

Abschlussarbeit
zur Erlangung des Magister Artium

im Fachbereich Sprach- und Kulturwissenschaften
der Johann Wolfgang Goethe-Universität

Institut für Vergleichende Sprachwissenschaft,
Phonetik und Slavische Philologie

Thema:

**EIN COMPUTERBASIERTES VERFAHREN
ZUR ERMITTLUNG DER RELATIVEN CHRONOLOGIE
DER VORGOTISCHEN LAUTGESETZE**

Gutachter: Prof. Dr. Jost Gippert

vorgelegt von Roland Mittmann
aus Mainz am Rhein
Einreichungsdatum: 20.03.2008

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Sprachliche Grundlagen	6
2.1	Der Begriff des Lautgesetzes	6
2.2	Sprachliche Problemstellungen.....	7
2.2.1	Das Problem der sprachlichen Einheitlichkeit	7
2.2.2	Das Problem der Gültigkeit von Lautgesetzen	8
2.2.3	Das Problem der Aussprache	10
2.3	Die Wahl zweier begrenzender Sprachstufen	10
2.3.1	Ältere Sprachstufe	10
2.3.2	Jüngere Sprachstufe.....	11
2.4	Die Daten.....	12
2.4.1	Die Lautgesetze.....	12
2.4.2	Das Wortkorpus	28
3	Das Computerprogramm	32
3.1	Der Aufbau des Computerprogramms	32
3.1.1	Anforderungen an das Programm	32
3.1.2	Programmtechnische Umsetzung	33
3.2	Durchführung des Computerprogramms	37
3.2.1	Ermittlung der Rechenzeit	37
3.2.2	Zusammenfassung von Lautgesetzen	39
3.2.3	Auswahl von Lautgesetzen	42
3.2.4	Anpassung des Wortkorpus	45
3.3	Auswertung des Programmergebnisses	47
3.4	Zweite Programmdurchführung	49
3.5	Ein weitergehendes Anwendungskonzept.....	51
4	Schlussbemerkung	53
5	Anhang	55
5.1	Abkürzungsverzeichnis.....	55
5.1.1	Nichtalphabetische Abkürzungen.....	55
5.1.2	Alphabetische Abkürzungen.....	56
5.2	Quellcode des Computerprogramms.....	58

5.3	Inhalt der Ausgabedateien des Computerprogramms.....	64
5.3.1	Erster Durchlauf	64
5.3.2	Zweiter Durchlauf.....	65
6	Literaturverzeichnis.....	71
	Lebenslauf	74
	Rechtsverbindliche Erklärung	75
	Datenträger mit dem Computerprogramm	76

1 Einleitung

Seitdem die Junggrammatiker den Begriff des *Lautgesetzes* geprägt haben, sind deren fast ebenso viele aufgestellt wie in der Folge hinterfragt, widerlegt und vielleicht am Ende sogar doch wieder erfolgreich verteidigt worden.

Jedes Lautgesetz wirkt in einem unterschiedlichen Zeitraum. Ist aus dem Zeitraum des Wirkens mehrerer zeitlich benachbarter oder gar einander zeitlich überlappender Lautgesetze ein ausreichend großes Textkorpus erhalten, so ist es ein Leichtes, die Reihenfolge des Wirkens der Gesetze zu ermitteln, oder, im günstigsten Fall, den Zeitraum ihres Wirkens sogar mit gewisser Präzision datieren zu können.

Anders verhält es sich hingegen, wenn schriftliche Überlieferungen der untersuchten Sprache in der entscheidenden Epoche nur spärlich oder gar nicht vorliegen. Hier muss daher traditionell darauf zurückgegriffen werden, die Reihenfolge anhand der allein möglichen Entwicklung einzelner Wörter, auf die besonders viele der betreffenden Lautgesetze gewirkt haben, zu bestimmen. Diese Methode birgt jedoch die Gefahr menschlicher Fehler, insbesondere in Fällen, in denen eine klare Reihenfolge nur unter Betrachtung mehrerer Wörter zu ermitteln ist. Die Forscher vergangener Jahrzehnte und Jahrhunderte hatten hier allerdings keine andere Wahl.

Mit den heute verfügbaren Computern eröffnen sich jedoch ungeahnte Möglichkeiten. Zuvor in Programmiersprache umgeschriebene Lautgesetze können in Sekundenschnelle auf immense Textkorpora angewandt werden. Um aber – ohne jegliche Zuhilfenahme außersprachlichen Wissens – die eine oder mehrere mögliche Reihenfolgen verschiedener Lautgesetze zu bestimmen, ist es nötig, sämtliche Möglichkeiten anhand eines Wortkorpus durchzuspielen und die jeweiligen Ergebnisse mit den tatsächlichen, vorliegenden Ergebnissen zu vergleichen. Dieser Versuch soll im Folgenden unternommen werden. Auf diese Weise könnten dann relative Chronologien von Lautgesetzen, die als längst etabliert gelten, noch einmal auf den Prüfstand gestellt und möglicherweise sogar noch präzisiert werden.

Nach einer kurzen Begriffsgeschichte des Lautgesetzes soll zunächst auf sprachliche Problemstellungen eingegangen werden, die das Vorhaben erschweren, bevor die Aus-

wahl zweier den Untersuchungszeitraum begrenzender Sprachstufen¹ sowie eine Beschreibung des Datenmaterials – Wortkorpus und Lautgesetze – folgen. Nun soll das Computerprogramm, von den Anforderungen bis hin zur Umsetzung, erläutert werden. Anschließend soll sich hieran eine Darstellung der Erkenntnisse, die die Ergebnisse des Programms gewähren. Im Schlussteil sollen die offen gebliebenen und die neu entstandenen Fragen noch einmal zusammengefasst und Möglichkeiten zur hierauf basierenden weitergehenden Forschung erörtert werden.

¹ Der Titel der Arbeit greift dieser Auswahl insofern voraus, als es sich bei der jüngeren begrenzenden Sprachstufe um Gotisch handeln soll. Nichtsdestoweniger soll die Wahl des Gotischen begründet sowie das Textkorpus innerhalb der gesamten gotischen Überlieferung eingegrenzt werden.

2 Sprachliche Grundlagen

2.1 Der Begriff des Lautgesetzes

Die Postulierung der Existenz von Lautgesetzen sowie deren Formulierung im Einzelnen ist eng mit der Geschichte der Indogermanistik verknüpft.² Nachdem William Jones Ende des 18. Jahrhunderts die Verwandtschaft des Sanskrit mit den europäischen Sprachen erkannt hatte, erforschten Rasmus Rask, Franz Bopp und Jacob Grimm in den folgenden Jahrzehnten die historische Entwicklung der germanischen Sprachen, insbesondere die sog. *Lautverschiebungen*. Als Rask zu der heute als *Erste* oder *Germanische Lautverschiebung* bekannten Phonemveränderung die lateinisch- bzw. griechisch-deutschen Lautgleichungen aufgestellt hatte, verdeutlichte Grimm die systematischen Parallelitäten der Veränderungen in Bezug auf Artikulationsart und -ort. Beide hielten die Veränderungen jedoch nicht für ausnahmslos.

August Schleicher unternahm ab 1861 als erster den Versuch, über „feste Regeln der Lautentwicklung“³ eine indogermanische Ursprache zu rekonstruieren, orientierte sich dabei aber sehr eng am Altindischen. Nachdem 1875 jedoch mit dem sog. *Grammatischen Wechsel* die letzte entscheidende Ausnahme von der *Ersten Lautverschiebung* durch Karl Verner erkannt und erklärt worden war, veröffentlichten die *Junggrammatiker* Hermann Osthoff und Karl Brugman 1878 ihre These von der Ausnahmslosigkeit der *Lautgesetze*: „Aller lautwandel, so weit er mechanisch vor sich geht, vollzieht sich nach ausnahmslosen gesetzen, d.h. die richtung der lautbewegung ist bei allen angehörigen einer sprachgenossenschaft, ausser dem fall, dass dialektspaltung eintritt, stets dieselbe, und alle wörter, in denen der der lautbewegung unterworfenen laut unter gleichen verhältnissen erscheint, werden ohne ausnahme von der änderung ergriffen.“⁴ Damit widersprach Brugman unter anderem seinem Lehrer Georg Curtius, der wie viele seiner Zeitgenossen noch zwischen „regelmäßigen“ und „unregelmäßigen“ Lautveränderungen unterschied.

² Sofern nicht anders angegeben, orientieren sich die Aussagen in diesem Abschnitt an Szemerényi 1970, S. 16–25.

³ Meier-Brügger 2002, S. 9.

⁴ Osthoff/Brugman 1878, S. XIII.

Da bei den Lautgesetzen vom Speziellen aufs Allgemeine geschlossen wird – vergleichbare Einzelentwicklungen werden zusammengefasst und für regelhaft abgelaufen erklärt –, lässt sich ihre Gültigkeit, wie die jedes induktiven Ansatzes, zwar nicht beweisen. Als Hypothesen haben sie jedoch so lange Bestand, bis sie widerlegt werden.

Die dialektologische Forschung um Hugo Schuchardt hat sich nur wenig später dezidiert gegen die Gültigkeit des Konzeptes der Lautgesetze gewandt: Man verwies darauf, dass jedes Wort seine eigene, individuelle Geschichte habe. Die Frage, wie ohne Lautgesetze zu erkennen sei, ob ein Wort aus einem anderen Dialekt stamme, konnte so jedoch nicht beantwortet werden – ganz ohne Lautgesetze ging es also nicht. Die These von der Ausnahmslosigkeit war allerdings nicht mehr haltbar: Dialekte als nicht normierte Sprachformen belegten nämlich besonders deutlich, dass viele Lautgesetze nur teilweise durchgeführt sind. Hinzu kam die Beobachtung, dass benachbarte verwandte – manchmal sogar unverwandte – Sprachen einander häufig stärker ähneln als andere verwandte Sprachen. Diese Tatsachen führten zur Aufstellung der *Wellentheorie*, die besagt, dass sich „sprachliche Veränderungen wie Wellen über Raum und Zeit hinweg ausbreiten und so allmählich zur Diversifikation von Einzelspr[achen] führen.“⁵

Die Einführung des Begriffs des *Phonems* durch die in den zwanziger Jahren des 20. Jahrhunderts aufkommende *Phonologie* bestätigte noch einmal das Konzept des Lautgesetzes: Ändert sich ein Merkmal eines Phonems, so ist es wahrscheinlich, dass sich dieses Merkmal auch bei den anderen Phonemen ändert, die dasselbe Merkmal aufweisen. Die bereits angeführte *Erste Lautverschiebung* belegt dies gleich in mehrfacher Hinsicht.

