht werden, das ist ein normales lösbares Gleichungssystem. Die Wertbestimmung besorgt eine Suchfunktion, die als Softwaretool in den meisten mathematischen Softwaretools vorhanden ist [2].

$$y + x == S, \quad \frac{y}{S} = \frac{x}{y} \quad \rightarrow \quad y == \sqrt{S \cdot x}, \quad S = 15 \text{ cm bekannt!}$$
$$suche\ (x, 1) \rightarrow x = 5{,}73\ cm, suche(y, 2) \rightarrow y = 9{,}27\ cm$$

Gleichungen werden nach der mathematischen Vorzugsrechnung (Operatorenpriorität) behandelt. Bei der Software OR_MAT© besteht eine Gleichung aus zwei durch das Zeichen der vollkommenen Identität „==“ voneinander getrennten Variablen auf der linken *y* und rechten Seite *x*. Die Gleichung wird im Rechenprogramm mit der Zielfunktion behandelt, den auftauchenden Fehler zwischen den gesuchten Werten der linken und der rechten Seite der Gleichung zu minimieren.

Das Suchen der Werte der Variablen besorgt der Befehl „suche“. Erforderlich für die Wertebestimmung ist die Eingabe von Startwerten im Bedingungsgefüge der Gleichungen. Der Startwert für die Variable $x > 0$ muss kleiner sein als die Variable y: $y > x$, ihre Summe muss im Lösungsraum liegen: $x + y \leq S$. Ergebnisse des Gleichungssystems: Lösungsmenge{0, 15)} $\rightarrow x = 5{,}73$ cm, $y = 9{,}27$, $x + y = 15$. Lösungsmenge{0, 100)} $\rightarrow x = 38{,}20$ cm, $y = 61{,}80$, $x + y = 100$.

Bei der Lösung von Gleichungen ist es entscheidend, ihre Anzahl, ihre Konstanten und Variablen getrennt darzustellen. Die Anzahl der Gleichungen muss der Anzahl der Variablen entsprechen, ansonsten ist das Gleichungssystem über- oder unterbestimmt. In jedem Fall ist es notwendig, die Anzahl der Dezimalstellen für das Ergebnis festzulegen, um die Rationalität des Berechnungsvorganges zu gewährleisten, wobei die Genauigkeit des Ergebnisses von der Genauigkeit der Zahlenwerte der Eingaben abhängt. Für die Lösungssuche sind oft Startwerte erforderlich, die im Lösungsraum liegen müssen, und Bedingungen zu berücksichtigen. Standardmäßig kann die Zahl 1 verwendet werden, wenn dies keine Konflikte verursacht. Die Genauigkeit der verwendeten Eingabedaten ist entscheidend, um präzise Ergebnisse zu erzielen. Nach der Lösung sollte der Fehler oder die Genauigkeit der Ergebnisse überprüft und dokumentiert werden, um die Verlässlichkeit der Resultate zu gewährleisten. Bei Bedarf kann die Genauigkeit der Berechnung durch iterative Verfeinerung der Startwerte und der Lösungsverfahren erhöht werden.

Die „suche"-Befehle dienen der Lösung linearer, nichtlinearer und transzendenter Gleichungssysteme unter Beachtung von Nebenbedingungen und der Ermittlung der Zahlenwerte, die das Gleichungssystem erfüllen. Startwerte, die im Lösungsraum liegen, sind erforderlich, wenn mehrere Lösungen auftreten. Dabei muss, um Überbestimmtheit zu vermeiden, die Anzahl der „suche"-Befehle der Anzahl der unbekannten Variablen des Gleichungssystems entsprechen. Falls ein Startwert nicht im Lösungsraum liegt und das Bedingungsgefüge verletzt, zeigt eine Dialogbox die Verletzung des Bedingungsgefüges oder die Nichtbeachtung des Definitionsbereiches von Funktionen an. Dies ist besonders zu beachten, wenn mehrere Lösungen zulässig sind. Als unkritischer Startwert wird häufig die Zahl 1 verwendet, sofern keine Nebenbedingungen verletzt werden. Bei überbestimmten Gleichungen oder Gleichungssystemen, d.h., es existieren mehr Unbekannte als Gleichungen, wird den unbestimmten Variablen standardmäßig der Wert 1 zugewiesen.