2.2 Sprachliche Problemstellungen

2.2.1 Das Problem der sprachlichen Einheitlichkeit

Jede Sprache ist fortwährend Veränderungen unterworfen, solange sie in Gebrauch ist. Es zeugt stets von einer gewissen Willkür – und ist daher Inhalt so mancher wissen-

⁵ Glück 2002, S. 787, Stichwort *Wellentheorie*.

schaftlicher Kontroverse –, wenn man in ihrer Entwicklung einen Schnitt zieht und alles Vorangegangene und Folgende für nicht mehr zu der gewählten Sprachstufe gehörig erklärt. Zu diesem Problem der diachronischen Einheitlichkeit kommen die der diatopischen und der diastratischen Einheitlichkeit hinzu: Jede Sprache wird an verschiedenen Orten und von verschiedenen Personen(gruppen) gesprochen. Den bestmöglichen Ausweg aus diesem Dilemma bietet daher ein in seiner Entstehungszeit möglichst eng begrenztes, am besten auf einem einzelnen, von einem einzigen Autor verfassten Text basierendes Korpus. Zwar entsteht auch ein Text innerhalb einer gewissen Zeitspanne, doch je geringer diese ist, umso vernachlässigbarer ist auch die Entwicklung der dargestellten Sprache während dieser Zeit. Auch kann ein und derselbe Autor sprachliche Einflüsse aus verschiedenen Orten und sozialen Schichten in seine persönliche Sprache aufgenommen haben oder gar eine Dialekt- oder Soziolektmischung verwenden – auf einer solchen Sprachform basierende Wortkorpora sind dann eher ungeeignet für eine Untersuchung von Lautgesetzen.

2.2.2 Das Problem der Gültigkeit von Lautgesetzen

Die einzige Möglichkeit, Lautgesetze aufstellen zu können, die über jeden Zweifel an ihrer Gültigkeit erhaben sind, ist diejenige, für jeden einzelnen Fall ein eigenes Lautgesetz zu postulieren. Sobald man beginnt, ein weiteres Wort heranzunehmen und seine Entwicklung unter dem gleichen Lautgesetz zu subsumieren, besteht die Gefahr, dass auch die Entwicklung weiterer Wörter, die nicht genannt wurden, von diesem Gesetz betroffen sein müsste oder dem Gesetz gar widersprechen könnte. – Auch hier kann die Festlegung eines klar begrenzten Textkorpus einen Ausweg darstellen, um für dieses Korpus generell gültige Lautgesetze postulieren zu können. Dennoch ist der Wortschatz jeder bereits vergangenen Stufe einer Sprache zwar in sich begrenzt. Eine Sicherheit, dass sich der bekannte Wortschatz aber nicht noch etwa durch Funde bisher unbekannter Dokumente in der genannten Sprachstufe erweitert, besteht jedoch nicht.

Will man ein Lautgesetz trotz einzelner widersprechender Fälle aufrechterhalten, so muss man das Postulat von deren Allgemeingültigkeit um eine Einschränkung durch Ausnahmen ergänzen. Diese Einschränkung, die schon Osthoff und Brugman in ihrer Erstdefinition des Lautgesetzes vorgenommen haben – „lautwandel, soweit er mecha-

nisch vor sich geht“⁶ – verweist auf das Prinzip der Analogie, mit dem Ausnahmen von Lautgesetzen gemeinhin zu erklären versucht werden. Während die Lautgesetze voraussagbare und rein phonologisch bedingte Veränderungen beschreiben, dient der Begriff der Analogie zur Bezeichnung von „Veränderungen nach einem vorgegebenen sprachl[ichen] Muster auf verschiedenen sprachl[ichen] Ebenen, bes[onders] von Sprachwandelprozessen lexikal[isch] oder grammat[isch] verwandter morpholog[ischer] Einheiten“.⁷ Das Wirken von Analogie ist zwar dort, wo es auftritt, erklärbar, da sich ja jede Analogie auf ein bereits vorliegendes Muster beziehen lässt. Jedoch liegt es in der Natur ihres Wesens, dass es nicht regelhaft vorhersehbar ist.

Gleichermaßen die lautgesetzliche Entwicklung von Wörtern störend ist deren bewusste Bewahrung vor lautgesetzlichen Veränderungen („Lautkonservatismus“), etwa bei rein buch- oder sakralsprachlicher Verwendung. Voraussetzung dafür ist eine Kontinuität bei der schriftlichen Überlieferung. Semantische und, soweit bekannt, pragmatische Faktoren können bei der Erkennung helfen.

Drei weitere eng zusammengehörige Phänomene, die bei der Aufstellung von Lautgesetzen hinderlich sein können, sind die Übernahme fremdsprachiger Wörter in den eigenen Wortschatz (Entlehnung), die Neubildung von Wörtern aus bereits bestehendem lexikalischem Material und die Aufgabe von Wörtern, die aus dem aktiven Gebrauch verschwinden und sich somit nicht mehr weiterentwickeln können; ein Verlust lexikalischen Materials also. Sämtliche untersuchten Wörter müssen daher während der gesamten potentiellen Geltungsdauer der betrachteten Lautgesetze verwendet worden sein. Wörter, die nur von Analogie bzw. Lautkonservatismus betroffen sind, können jedoch nicht auf solch eine einfache Weise erkannt werden.

Trifft nun also mindestens eines der fünf genannten Phänomene – Analogie, Lautkonservatismus, Entlehnung, Neubildung oder Wortaufgabe – auf ein im Untersuchungskorpus enthaltenes Wort zu, so ist es aus diesem auszuschließen.

⁶ Osthoff/Brugman 1878, S. XIII.

⁷ Glück 2002, S. 40, Stichwort *Analogie*.

2.2.3 Das Problem der Aussprache

Ein weiterer Faktor, der die Untersuchung erschwert, ist die Frage der Aussprache. Bis ins 19. Jahrhundert konnte Sprache ausschließlich in schriftlicher Form aufgezeichnet werden. Die Alphabete, die hierfür verwendet wurden, waren in aller Regel nicht ausreichend differenziert, um alle phonetischen, teilweise nicht einmal, um alle phonematischen Unterschiede der Sprache wiederzugeben.⁸ Schreibungsvarianten auf synchroner und Schreibungsveränderungen auf diachroner Ebene können hier aber ebenso Aufschlüsse geben wie Transkriptionen von Wörtern in andere Schriftsysteme oder Aussprachebeschreibungen zeitgenössischer Grammatiker.

2.3 Die Wahl zweier begrenzender Sprachstufen

2.3.1 Ältere Sprachstufe

Da, wie eingangs erläutert, für eine Untersuchung wie die beabsichtigte ein Zeitraum ohne schriftliche Überlieferung den nötigen Anlass bot und diese Arbeit im Rahmen indogermanistischer Forschungen entstanden ist, lag es nahe, als jüngere Sprachstufe eine altindogermanische Sprache und als ältere Sprachstufe rekonstruiertes Gemeinurindogermanisch (im Folgenden: Urindogermanisch) zu wählen. Zwar ist das Urindogermanische in keiner Weise belegt, dennoch kann die Rekonstruktion vieler einzelner Wortformen nach knapp 150 Jahren der Forschung daran insofern als relativ gesichert gelten, als sie von der großen Mehrzahl der heute in diesem Bereich tätigen Wissenschaftler anerkannt wird. Die Tatsache, dass es sich dabei um eine rekonstruierte Sprachform handelt, ist sogar von gewissem Nutzen, da auch über die Phoneme, die sie aufgewiesen haben muss, ein hohes Maß an Einigkeit besteht. Als vollständig rekonstruierte Sprachform ist sie ohnehin in sich absolut einheitlich – zumindest, solange man nicht die unterschiedlichen Rekonstruktionen verschiedener Wissenschaftler als gleichwertig betrachtet.

⁸ Eine Änderung dieses Zustandes setzte erst mit der Schöpfung des *International Phonetic Alphabet* durch die *Association Phonétique Internationale* im Jahre 1888 ein, vgl. Glück 2002, S. 49, Stichwort *API*.

2.3.2 Jüngere Sprachstufe

Die Entscheidung für eine jüngere Sprachstufe ist – wie im Titel der Arbeit ja bereits vorweggenommen – auf das Gotische gefallen. Das Gotische als Kleinkorpussprache weist die in diesem Fall nützliche Eigenschaft auf, über eine eingrenzbare Zahl an belegten Wortformen zu verfügen. Als erheblicher Vorteil kommt noch hinzu, dass der größte Teil des belegten Gesamtkorpus aus einem einzigen umfangreichen Text besteht, einer Bibelübersetzung, die, so Wilhelm Braune, „mit Sicherheit dem westgot[ischen] Bischof Wulfila zugeschrieben wird“.⁹ Da die gesamten Quellen also bis auf wenige Einzeltexte auf einen einzigen Autor zurückgehen, handelt sich also hierbei, wenn nicht um eine absolut, so doch um eine relativ einheitliche Sprache. Um dennoch größtmögliche Einheitlichkeit herzustellen, ist bei der Auswahl des Wortkorpus ausschließlich auf Wulfilas Bibelübersetzung zurückgegriffen worden. Sämtliche im Bibeltext enthaltenen Eigennamen sind von der Wahl ausgeschlossen gewesen, da es sich hierbei nicht um ererbtes gotisches Wortmaterial handelt.

Ein Problem für die beabsichtigte Untersuchung stellt nur zuweilen die unsichere Aussprache einiger Grapheme dar. Da aber das Gotische in einem eigenen, vom griechischen abgeleiteten Alphabet geschrieben wurde, bei dem phonematisch nicht benötigte Grapheme für Phoneme verwendet werden, die im Griechischen nicht existieren, kann davon ausgegangen werden, dass, wenn auch im Falle einzelner Phoneme von verschiedenen Allophonen auszugehen ist, zumindest eine ausreichende Phonem-Graphem-Zuordnung vorliegt. Auch ist im Falle des Gotischen zumindest das Phänomen des Lautkonservatismus auszuschließen, da keine schriftliche Tradition vorliegt. Das gotische Alphabet wird im Folgenden wie allgemein üblich transkribiert.¹⁰

⁹ Braune 1981, S. 3.

¹⁰ Transkription bei Braune 1981, S. 14.