Transformation von Texten und Zahlen

In der praktischen Mathematik werden bei der Verwendung von Zahlen diese meist als Dezimalbrüche geschrieben. Da endlich viele Zahlen und Dezimalbrüche nur mit einer begrenzten Anzahl von Ziffern dargestellt werden können, ist die Genauigkeit fast jeder Zahlenrechnung begrenzt. Eine Zahlenrechnung wird als exakt bezeichnet, wenn sie nach einem Verfahren durchgeführt wird, das es erlaubt, die Genauigkeit beliebig zu steigern und abzuschätzen. Die Genauigkeit einer Rechnung oder der Fehler einer Zahl wird ausgedrückt durch die Angabe der Anzahl der Dezimalstellen, die ohne jeden Zweifel korrekt sind, oder durch die Angabe des ungefähren anteiligen Fehlers. Die Hinweise sollen genaue Ergebnisse ermöglichen, indem die softwaregestützte Lösungssuche zuverlässig durchgeführt wird.

Die Transformation akademischer „Originale" in erzählende Texte eröffnet moderne Wege, um wissenschaftliche Erkenntnisse einem breiteren Bildungsbürgertum zugänglich zu machen. Die von Akademikern als Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten sowie Habilitationsschriften verfassten Originale dienen vorrangig der Dokumentation und Verbreitung wissenschaftlicher Ergebnisse. Ihre Zielgruppen sind in erster Linie Graduierungsgremien, Gutachter und Wissenschaftsarchive, die eine objektive und präzise Darstellung erwarten.

Der Wert der Originale ragt weit über den akademischen Anlass einer Graduierung hinaus; denn sie sind das Ergebnis intensiver Forschung und akribischer Recherchen. Sie widerspiegeln den gegenwärtigen Stand des Wissens in verschiedenen Disziplinen und tragen dazu bei, die wissenschaftliche Disputation voranzutreiben. Die Autoren dieser Arbeiten sind häufig Forscher, die ihre Erkenntnisse systematisch und methodisch darstellen. Dabei liegt der Blick auf der Objektivität und Präzision der wissenschaftlichen Ergebnisse, während populärwissenschaftliche Darstellungen und persönliche Meinungen vermieden werden.

Die Hauptaufgabe der Texttransformation besteht darin, die reichhaltigen und oft verdichteten Inhalte der Originale in eine Form zu bringen, die für eine breitere Leserschaft zugänglich und verständlich ist. Diese Transformate sollen wissenschaftliche Essays liefern, die nicht nur Neuheiten vorstellen, sondern auch theoretische Ansätze erläutern. Der Zweck ist es, wissenschaftliche Inhalte in einer ansprechenden und verständlichen Form zu präsentieren, die über die reine Fachwelt hinausgeht. Das Bildungsbürgertum, das nach geistiger Anregung sucht, unabhängig von seinem akademischen oder beruflichen Hintergrund, bildet eine hauptsächliche Zielgruppe. Diese Leserinnen und Leser haben großes Gefallen an wissenschaftlichen Erkenntnissen, wünschen sich jedoch eine Darstellungsweise, die leicht verständlich und narrativ ansprechend ist.

Die transformatische Analyse von Originalen verfolgt das Ziel, das Stilgefühl der Autoren zu schärfen und ihre Fähigkeit zu fördern, sich über wissenschaftliche Texte hinaus sprachlich und stilistisch angemessen auszudrücken. Durch den Einsatz von KI-Sprachmodellen kann die Verständlichkeit und Zugänglichkeit wissenschaftlicher Arbeiten erhöht werden, ohne deren fachlichen Gehalt zu mindern. Dies erlaubt eine verbesserte Vermittlung wissenschaftlicher Erkenntnisse und erhöht die Reichweite wissenschaftlicher Arbeiten durch stilistische Verfeinerung.