2.4 Die Daten

2.4.1 Die Lautgesetze

Die nachfolgenden Lautgesetze für die sprachlichen Veränderungen zwischen Urindogermanisch und Gotisch sind insbesondere aus Ringe 2006, Szulc 2002, Braune 1981 und Kieckers 1960 zusammengetragen worden, unter Zuhilfenahme von Meier-Brügger 2002, Schweikle 1996, Müller 2007 und Lindeman 1997. Auf die äußerst diversifizierte Darstellung in Müller 2007 ist nur da eingegangen, wo die dort dargestellten lautlichen Entwicklungen nicht noch erheblich zur weiteren Erhöhung der Komplexität der folgenden Darstellung beigetragen haben.

Die Beschreibung jedes Lautgesetzes erfolgt zunächst durch einen Titel, der jedoch nur der Zusammenfassung dient und nicht den Anspruch hat, den gesamten Inhalt des Lautgesetzes wiederzugeben. Auf diesen folgt in runden Klammern eine schematische Darstellung des Lautgesetzes mithilfe von sog. *Coversymbolen*, die, ebenso wie die in weiteren in der Darstellung verwendeten Zeichen, im Abkürzungsverzeichnis in Anhang 5.1 ab S. 55 erklärt werden. An dieser Stelle bleibt bereits darauf hinzuweisen, dass die Coversymbole niemals sämtliche, sondern immer nur einige der unter der Beschreibung subsumierbaren, in concreto die im Abkürzungsverzeichnis hinter der Beschreibung angegebenen Phoneme bezeichnen.¹¹ Auf diese Weise ist es möglich, dieselbe Definition aller Coversymbole während der gesamten Zeit vom Urindogermanischen zum Gotischen aufrechtzuerhalten, da für jeden neuen Fall ein neues Coversymbol definiert worden ist.

Auf einige die Aufstellung der Lautgesetze betreffende Aspekte soll bereits vorab hingewiesen werden. Aufgenommen worden sind nur Lautgesetze, die auch im Gotischen belegt sind, die in der einschlägigen Literatur allgemein anerkannt sind und die nicht nur wenige Einzelwörter betreffen. Nicht berücksichtigt worden sind daher *Cowgills*

¹¹ Ein Beispiel stellt etwa \bar{A} dar, das nur $/\bar{a}/$, $/\bar{e}/$ und $/\bar{o}/$ zusammenfasst, obwohl der Beschreibung nach („langer Tief- oder Mittelzungenvokal“) auch $/\bar{æ}/$ und $/\bar{ä}/$ darunterfallen müssten.

Gesetz ($h_3 > g / \{V, R\}_u$)¹², für das sich keine vom Urindogermanischen zum Gotischen rein lautgesetzlich entwickelte Wortform finden lässt, ebenso wie *Osthoffs Gesetz* ($\nabla > \check{V} / _RC$)¹³, für das einige der wenigen Beispiele im Germanischen auch fraglich sind. Auch auf die Aufnahme des vielfach schon für das Gemeingermanische angenommenen „a-Umlauts“ von /u/ zu /o/ ($u > o / _*. * \Omega \mid *. * \neq NC$)¹⁴ ist verzichtet worden, da seine Wirkung im Gotischen nicht nachweisbar ist – /o/ tritt hier unabhängig vom folgenden Vokal nur vor bestimmten Konsonanten auf, sonst steht stets /u/. Der *i-Umlaut von /e/* ($e > i / _*(.) * \{i, i\}; i\bar{u} > \bar{i}$)¹⁵ manifestiert sich im Gotischen nur in der Monophthongierung /ej/ > /ij/ > /i/ – in den übrigen Positionen macht die später erfolgende *Unkonditionierte Hebung von /e/ zu /i/* ($e > i / _ * ! - ; e > \text{æ} / _ * -$)¹⁶ seine Wirkung unkenntlich. Für die gemeingermanische *Hebung von unbetontem /e/* ($\text{è} > \text{i}$)¹⁷ fehlen gotische Belege, die sich nicht auch durch den *i-Umlaut von /e/* oder die *Unkonditionierte Hebung von /e/ zu /i/* erklären ließen, gänzlich. Die *Hebung von /e/ vor Nasal und Konsonant* ($e > i / _NC$)¹⁸ lässt sich fürs Gotische nur anhand des Lautwandels /enx/ > /inx/ > /ix/, der so zweifellos gemeingermanisch stattgefunden hat, erkennen.¹⁹

Schwierigkeiten bereiten Lautgesetze, die über längere Zeit hinweg gelten, etwa /ij/ > /i/. Diesem Problem kann nur durch mehrfache Durchführung desselben Lautgesetzes begegnet werden – immer dann, wenn die betroffene Umgebung erneut durch andere Lautgesetze geschaffen worden ist.²⁰ Ein weiteres Problem ist dasjenige, ob man ein Lautgesetz, das in einer bestimmten Umgebung alle Fälle, die von einem zeitlich vorhergehenden Lautgesetz nicht erfasst werden, betrifft, mit dieser Ausnahme oder ohne diese formuliert. Im Folgenden ist nur bei den komplexeren dieser Ausnahmefälle auf

¹² Vgl. Ringe 2006, S. 68 f. – Da /h₃/ wohl stimmhaft war (vgl. Fußnote 30 auf S. 18), ist davon auszugehen, dass dieses Gesetz vor Eintreten der *Ersten Lautverschiebung* abgelaufen ist, sodass sich zunächst /g/, nicht /k/ ergab.

¹³ Vgl. Ringe 2006, S. 75 f.

¹⁴ Vgl. Szulc 2002, S. 66.

¹⁵ LG 38, S. 21.

¹⁶ LG 62, S. 26.

¹⁷ Vgl. Ringe 2006, S. 122–126.

¹⁸ LG 39, S. 22.

¹⁹ Vgl. dazu auch KE 52 (**h₁leng^{wh}tóm > leiht*) sowie in Abschnitt 2.4.2 ab S. 28 i.V.m. LG 45, S. 23. Hierzu in den anderen germanischen Sprachzweigen ahd. *lihti* (mit zusätzlichem Suffix) und an. *lett*.

²⁰ Im genannten Fall durch LG 38, S. 21 und LG 50, S. 23.

deren Beschreibung verzichtet worden. Ebenso ein Problem stellen nicht vollständig durchgeführte Lautgesetze dar: Von *Thurneysens Gesetz* ($\tilde{B} > \tilde{F} / \Gamma\{\check{V}, \check{V}I\}_-$; $\tilde{F} > \tilde{B} / \Psi\{\check{V}, \check{V}I\}_! \tilde{P}$)²¹ etwa gibt es bei einigen der betroffenen Laute mehr analogische Ausnahmen als Belege für dessen Wirkung. Ein weiteres Beispiel hierfür ist das Lautgesetz $/mr/ > /mbr/$,²² für das bei Wulfila die Zahl der Gegenbelege mit $\langle mr \rangle$ die Zahl der Belege mit einem Verhältnis von 36:3 um ein Vielfaches übersteigt und das daher unberücksichtigt bleiben muss. Auch Schreibvarianten wie $\langle ands \rangle$ für $\langle ans \rangle$ oder $\langle ij \rangle$ für prä-vokalisches $\langle i \rangle$ ²³ dürfen nicht als Lautgesetze betrachtet werden.

Generell ist dafür Sorge getragen worden, dass die Lautgesetze so unabhängig vom Ablaufen anderer Lautgesetze wie irgend möglich formuliert worden sind. Lautgesetze, die nach dem Zeugnis der verwandten Sprachen eindeutig von gemeinindogermanischer, gemeingermanischer oder von rein gotischer Wirkung sein müssen, sind jedoch nicht so umgearbeitet worden, als dass sie zu jedem beliebigen Zeitpunkt im Untersuchungszeitraum hätten ablaufen können.

Die Reihenfolge der Lautgesetze ist so gewählt, dass jedes der im anschließend dargestellten Wortkorpus enthaltenen urindogermanischen Wörter diese durchlaufen kann, um dann die korrekte gotische Entsprechung zu liefern. Mag dies als Vorwegnahme der Aufgabe des Programms erscheinen, so sei darauf hingewiesen, dass es sich hierbei lediglich um *eine* der möglichen Reihenfolgen handelt, und Zielsetzung des Programms ja sein soll, die *verschiedenen* möglichen Reihenfolgen zu ermitteln und zueinander in Bezug zu setzen.

²¹ LG 57, S. 25.

²² Vgl. Kieckers 1960, S. 82 f.

²³ Zu beiden vgl. Kieckers 1960, S. 83.

Zunächst soll nun das rekonstruierte Phonemsystem des Urindogermanischen dargestellt werden:

Plosive	stimmlos	stimmhaft	stimmhaft aspiriert
	Tenues	Mediae	Mediae aspiratae
Labiale	p	b	b ^h
Dentale	t	d	d ^h
Palatovelare	ḱ	ǵ	ǵ ^h
Velare	k	g	g ^h
Labiovelare	k ^w	g ^w	g ^{wh}

Frikativ (alveolar)	s
---------------------	---

Laryngale ²⁴	h ₁	h ₂	h ₃
-------------------------	----------------	----------------	----------------

Resonanten	Liquididen		Nasale		Approximanten	
unsilbisch	r	l	m	n	ĩ	ŭ
silbisch	ṛ	ḷ	ṁ	ṅ	i	u

Vokale	vorne	zentral	hinten
kurz	e	a	o
lang	ē		ō

Diese Darstellung folgt der bei Eva Tichy ²⁵, mit der Ausnahme, dass mit Robert Beekes ²⁶ auf den Ansatz von /ā/ verzichtet wird; auch /a/ wird nur für einige wenige Wurzeln angenommen. Zwischen silbischen und unsilbischen Resonanten wird mit Tichy in der Darstellung unterschieden, da die Syllabifizierung dieser – eigentlich konsonantischen – Phoneme nicht immer rein lautgesetzlich, sondern teilweise auch nach Regeln der Analogie verläuft. ²⁷

²⁴ Die Frage der genauen phonetischen Beschaffenheit der Laryngale ist nicht abschließend beantwortet (vgl. etwa Lindeman 1997, S. 180–182), für die folgende Untersuchung allerdings irrelevant.

²⁵ Vgl. Tichy 2000, S. 25 f. – Mit Tichy erfolgt auch der Verzicht auf den Ansatz von Tenues aspiratae.

²⁶ Vgl. Beekes 1995, S. 124.

²⁷ Vgl. Tichy 2000, S. 27.

Im Folgenden werden nur die Liquiden und Nasale – für die sonst eine zusammenfassende Bezeichnung fehlt – als Resonanten bezeichnet, nicht jedoch die Approximanten, die sich häufig abweichend verhalten, etwa beim Verlust der Laryngale.²⁸ Zudem werden die silbischen Allophone der Approximanten zu den Vokalen hinzugerechnet, zumal ab dem Verlust der Laryngale auch davon ausgegangen werden kann, dass es sich bei den unsilbischen Approximanten und den Hochzungenvokalen um unterschiedliche Phoneme handelt. Jede bei der Beschreibung der Lautgesetze durch die Begriffe *Wortanlaut* und *Wortauslaut* oder auch durch eine Raute bezeichnete Wortgrenze kann auch für eine der im Wortkorpus mit einem Querstrich gekennzeichneten Kompositionsfugen stehen. Darüber hinaus gibt es einige wenige Lautgesetze, die sich nur auf solche Kompositionsfugen beziehen; dies ist dann explizit angegeben.

Da bei den im Folgenden gebrauchten Phonemen eine Unterscheidung zwischen dentalem und alveolarem Artikulationsort nur bei den Frikativen nötig ist, wie die Tabelle am Schluss dieses Abschnitts zeigt, werden diejenigen Plosive, die heute meist allgemein als alveolar betrachtet werden, hier so betrachtet, als seien sie wahlweise dental oder alveolar. Aufgrund der Notwendigkeit der Unterscheidung bei den Frikativen wird auf die zusammenfassende Alternativbezeichnung *koronal* gänzlich verzichtet. Bilabiale und labiodentale Laute werden zusammenfassend als Labiale bezeichnet.

Es folgt die Darstellung der Lautgesetze:

1. Laryngalumfärbung (e > a / { _h₂, h₂_ }; e > o / { _h₃, h₃_ })
 Änderung der Vokalqualität von /e/ durch benachbarten Laryngal zu /a/ (/h₂/) bzw. /o/ (/h₃/)
2. Dehnung von auslautendem /ō/ (ō > ô / _#)
 Dehnung von /ō/ im Wortauslaut zu überlangem (dreimorigem) schleiftonigem /ô/
3. Intervokalischer Laryngalausfall (H > Ø / V_V)
 Elision von Laryngalen zwischen Vokalen

²⁸ Vgl. die nachfolgenden LG 3–12

4. Laryngalausfall vor silbischem Resonanten ($H\bar{R} > R / V_$)
Elision postvokalischer Laryngale vor silbischem Resonanten unter Verlust der Syllabizität des Resonanten

5. Laryngalausfall nach silbischem Resonanten ($H > \emptyset / \bar{R}_$)
Elision von Laryngalen nach silbischem Resonanten

6. Dybos Gesetz ($H > \emptyset / V_R^*. *'$)
Elision postvokalischer Laryngale vor unsilbischem Resonanten vor dem Wortakzent

7. Laryngalausfall mit Ersatzdehnung von Vokalen ($\check{V}H > \nabla$)
Elision von Laryngalen nach tautosyllabischem Vokal unter Längung eines vorangehenden Kurzvokals

8. Laryngalausfall mit Ersatzdehnung unsilbischer Resonanten und Approximanten ($\bar{R}_1H > \bar{R}_1\bar{R}_1 / \check{V}_V$)
Verdopplung unsilbischer Resonanten und Approximanten vor prävokalischem Laryngal nach betontem Kurzvokal unter Elision des Laryngals

9. Laryngalausfall zwischen Konsonant und Vokal ($H > \emptyset / C_V$)
Elision von Laryngalen zwischen einem Konsonanten und einem Vokal

10. Laryngalausfall im Anlaut ($H > \emptyset / \#_$)
Elision von Laryngalen im Wortanlaut

11. Interkonsonantische Laryngalvokalisierung in erster Silbe ($H > a / *!.*C_C$)
Auftreten des anaptyktischen Vokals /a/ bei Elision von Laryngalen zwischen Konsonanten in erster Wortsilbe²⁹

²⁹ Für den Ansatz von /ə/ als Produkt des interkonsonantischen Laryngalausfalls, das in erster Silbe zu /a/ wird und sonst ausfällt (vgl. Ringe 2006, S. 79 f., 132 f. und 137 f.), scheint es im Gotischen an rein lautgesetzlich veränderten Belegen zu fehlen. Uridg. **th₂kh₁iéti* > vgm. **takəjéti* > got. *tahaip* widerspricht Verners Gesetz, vgl. aber ahd. *dagēt*.

12. Interkonsonantischer Laryngalausfall in nichterster Silbe ($H > \emptyset / \text{*.}^*C_C$)
Elision von Laryngalen zwischen Konsonanten in nichterster Wortsilbe
13. Postlaryngalische Vokalkontraktion ($\check{V}_1\check{V}_2 > \hat{V} \mid \check{V}_1 \cong \check{V}_2; \check{o}e > \hat{o}; \hat{Y} > \bar{Y}$)
- Kontraktion aufeinanderfolgender Vokale gleicher Qualität oder eines von /e/ gefolgt von /ǫ/ zu einem überlangen (dreimorigen) schleiftonigen Vokal
 - Aufgabe des Schleiftons und Kürzung zu (stoßtonigem) Langvokal bei /ê/, /î/ und /û/
14. Depalatalisierung (Kentumisierung) ($\hat{K} > K$)
Änderung des Artikulationsortes der palatovelaren Plosive und Zusammenfall mit den velaren Plosiven
15. Stimmtonassimilation ($B^{(h)} > P / _P; P > B / _B^{(h)}$)
Regressive Kontaktassimilation:
- Aufgabe des Stimmtons von Mediae und Mediae aspiratae vor Tenuis
 - Verstimmhaftung von Tenuis vor Media oder Media aspirata³⁰
16. Assibilation von Dentalclustern ($tt > ss / _!r; t > s / _tr; d > s / _d^{(h)}$)
- Epenthese eines alveolaren Frikativs in Sequenzen dentaler Plosive unter Elision des ersten Plosivs
 - bei /t/ – mit Ausnahme der Folge /ttr/ – nach der Epenthese Elision des zweiten Plosivs und vollständige Kontaktassimilation des ersten Plosivs an den folgenden Frikativ³¹
17. Epenthese von /t/ in /sr/ ($\emptyset > t / s_r$)
Einschub des homorganen Plosivs /t/ in die alveolare Phonemsequenz /sr/

³⁰ Für das Wirken der Stimmtonassimilation an Laryngal fehlen im Gotischen Belege. Einen Beleg zumindest fürs Germanische könnte die bei Müller 2007, S. 116, dargestellte Rekonstruktion von awn. *súpa* 'sie saufen' über eine vorgermanische Zwischenstufe **sūbónti* aus uridg. **suh₂ph₃ónti* 'sie trinken Saft' mit an stimmhaftes /h₃/ assimiliertem /p/ darstellen.

³¹ Es ist demnach ein Lautwandel /tt/ > /tst/ > /ts/ > /ss/ anzunehmen.

18. Assimilation von /ms/ zu /ns/ und /ms/ zu /ns/ ($\overset{M}{M} > \overset{N}{N} / _s$)
 Teilweise regressive Kontaktassimilation von silbischem oder unsilbischem labialem Resonanten an alveolares /s/ zu silbischem bzw. unsilbischem alveolarem Resonanten
19. Phonologisierung silbischer Resonanten ($\overset{R}{R} > uR$)
 Verlust der Syllabizität silbischer Resonanten unter Epenthese bzw. Prothese von /u/ vor Liquida oder Nasal
20. Grimms Gesetz I (1. Teil der Ersten Lautverschiebung) ($P > F / \{\#, V, \overset{R}{R}, \overset{R}{R}\}_$)
 Veränderung der Artikulationsart der Tenues zu stimmlosen Frikativen (im Wortanlaut sowie nach Vokal, Approximant oder Resonant)
21. Grimms Gesetz II (2. Teil der Ersten Lautverschiebung) ($B > P; \{B, B^h\} > P / _P$)
- Aufgabe der Stimmhaftigkeit der Mediae und Wandel zu Tenues, Zusammenfall mit den verbliebenen Tenues
 - teilweise regressive Kontaktassimilation vorangehender Mediae und Mediae aspiratae ebenfalls zu Tenues
22. Grimms Gesetz III (3. Teil der Ersten Lautverschiebung) ($B^h > B$)
 Aufgabe der Aspiration der Mediae aspiratae
23. Verners Gesetz (Grammatischer Wechsel)
 ($\overset{F}{F} > \overset{B}{B} / \overset{V}{V}(C)_;$ $\{\overset{F}{F}, P\} > \overset{B}{B} / \overset{V}{V}_ \overset{B}{B}$)
- Verstimmhaftung nicht unmittelbar nach dem Wortakzent befindlicher stimmloser Frikative unter Phonemspaltung von /s/ in /s/ und /z/
 - Verstimmhaftung vorangehender stimmloser Frikative und Plosive – stimmhafte Frikative (außer /z/) bilden Allophone der Mediae
24. Delabialisierung stimmloser Labiovelare ($X^w > X / _t$)
 Delabialisierung stimmloser Labiovelare zu Velaren vor /t/

25. Develarisierung stimmhafter Labiovelare im Anlaut ($g^{w(h)} > b^{(h)} / \# _! \{ \ddot{u}, R \}$)
Develarisierung anlautender stimmhafter Labiovelare zu Labialen außer vor hinterem Hochzungenvokal oder unsilbischem Resonanten
26. Develarisierung stimmhafter Labiovelare im Inlaut ($g^{w(h)} > \underline{u} / V _ \{ E, R \}$)
Develarisierung stimmhafter Labiovelare und Wandel zu / \underline{u} / nach Vokal vor vor-
derem oder zentralem Vokal oder unsilbischem Resonanten
27. Develarisierung von Labiovelaren durch Fernassimilation
($Q > \Phi / \{ _ V^* \Pi, \Pi^* _ V \}$)
Wandel prävokalischer Labiovelare zu Labialen vor oder nach labialem Approximanten oder stimmlosem Labial im selben Wort (teilweise Fernassimilation)³²
28. Delabialisierung von Labiovelaren ($Q > G / \{ \{ \# , V \} _ U, \# _ R \}$)
Delabialisierung anlautender Labiovelare vor hinterem Vokal oder unsilbischem Resonanten sowie nach Vokal vor hinterem Vokal
29. Delabialisierung stimmhafter Labiovelare ($g^{w(h)} > g^{(h)} / \{ _ j, n _ r \}$)
Delabialisierung stimmhafter Labiovelare zu Velaren vor / \underline{j} / oder zwischen / n / und / r /
30. Kontraktion von Velar und / \underline{u} / zu Labiovelar ($G\underline{u} > Q$)
Kontraktion von Sequenzen aus velarem Plosiv und / \underline{u} / zu einem Labiovelar
31. Dissimilation von / mn / zu / bn / ($m > b / _ n$)
Regressive Dissimilation der Nasalsequenz / mn / zur Folge von Plosiv und Nasal / bn /

³² Dass dieses Lautgesetz nur vor Vokal gelten kann, zeigt der Vergleich der KE 57–60 und 66 (aufgeführt in Abschnitt 2.4.2 ab S. 28): Für KE 58 gilt es nicht. Eine andere, ebenso denkbare Annahme wäre, dass es nur vor unbetonter Silbe gälte. Gemeingermanisch widerspricht dem zwar mhd. *wülpe* ‘Wölfin’ aus ggm. **uulbī*, dieses wiederum aus uridg. **u/kʷih₂* (vgl. Kieckers 1960, S. 63 in Verbindung mit Ringe 2006, S. 116); ohne Betrachtung weiterer germanischer Sprachen ist hier jedoch eine Entscheidung mangels weiterer gotischer Belege nicht zu treffen.