Die Nutzung von KI-Sprachmodellen bei der Transformation akademischer Texte ist kein Ersatz für die schulische Bildung, sondern eine wertvolle Ergänzung des akademischen Schrifttums. Softwaretools bereichern die wissenschaftliche Arbeit und unterstützen deren Verbreitung und Vertiefung durch die Art und Weise wie sie helfen, wissenschaftliche Inhalte besser aufzubereiten und rascher verfügbar zu machen. Durch die technische Form der Analyse wissenschaftlicher Originale können nicht nur deren Autoren die linguistische Qualität ihrer Schriftsätze verbessern, sondern nunmehr auch die angesprochene Leserschaft aus den Transformaten größeren Nutzen gewinnen. Transformierte Originale werden zu Brücken zwischen Forschung und Öffentlichkeit, indem sie die transformierten Inhalte in zugänglicher und verständlicher Art und Weise lesen und verarbeiten können.

Referenzen

[1] Halmos PR. Wie schreibt man mathematische Texte. BSB B.G.Teubner Verl.-Ges., Leipzig 1977

[2] Oppitz V, Lehmann G. Autorenreferate – Hinweise zum Verfassen. *EIPOS* 2008;1:146-153

Weiterführende Literatur

- Danneberg L, Niederhauser J. Textabfassungsformen der Wissenschaft im Kontrast, Aspekte der Methodik, Theorie und Empirie. Gunter Narr Verlag, Tübingen 1998
- Forssman F. Wie ich Bücher gestalte: Ästhetik des Buches. Bd. 6. Wallstein Verlag, Göttingen 2015

- Groebner V. Wissenschaftssprache, Eine Gebrauchsanweisung. Konstanz University Press, Konstanz 2012
- Geulen C. An alle! Über erzählende Texte. In: Ruhl K, Mahrt N, Töbel J. (Hrsg.) Publizieren während der Promotion. VS Verlag, Wiesbaden 2010
- Lehmann G. Die Arbeit ist fertig – was nun? Wissenschaftliche Ergebnisse verwerten. Expert Verlag, Tübingen 2019
- Lehner M. Didaktische Reduktion. UTB Berlin, Stuttgart, Wien 2012
- Liesem K. Professionelles Schreiben für den Journalismus. Springer Verlag, Wiesbaden 2015
- Niederhauser J. Textabfassungsformen der Wissenschaften und erzählende Textabfassungsformen. In: Theorie und Empirie. Bern 1997
- Niederhauser J. Das Schreiben erzählender Texte als Transfer wissenschaftlicher Texte. In: Jacobs EM, Knorr D. (Hrsg.) Schreiben in den Wissenschaften. Peter Lang Verlag, Frankfurt a.M. 1997
- Oppitz V. Gabler Lexikon Wirtschaftlichkeitsrechnung. Springer Verlag, Wiesbaden 1995
- Rechenberg P. Technisches Schreiben, (nicht nur) für Informatiker. 2. Auflage. Carl Hanser Verlag, München, Wien 2003
- Riesel E. Abriss der deutschen Stilistik. Verlag für fremdsprachige Literatur, Moskau 1954
- Sandberg B. Wissenschaftliches Arbeiten von Abbildung bis Zitat. 2. Auflage. De Gruyter, Oldenbourg 2012
- Thaer C. EUKLID: Die Elemente. Buch I – XIII. Darmstadt 1980. Nach Heibergs Text aus dem Griechischen übersetzt und herausgegeben.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. rer. oec. habil. Volker Oppitz
Ahornstraße 6
D-01097 Dresden
E-Mail: prof@oppitz.de
Web: www.prof-oppitz.de