32. Assimilation von /nf/ zu /mf/ (n > m / _f)
 Teilweise regressive Kontaktassimilation der Folge von Alveolar und Labial /nf/
 zur Labialsequenz /mf/
33. Assimilation von /md/ zu /nd/ (m > n / _d)
 Teilweise regressive Kontaktassimilation der Folge von Labial und Alveolar /md/
 zur Alveolarsequenz /nd/
34. Assimilation von /zm/ zu /mm/ (z > m / _m)
 Vollständige regressive Kontaktassimilation von /z/ an folgendes /m/
35. Assimilation von /nm/ zu /mm/ (n > m / _m)
 Vollständige regressive Kontaktassimilation von /n/ an folgendes /m/
36. Assimilation von /ln/ zu /ll/ (n > l / l_)
 Vollständige progressive Kontaktassimilation von /n/ an vorangehendes homorga-
 nes /l/
37. Assimilation von /nu/ zu /nn/ (u > n / n_)
 Vollständige progressive Kontaktassimilation von /u/ an vorangehendes /n/
38. i-Umlaut von /e/ (e > i / _*(.)^{*}{i, i̇}^{*} | * ≠ -; i̇ > ī)
 – Vollständige regressive Assimilation von /e/ an folgendes /i/ oder /i̇/ derselben
 oder der Folgesilbe außer im ersten Kompositionsglied³³
 – Monophthongierung von /i̇/ zu /ī/³⁴

³³ Die letztere Einschränkung ist nötig für KE 74 (**éti-tou* > *aíþþau*). Vgl. auch LG 62 sowie Fußnote 42 auf S. 26.

³⁴ Wie Ringe (2006, S. 127) erhellt, ist die Monophthongierung von /ej/ zu /ī/ Teil dieses Lautgesetzes.

39. Hebung von /e/ vor Nasal und Konsonant (e > i / _NC* | * ≠ –)
 Hebung von /e/ zu /i/ vor Sequenz aus Nasal und Konsonant außer im ersten Kompositionsglied ³⁵
40. Elision von /i/ vor /i/ oder zwischen Vokalen
 (i > Ø / {_i, V₁_V₂ | V₁ ≠ i}; VÍ > V̇I)
 – Elision von /i/ vor /i/ oder – außer nach /i/ – zwischen Vokalen
 – Festlegung des Akzents eines bei Approximant als zweitem Vokal entstehenden Diphthongs auf dem ersten Vokal
41. Elision von /u/ zwischen /ō/ und Vokal sowie zwischen unbetonten /o/
 (u > Ø / {ō_V, ò_ò}, VÍ > V̇I)
 – Elision von /u/ zwischen /ō/ und Vokal sowie zwischen zwei unbetonten /o/ ³⁶
 – Festlegung des Akzents eines bei Approximant als zweitem Vokal entstehenden Diphthongs auf dem ersten Vokal
42. Senkung von /o/ zu /a/ (o > a; aa > â)
 – Senkung von /o/ zu /a/ und Zusammenfall mit bisherigem /a/
 – Kontraktion von /aa/ zu /â/
43. Hebung von /ā/ zu /ō/ (ā > ō; â > ô)
 Hebung von /ā/ zu /ō/ und von /â/ zu /ô/
44. Kontraktion von Sequenzen aus /a/, /ō/ und /ô/ (ÅÅ > ô)
 Kontraktion beliebiger Sequenzen aus /a/, /ō/ und /ô/ zu /ô/

³⁵ Die letztere Einschränkung ist nötig für KE 74 (**éti-tóu* > *áip̄pau*). Vgl. auch LG 62 sowie Fußnote 42 auf S. 26.

³⁶ Für dieses Lautgesetz sind weitere Geltungsumgebungen wahrscheinlich, jedoch insgesamt sehr uneinheitlich, vgl. hierzu die Diskussion bei Ringe 2006, S. 136 f.

45. Nasalschwund mit Ersatzdehnung ($Vn > \check{V} / _x$)
 Elision von /n/ vor /x/ unter Längung eines vorangehenden Kurzvokals³⁷
46. Diphthong-Phonematisierung ($I > I / V _ ; VI > \check{V}I$)
 Vokalisierung von Approximanten nach Vokal, Bildung eines Diphthongs
47. Dentalisierung von auslautendem /m/ zu /n/ ($m > n / _ \#$)
 Wandel des labialen Nasals im Wortauslaut zum dentalen Nasal
48. Apokope der Dentale ($T > \emptyset / _ \#$)
 Elision sämtlicher auslautenden Dentale in mehrsilbigen Wörtern³⁸
49. Ausfall kurzer Vokale vor finalem alveolarem Frikativ
 ($\check{V} > \emptyset / _ \# | \check{V} \neq u; S > \emptyset / \{S, \check{V}r\} _ \#$)
- Elision aller kurzen Vokale außer /u/ in mehrsilbigen Wörtern vor auslautendem alveolarem Frikativ
 - Elision des finalen alveolaren Frikativs nach /s/, /z/ sowie – nach kurzem Vokal –/r/³⁹
50. Apokope kurzer Vokale ($\check{V} > \emptyset / _ \# | \check{V} \neq u; ij > \bar{i}$)
- Elision aller auslautenden kurzen Vokale außer /u/ in mehrsilbigen Wörtern
 - Monophthongierung von /ij/ zu /i/

³⁷ Eine Zwischenstufe mit Nasalvokal ist zwar nach dem Ausweis des Altenglischen und Altfriesischen (vgl. Kieckers 1960, S. 30, und Ringe 2006, S. 149) anzunehmen, für die Entwicklung des Gotischen jedoch irrelevant (vgl. dazu auch Fußnote 38, S. 16).

³⁸ Nach dem Ausweis des Nord- und des Westgermanischen entfielen die auslautenden Nasale unter Nasalisierung des vorangehenden Vokals (vgl. Ringe 2006, S. 73). Da diese Nasalvokale aber bereits vorgotisch mit den entsprechenden Langvokalen zusammenfielen, ist die Annahme dieser Zwischenstufe hier unerheblich (vgl. dazu auch Fußnote 37, S. 16).

³⁹ Dass /i/ zu einem späteren Zeitpunkt als /a/, /e/ und /o/ ausgefallen zu sein scheint, wie das Nord- und das Westgermanische durch den *i-Umlaut* in der vorhergehenden Silbe belegen, ist fürs Gotische irrelevant, da dieser Umlaut hier fehlt (vgl. dazu auch Ringe 2006, S. 116–118).

51. Kürzung auslautender Langvokale und Langdiphthonge

($\bar{A} > a / * . * _ \{C, !.I, \bar{I}\} \#$; $\bar{i} > i / * . * _ \#$; $\hat{V} > \check{V} / * . * _ \{!.I, \bar{I}\} \#$; $\hat{V} > \nabla$)

- Kürzung auslautender langer Tief- und Mittelzungenvokale – auch in Diphthongen – zu /a/
- Kürzung von auslautendem /ī/ zu /i/
- Kürzung überlanger Vokale in auslautenden Diphthongen zu Kurzvokalen
- Kürzung aller verbliebenen überlangen zu langen Vokalen und Zusammenfall mit diesen

52. Assimilation von auslautendem /mz/ zu /mm/ (z > m / m_#)

Vollständige progressive Kontaktassimilation von auslautendem /z/ an vorangehendes /m/ ⁴⁰

53. Delabialisierung von auslautendem /x^w/ zu /x/ (x^w > x / _#)

Delabialisierung des auslautenden Labiovelars /x^w/ zum Velar /x/

54. Senkung von nichterstsilbigem /ě/ zu /a/ (ě > a / * . * _r)

Senkung von /e/ sowie Kürzung und Senkung von /ē/ in nichterster Silbe vor /r/ zu /a/

55. Syllabifizierung von Approximanten (ī > i / _#, ū > u / \check{V} _ \{#, C\} | \check{V} \neq u / V!._)

- Vokalisierung von auslautendem /ī/ zu /i/
- Vokalisierung von auslautendem oder präkonsonantischem /ū/ zu /u/ nach Kurzvokal außer nach u-Diphthong

56. Vereinfachung von Doppelkonsonanz bei Kontinuanten

($\bar{R}_1 \bar{R}_1 > \bar{R}_1 / \{ _ ! \{ \#, V, \bar{i}, s \}, ! \check{V} _ \# \}$)

Vereinfachung von doppelten unsilbischen Resonanten oder doppeltem /s/ im Wortinlaut außer vor Vokal, /i/ oder /s/ sowie im Wortauslaut außer nach betontem Vokal

⁴⁰ Die Beibehaltung etwa der vorgotischen Nominativ-Endung /z/ bei vorangehendem /m/, wie bei got. *arms* aus uridg. **h₂érHmos* über eine vorgotische Zwischenstufe **armz*, beruht demnach auf Analogie, wie die Belege für das Lautgesetz KE 35, 42, 54 und 66 (aufgeführt in Abschnitt 2.4.2 ab S. 28) zeigen.

57. Thurneysens Gesetz ($\tilde{B} > \tilde{F} / \Gamma\{\tilde{V}, \tilde{I}\}_-$; $\tilde{F} > \tilde{B} / \Psi\{\tilde{V}, \tilde{I}\}_! \tilde{P}$)

Progressive Stimmtonferndissimilation in unbetonter Silbe:

- Aufgabe des Stimmtons stimmhafter Frikative nach auf stimmhaften Konsonant folgendem Vokal oder Diphthong
- Verstimmhaftung stimmloser Frikative nach auf stimmlosen Konsonant folgendem Vokal oder Diphthong außer vor Tenuis oder /s/

58. Spirantenverhärtung ($z > s / _ \{ \#, t, S \}$; $\Delta > \Theta / V _ \{ \#, t, S \}$)

- Verlust des Stimmtons von /z/ im Wortauslaut sowie vor /t/ oder alveolarem Frikativ
- Verlust des Stimmtons von hier frikativem /b/ oder /d/ – jedoch nur nach Vokal – in denselben Positionen

59. Aufgabe des freien Akzents ($\acute{V} > V$)

Ersetzung des freien Wortakzents durch einen festen Akzent auf der ersten Silbe ⁴¹

60. Holtzmanns Gesetz (Verschärfung) ($\ddot{i} > ddi$; $u\ddot{u} > ggu$)

Zweifache Epenthese der homorganen Media vor doppeltem unsilbischem Approximanten unter Elision eines der Approximanten, jedoch Entstehung einer alveolaren anstelle einer im Phonemsystem nicht vorhandenen palatalen Media

⁴¹ Bei präfigierten Verben zieht nicht die erste Silbe, sondern die Verbalwurzel den Akzent auf sich, vgl. neuhochdeutsches *erlauben* mit dem zugehörigen Substantiv *Urlaub*. Dies lässt darauf schließen, dass zum Zeitpunkt der Akzentverschiebung spätere Verbalpräfixe noch als freie Adverbien aufgefasst wurden, Nominalpräfixe jedoch mit ihrem Bezugswort bereits verschmolzen waren. Hierfür spricht auch, dass das Prinzip der Tmesis von Präfix und Verb im Gotischen noch gegolten hat, wie Formen wie *us-nu-gibiþ* 'gibt nun' (Lukas 20,25) zu *us-giban* (Römer 12,1), bei denen Enklitika zwischen Präfix und Verb treten, belegen. Einen vergleichbaren Fall im Neuhochdeutschen stellen präfigierte Verben mit Präfix-Betonung dar: Vgl. das Verb *einkaufen* – mit erhaltener Trennbarkeit: *ich kaufe ein* – mit der von substantiviertem untrennbarem (*das*) *Einkaufen*. Das genannte Kriterium ist jedoch rein morphologischer Natur und kann daher hier nicht berücksichtigt werden. Es ist davon auszugehen, dass ab dem Zeitpunkt der Aufhebung des freien Akzents so lange alle Wörter auf der ersten Silbe betont wurden, bis neue Präfigierungen mit betonten Adverbien auftraten.

61. Assimilation von anlautendem /f/ zu /β/ (f > β / #_l)
 Teilweise regressive Kontaktassimilation der Folge von Labial und Alveolar /f/ im Wortanlaut zur Folge von Dental und Alveolar /β/
62. Unkonditionierte Hebung von /e/ zu /i/ (e > i / _*!-; e > æ / _*-)
 – Hebung von /e/ zu /i/ außer im ersten Kompositionsglied
 – Senkung von /e/ zu /æ/ im ersten Kompositionsglied ⁴²
63. Gotische Brechung (I > Æ / !V_ Ę)
 Senkung kurzer Hochzungen- zu untermittelhohen Vokalen vor /r/ sowie /x/ und /x^w/ – jedoch nicht im Diphthong
64. Monophthongierung /a/-haltiger Diphthonge (ai > ǣ; au > ā̄)
 Monophthongierung von /ai/ zu /ǣ/ und von /au/ zu /ā̄/ ⁴³
65. Senkung prävokalischer Langvokale (ē > ē̄ / _V; ū > ā̄ / _V)
 Senkung von /ē/ zu /ē̄/ sowie von langem hinterem Vokal zu /ā̄/ jeweils vor Vokal

⁴² Vgl. Bennett 1972, S. 112 f. – Die Beschreibung „im ersten Kompositionsglied“ ist etwas vereinfachend; belegt ist der Lautwandel /e/ > /æ/ nur bei im Gotischen einsilbigen ersten Kompositionsgliedern. Da dies einen seltenen Sonderfall darstellt und nur bei der Reduplikationssilbe des Perfekts sowie einigen wenigen Einzelwörtern auftritt, wird der Titel des Lautgesetzes dennoch so gewählt.

⁴³ Zur Frage der Lautung von gotisch <ai> und <au> vgl. Braune 1981, S. 28–35. Als überzeugendstes Argument für die monophthongische Aussprache dient wohl die Wiedergabe des griechischen Diphthongs <αυ> als <aw>, wie in *Pawlus* für *Παῦλος* (1. Korinther 1,12).

Nach Wirkung aller dieser Lautgesetze ergibt sich das folgende Phonemsystem des Gotischen:

Obstruenten	Plosive			Frikative	
	stimmlos	stimmhaft		stimmlos	
Labiale	p	[b]	b	[b̥]	f
Dentale	t	[d]	d	[d̥]	þ
Alveolare				z	s
Velare	k	[g]	g	[g̥]	x <h>
Labiovelare	k ^w <q>	[g ^w]	g ^w <gw>	[g ^w]	x ^w <hw>

Resonanten (unsilbisch)	Liquiden		Nasale			Approximanten			
		r	l	m	[n]	n	[ŋ]	<g>	ï <j>

Vokale	vorne		zentral		hinten		
	hoch	mittel	tief	mittel	hoch		
kurz	i <i, ī>		æ <ai>	a	ā <au>	u	
lang	ī <ei>	ē <e>	ǣ <ai>	ā <a>	ǣ̄ <au>	ō <o>	ū <u>

Diphthong	iu
------------------	----

Nur in griechischen Fremdwörtern stehen zudem <x> für /k/ – als Wiedergabe von griechischem /χ/ – und <w> für /y/ bzw. /ÿ/. <ī> steht nur im Silbenanlaut, sonst immer <i>. Die Schreibung <gw> könnte statt eines einzelnen Phonems /g^w/ auch eine Phonemfolge /gu/ wiedergeben. /x/ und /x^w/ könnten auch stellungsbedingte Allophone /h/ und /h^w/ aufgewiesen haben. Die Darstellung der beiden langen untermittelhohen Vokale als /ǣ/ bzw. /ǣ̄/ folgt der bei Braune,⁴⁴ analog dazu ist die Darstellung der entsprechenden Kurzvokale erfolgt.

Die Grapheme und Graphemsequenzen <a>, <u>, <ai>, <au> und <g> können, wie oben dargestellt, für verschiedene Phoneme stehen. Diese können, ebenso wie die stellungsbedingten Allophone der stimmhaften Plosive bzw. Frikative, nur unter Zuhilfenahme verwandter Sprachen rekonstruiert werden. Um die verschiedenen Phoneme zu unter-

⁴⁴ Vgl. Braune 1981, S. 31 und 35. Braune verzichtet jedoch auf das Makron bei /ǣ̄/, das hier aus Gründen der Systematik ergänzt wurde.

scheiden, werden im Folgenden die Länge von ⟨a⟩ und ⟨u⟩ durch ein Makron, kurzes /æ/ und /ǣ/ als ⟨aí⟩ bzw. ⟨aú⟩ dargestellt. [ŋ] ist Allophon von /n/ vor Velar, sodass Ambiguitäten bezüglich des Graphems ⟨g⟩ nur dort auftreten können. Gemeinhin wird eine solche Ambiguität nur für die Graphemsequenz ⟨ggw⟩ angenommen, die außer [ŋgw] auch [ggw] repräsentieren kann.⁴⁵

2.4.2 Das Wortkorpus

Um die prinzipielle Möglichkeit der Ermittlung der tatsächlich möglichen Reihenfolgen von Lautgesetzen durch Anwendung sämtlicher theoretisch möglichen Reihenfolgen zu prüfen, soll zunächst ein Wortkorpus, das zumindest jeweils einen Beleg für die Gültigkeit sämtlicher der angeführten Lautgesetze liefert, dabei aber auch eine gewisse Redundanz aufweist, genügen. Wenngleich es auf diese Weise an einer repräsentativen Zahl von Belegen für die Gültigkeit der Lautgesetze mangeln mag, so sei doch bereits an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass es, um Zweifel an der Gültigkeit der Lautgesetze tatsächlich ausschließen zu können, theoretisch nötig wäre, sämtliche belegten (rein lautgesetzlich entwickelten) Wortformen ins Korpus aufzunehmen.⁴⁶ Bei denjenigen Wörtern, bei denen das zu belegendes Lautgesetz im Wortstamm gewirkt hat, sollte ein insgesamt möglichst breites Spektrum an Flexionsformen die Wirkung der Lautgesetze in Endsilben unterstreichen.

Die gotischen Wortformen im Korpus wurden aus Streitberg 2000 ermittelt, wobei die bereits bei der Zusammenstellung der Lautgesetze dienlich gewesene Literatur bei der Auswahl der Wortformen besonders hilfreich war. Zudem diente auch Streitberg 1920 zur Ermittlung im Gotischen belegter Wortformen. Von zusätzlichem Nutzen für die Rekonstruktion der urindogermanischen Formen waren darüber hinaus Holthausen 1934, Pokorny 1959, Mallory/Adams 2006 und Rix 2001. Bei der Auswahl der Korpus-einträge wurde angestrebt, Wortformen zu wählen, die mit möglichst großer Sicherheit auch tatsächlich schon zu urindogermanischer Zeit existiert haben können. Dennoch ist davon auszugehen, dass manch eine dieser Formen erst zu späterer Zeit so in der vor-

⁴⁵ Vgl. Braune 1981, S. 57.

⁴⁶ Ein weiterer, rein pragmatischer Vorteil eines kleinen Wortkorpus ist der geringere damit verbundene Rechen- und Speicheraufwand für das Computerprogramm.

gotischen Sprache verwendet wurde. Auf eine Unterscheidung zwischen urindogermanisch bereits anzunehmenden und wahrscheinlich erst später gebildeten Formen ist jedoch im Folgenden verzichtet worden, da sie sich in vielen Fällen nur schwerlich treffen ließe.

Hinzuzufügen bleibt nur noch, dass für einen Laryngal unbekannter Qualität das Graphem <H> verwendet worden ist. Hier nun also das – nicht systematisch sortierte – Wortkorpus:

Nr.	Gotische Form	Urindogermanische Form	Gotische Quelle
1.	akra	*h ₂ éġreh ₁	Matthäus 27,10
2.	windos	*h ₂ ueh ₁ ŋtóes	Matthäus 7,25
3.	fullans	*pl _h ₁ nóms	Matthäus 8,20
4.	ahtau	*Hoġtóu	Lukas 2,21
5.	fadar	*ph ₂ tér	Galater 4,6
6.	daúhtr	*d ^h uġh ₂ trí	Markus 7,26
7.	broþrums	*b ^h réh ₂ tr̥ms	Lukas 14,12
8.	steigip	*stéġ ^h eti	Johannes 10,1
9.	gaidw	*ġ ^h óh ₁ id ^h uom	Philipper 2,30
10.	°qiss	*ġ ^w éttis	Johannes 7,43
11.	gilstra	*ġ ^h éld ^h treh ₂	Römer 13,6
12.	gazd	*ġ ^h ádd ^h os	1. Korinther 15,55
13.	waír	*uiHrós	Lukas 8,27
14.	anþar	*h ₁ ónteros	Lukas 7,41
15.	hors	*kéh ₂ ros	1. Korinther 5,11
16.	astans	*h ₂ ósdoms	Johannes 12,13
17.	waúrda	*uṛd ^h éh ₂	Matthäus 7,24
18.	kunþjis	*ġñ _h ₃ tjeso	2. Korinther 2,14
19.	air	*h ₂ eġéri	Markus 1,35
20.	qipis	*ġ ^w étesi	Johannes 14,9
21.	niutan	*néuðonom	Lukas 20,35
22.	wait	*uóġdh ₂ e	1. Korinther 13,12
23.	þiuda	*teu ^h téh ₂ m	Lukas 7,5
24.	ahvai	*h ₂ ék ^w eh ₂ eġ	Markus 1,5

Nr.	Gotische Form	Urindogermanische Form	Gotische Quelle
25.	triggwos	*dréuHeh ₂ es	1. Timotheus 3,11
26.	°waddjus	*uóı̄Hus	2. Timotheus 2,19
27.	fairra	*pérh ₂ eh ₁	Lukas 14,32
28.	filu	*pelh ₁ ú	Matthäus 9,14
29.	haírdeis	*kérđ ^h ı̄jos	Johannes 10,2
30.	wili	*uélı̄h ₁ t	1. Korinther 16,2
31.	kuni	*gñh ₁ ı̄óm	Markus 9,29
32.	naweis	*nh ₂ uéses	Lukas 7,22
33.	þarb	*torpóm	Philipper 2,25
34.	þliuh	*pléuke	2. Timotheus 2,22
35.	°giftim	*g ^h éb ^h timos	Lukas 2,5
36.	°hafta	*kh ₂ ptéh ₂	Lukas 1,28
37.	saúhtins	*súgtims	Matthäus 8,17
38.	im	*h ₁ esmi	Johannes 6,20
39.	sind	*h ₁ senti	Matthäus 7,13
40.	skandai	*skomtéh ₂ eı̄	Philipper 3,19
41.	þamma	*tosméh ₁	Matthäus 5,15
42.	ahmam	*h ₂ ókmonmos	Lukas 4,36
43.	rinnaiþ	*h ₁ rinuóı̄h ₁ ti	1. Korinther 9,24
44.	stibnos	*stemnéh ₂ s	Johannes 10,16
45.	swistrs	*suesrés	Johannes 11,1
46.	meriþa	*méh ₁ reteh ₂	Matthäus 9,26
47.	wainahs	*uajnokós	Römer 7,24
48.	naúh	*núk ^w e	Matthäus 27,63
49.	hals	*k ^w ólsom	Lukas 15,20
50.	siunai	*sek ^w néı̄	Lukas 1,11
51.	siggwan	*séng ^{wh} onom	Lukas 4,16
52.	leiht	*h ₁ leng ^{wh} tóm	2. Korinther 4,17
53.	úhtwon	*ñk ^w tuóni	Markus 1,35
54.	dagam	*d ^h óg ^{wh} omos	Matthäus 11,12
55.	banjo	*g ^{wh} ónı̄eh ₂ om	Lukas 16,20
56.	his	*k ^w éso	Johannes 14,14

Nr.	Gotische Form	Urindogermanische Form	Gotische Quelle
57.	fimf	*pénk ^w e	Johannes 6,13
58.	figgrans	*penk ^w róms	Markus 7,33
59.	wulfs	*u _l k ^w os	Johannes 10,12
60.	fidwor	*k ^w etuōr	Johannes 11,17
61.	hāhis	*kónkesi	Johannes 10,24
62.	sauīl	*sóh ₂ uēl	Markus 1,32
63.	juggans	*h ₂ juHñkóms	1. Timotheus 5,1
64.	þan	*tóm	Johannes 13,27
65.	aqizi	*h ₂ éguesih ₂	Lukas 3,9
66.	waírpam	*uērg ^w omos	Lukas 5,5
67.	qimau	*g ^w émoih ₁ m̄	Lukas 19,13
68.	salbon	*solpeh ₂ iónom	Markus 14,8
69.	saiand	*séh ₁ ionti	Matthäus 6,26
70.	baua	*b ^h uh ₂ iónh ₂	2. Korinther 6,16
71.	kaúrno	*g _r h ₂ nó	Johannes 12,24
72.	bidjos	*g ^{wh} éd ^h iouos	Markus 10,35
73.	°raíroþ	*re-róh ₁ d ^h e	Epheser 1,5
74.	aíþpau	*éti-tou	Matthäus 5,17
74.	iþ	*éti	Matthäus 5,19
75.	°laílot	*le-lóh ₁ de	Matthäus 8,15

3 Das Computerprogramm

3.1 Der Aufbau des Computerprogramms

3.1.1 Anforderungen an das Programm

Dem Programm sollen zunächst zwei Wortlisten übergeben werden, eine davon in der älteren Sprachstufe – hier Urindogermanisch –, die andere in der jüngeren Sprachstufe – hier Gotisch. Hinzu kommen die in der Zwischenzeit gewirkt habenden Lautgesetze, die in ihrer Reihenfolge unabhängig voneinander sein müssen.

Das Programm soll nun die Lautgesetze in sämtlichen Kombinationsmöglichkeiten auf die ältere Wortliste anwenden und die verschiedenen Ergebnisse abspeichern. Dabei soll jedes Lautgesetz so oft durchgeführt werden, bis sich die Wortliste nicht mehr ändert, da möglich sein könnte, dass die Umgebung des betroffenen Lautes, von der die Gültigkeit des Lautgesetzes abhängig ist, einen Laut enthält, der wiederum demselben Lautgesetz unterliegt. Die Zahl der sämtlichen Kombinationsmöglichkeiten folgt dem Prinzip der Fakultät, sodass sich bei steigender Anzahl an Lautgesetzen schnell eine hohe Zahl an Kombinationsmöglichkeiten und somit auch eine lange Rechendauer des Prozessors ergeben wird. Daher soll zu Testzwecken zusätzlich noch die Möglichkeit geschaffen werden, die Lautgesetze in einer festen Reihenfolge auf das Wortkorpus anzuwenden. Hierzu soll die bereits bei der Beschreibung der Lautgesetze gewählte Reihenfolge dienen, da diese ja auf die Generierung korrekter Ergebnisse hin ausgerichtet ist.

Erkennt das Programm unter den Kombinationsmöglichkeiten solche, die das tatsächliche Ergebnis zutage fördern, so sollen diese sämtlich ausgegeben werden, damit genau untersucht werden kann, inwieweit die einzelnen Lautgesetze in ihrer Reihenfolge voneinander unabhängig oder etwa auf eine bestimmte Position festgelegt sind. Findet sich keine Kombinationsmöglichkeit, die das richtige Ergebnis ausgibt, so soll es genügen, diejenigen fünf Möglichkeiten auszugeben, die dem richtigen Ergebnis am nächsten kommen. Die Durchführung gilt in diesem Fall als gescheitert, und es müsste untersucht werden, ob der Fehler in den Wortkorpora oder in den Lautgesetzen liegt. Die ausgegebenen Kombinationsmöglichkeiten sollen jeweils eine eigene Zeile einnehmen

und zunächst eine laufende Nummer, dann den Anteil der richtigen Wortformen in Prozent, darauf eine Kurzform der Lautgesetze in der durchgeführten Reihenfolge und schließlich, sofern die Übereinstimmung der Wortformen nicht 100 % beträgt, eine Liste der falschen Wortformen enthalten.

Hinzuzufügen bleibt an dieser Stelle noch, dass die Rechendauer des Programms sich erst in der Anwendung erweisen und damit über die Umsetzbarkeit des Vorhabens in seiner vorstehend beschriebenen Form entscheiden wird.

3.1.2 Programmtechnische Umsetzung

Die Wahl einer Programmiersprache fiel auf Perl, da diese Sprache speziell zur Verarbeitung von Textdateien konzipiert wurde und zugleich in vielen Fällen verschiedene Umsetzungsmöglichkeiten für ein bestimmtes Programmierproblem bietet. Der vollständige Quellcode des Programms, auf den sich die im Folgenden genannten Zeilennummern beziehen, findet sich sowohl in Anhang 5.2 ab S. 58 als auch auf einem Datenträger am Ende dieses Heftes auf S. 76.⁴⁷ Die gedruckte Version weist im Gegensatz zur digitalen zusätzlich zum Code noch eine Zeilennummerierung und die Angabe der Nummern der in Abschnitt 2.4.1 ab S. 16 definierten Lautgesetze auf.

Der Hauptteil des Programms befindet sich in einer Subroutine (Z. 53–220), die in Z. 222 aufgerufen wird. Darin wurde zunächst das urindogermanische Wortkorpus (Z. 54) als Skalar (Zeichenkette) in Form einer durch Leerzeichen getrennten Wortliste angelegt, da Lautgesetze immer sämtliche Wörter betreffen und es darum auch als unnötig erschien, sie auf die einzelnen Wörter getrennt voneinander anwenden zu lassen. Die gotische Wortliste (Z. 55) hingegen wurde als Array (Liste) angelegt, da ja das Resultat jedes einzelnen vom Programm veränderten Wortes mit dem tatsächlichen Ergebnis abgeglichen werden muss.

⁴⁷ Um das auf dem Datenträger befindliche Programm ausführen zu können, muss der Name des Verzeichnisses in der ersten Programmzeile in das Verzeichnis geändert werden, in dem sich die ausführbare Datei `perl.exe` befindet.

Da jedes Phonem nur aus einem Zeichen bestehen sollte und da zudem das Programm zur Darstellung der Phoneme nur auf den westeuropäischen Windows-Zeichensatz von 256 Zeichen zurückgreifen kann,⁴⁸ wurden die folgenden Phoneme umschrieben:

Standard	ā	â	ǣ	æ	b ^h	d ^h	ē	ġ	g ^h	ġ ^h	g ^w	g ^{wh}	h ₁	h ₂	h ₃
Programm	A	Â	Ǽ	Æ	B	D	E	Y	G	Y	V	V	1	2	3

Standard	ī	î	ĥ	k ^w	l̥	m̥	n̥	ō	ô	r̥	ū	u̥	x	x ^w
Programm	I	j	c	q	L	M	N	O	Ô	R	U	w	h	x

Außerdem wurde die Betonung als Apostroph (´) vor dem jeweiligen silbischen Resonanten dargestellt. Im Programm wurde ebenso wie im Wortkorpus <H> für die Darstellung eines Laryngals unbekannter Qualität gewählt. Die Verwendung von Großschreibung für Langvokale, Mediae aspiratae sowie silbische Liquiden und Nasale und von Großschreibung mit Zirkumflex für überlange Vokale sollte dabei der Übersichtlichkeit und Einheitlichkeit dienen.

Die Lautgesetze (Z. 84–150) wurden als einfach verschachtelter Array angelegt: Jedes Array-Element enthält zunächst eine Kurzform des folgenden Lautgesetzes (Position 0) – zur Identifikation innerhalb der Sortierreihenfolge bei der Ausgabe –,⁴⁹ gefolgt von der Beschreibung der sich verändernden Laute (Position 1) sowie, bei umgebungsabhängigen Lautgesetzen, auch der sie umgebenden Laute und anschließend der Beschreibung der geänderten Laute (Position 2). Bei Lautgesetzen, die aus mehreren nacheinander abfolgenden Einzelprozessen bestehen, stehen die weiteren Einzelprozesse an den jeweils folgenden zwei Positionen.⁵⁰ Die Reihenfolge der Lautgesetze ent-

⁴⁸ Perl kann wahlweise auch auf einen anderen Zeichensatz zugreifen. Um Zeichen aus verschiedenen Zeichensätzen zu integrieren, müssten die Zeichen jedoch umschrieben werden, was die Verarbeitung, insbesondere bei der automatisierten Ersetzung, erheblich erschweren würde.

⁴⁹ Das für diese Kurzformen verwendete Zeicheninventar beruht auf den in Z. 57–82 dargestellten im folgenden Absatz beschriebenen einbuchstabigen Skalaren. Es handelt sich jedoch bewusst nur um eine nicht normierte Anlehnung hieran, um eine möglichst platzsparende Darstellung zu ermöglichen.

⁵⁰ Die Darstellung des Programmcodes enthält der Übersichtlichkeit halber zusätzlich zu den aus mehreren Einzelprozessen bestehenden Lautgesetzen bereits die in Abschnitt 3.2.2 ab S. 39 durchgeführten Zusammenfassungen von Lautgesetzen. Da die Unterscheidung zwischen zusammengefassten Lautge-

spricht der in Abschnitt 2.4.1 ab S. 16 gewählten, die auch bei Anwendung einer festen Reihenfolge der Lautgesetze zu Testzwecken ein korrektes Ergebnis gewährleistet.

Zur Erhöhung der Übersichtlichkeit innerhalb der Lautgesetze wurden nach dem Vorbild der in Abschnitt 2.4.1 ab S. 12 zur Zusammenfassung von Lautgruppen verwendeten *Coversymbole*⁵¹ einbuchstabile Skalare definiert (Z. 57–82), die jedoch in ihrer Bedeutung, allein schon aufgrund der Unmöglichkeit der Verwendung von Diakritika, teilweise völlig von derjenigen der *Coversymbole* abweichen.⁵² Aufgenommen worden sind alle sinnvoll zusammenzufassenden Gruppen aus mindestens vier Phonemen sowie alle mehrfach vorkommenden Gruppen aus drei Phonemen. Bei Gruppen aus zwei Phonemen sind nur häufig vorkommende oder üblicherweise zusammengefasste Paare ausgewählt worden, da hier ja keinerlei Platzersparnis besteht.⁵³

Die Kombination der Lautgesetze miteinander in sämtlichen möglichen Reihenfolgen geschieht in einem selbständigen Prozess, einer Subroutine (Z. 3–32), die zuerst in Z. 158 aufgerufen wird und sich dann in Z. 27 rekursiv immer wieder selbst aufruft, bis alle möglichen Reihenfolgen der Lautgesetze durchgeführt worden sind. Sie bekommt die Anzahl der Lautgesetze übergeben, kann aber auch auf deren Inhalt zugreifen, da der verschachtelte Array ja mit `our` als globale Variable angelegt wurde. Es werden mehrere Kopien von der ursprünglichen urindogermanischen Wortliste angelegt, damit auch für Durchläufe nach Durchführung von Lautgesetzen die ursprüngliche Liste wieder verwendet werden kann. Die Berechnungen werden über mehrere Zählvariablen gesteuert, die sich bei ihrer Begrenzung an der übergebenen Anzahl der Lautgesetze orientieren. Die eigentliche Anwendung der Lautgesetze geschieht in Z. 18. Da Perl es nicht ermöglicht, sämtliche Umgebungsbedingungen aus den Suchausdrücken auszulagern, müssen zur Sicherheit alle Lautgesetze so lange wiederholt werden, wie sie zu

setzen und aus mehreren Einzelprozessen bestehenden Lautgesetzen für das Programm nicht von Belang ist, wird dies nur in der Darstellung durch Zeilenumbrüche nach jedem Lautgesetz reflektiert.

⁵¹ Vgl. Anhang 5.1.2 ab S. 56.

⁵² Hier gilt in leichter Abwandlung zu den Coversymbolen, dass die einbuchstabigen Skalare keine Laute umfassen, die in keinem der Lautgesetze, in denen sie Verwendung finden, auftreten können. Aus diesem Grunde sind æ und ā nur in $\$V$, nicht aber in $\$A$, $\$E$, $\$U$ oder $\$W$ enthalten.

⁵³ Dies gilt insbesondere für $\$N$ und $\$S$.

ändernde Phoneme vorfinden (Z. 16–19).⁵⁴ Die Abspeicherung der Kurzformen der durchgeführten Lautgesetze geschieht in Z. 12, die der geänderten Wortlisten in Z. 24. Beide sind schon zuvor in Z. 154 f. als globale Variablen angelegt worden, da eine Rückgabe dieser Daten am Ende der Subroutine aufgrund von deren Rekursivität nicht möglich wäre.

Die im Normalfall per Raute am Zeilenanfang auskommentierte Subroutine zu Testzwecken, die die Lautgesetze in einer festen Reihenfolge anwendet, wird in Z. 159 aufgerufen (dann muss allerdings im Gegenzug Z. 158 auskommentiert werden) und findet sich in Z. 35–50. Ihre Anwendung anstelle der normalen rekursiven Subroutine wird im Folgenden als *Testmodus* bezeichnet.

Im folgenden Abschnitt (Z. 162–199) werden die noch als Skalare gespeicherten umgewandelten Wortlisten in Array-Elemente aufgeteilt (Z. 171) und jedes Wort dann auf seine Übereinstimmung mit der tatsächlichen gotischen Wortliste hin verglichen (Z. 174–180), wobei die nicht übereinstimmenden Wortformen abgespeichert (Z. 178 f.) und die Vergleichsergebnisse in prozentuale Anteile umgerechnet werden (Z. 186). Diese Prozentangabe wird dann mit den nach Reihenfolge der Durchführung sortierten Kurzformen der Lautgesetze sowie den nicht mit den tatsächlichen Ergebnissen übereinstimmenden Wortformen verkettet (Z. 187) und schließlich nach der größten Prozentzahl sortiert (Z. 199).

Im letzten Abschnitt (Z. 201–219) wird die Ausgabe der Informationen gesteuert: Gibt es Wortlisten mit 100-prozentiger Übereinstimmung, so sollen die verketteten Informationen sämtlich ausgegeben werden (Z. 204–206), anderenfalls nur diejenigen mit den höchsten fünf Prozentzahlen (Z. 207–211), wie im vorangehenden Abschnitt 3.1.1 beschrieben. Ist der Testmodus ausgeführt worden, so wird auch nur die eine mögliche Zeichenkette ausgegeben (Z. 212–214). Schließlich wird das Ergebnis in eine Datei geschrieben (Z. 216–219).

⁵⁴ In Perl ist die Angabe dem Suchausdruck vorangehender Umgebungsbedingungen nur möglich, wenn deren Zeichenlänge bekannt ist. Dies betrifft etwa LG 54 (Z. 138), wo zudem `[$V][^-$V]` in der vorangehenden Umgebungsbedingung auch den eigentlichen Suchausdruck `[Ee]`, gefolgt von der nachfolgenden Umgebungsbedingung `(?=r)`, enthalten könnte, sodass etwa eine Sequenz `Ereer` vom Programm ohne die Wiederholung nicht vollständig ersetzt würde.

Um den Speicher zu entlasten, werden bei denjenigen Arrays, die größere Inhalte umfassen, einzelne Array-Elemente gelöscht, sobald diese nicht mehr benötigt werden (Z. 172, 181, 183 und 188 f.). Das Gleiche gilt für ganze Arrays, sobald diese ihren Zweck erfüllt haben (Z. 193–198, 215 und 218).

3.2 Durchführung des Computerprogramms

3.2.1 Ermittlung der Rechenzeit

Um die Rechenzeit des fertigen Programms zu ermitteln, erweist sich das Auskommentieren von Lautgesetzen per Raute am Zeilenanfang als hilfreich: Die Kombination von 65 Lautgesetzen miteinander ergibt $65! \approx 8 \cdot 10^{90}$ Möglichkeiten und scheint somit gänzlich unberechenbar. Liegt die Rechenzeit auf einem Intel-Pentium-Laptop mit 1,73-Gigahertz-Prozessor und 512 Mebibyte Arbeitsspeicher bei bis zu vier Lautgesetzen noch unter einer Sekunde, steigt sie bei sechs Lautgesetzen bereits auf mehrere Sekunden an, nähert sich bei sieben Lautgesetzen – jeweils abhängig von der Komplexität der ausgewählten Lautgesetze – einer Minute, beträgt bei acht Lautgesetzen einige Minuten bis hin zu einer Viertelstunde und bei neun mehrere Stunden. Versuche mit zehn Lautgesetzen scheitern jedoch am fehlenden Speicher.

Daher empfiehlt sich jedoch ein Blick auf den Arbeitsspeicher eines solchen handelsüblichen Rechners:⁵⁵ Dieser verfügt über einen x86-Prozessor, der einen Adressbus von 32 Bit aufweist. Damit können bis zu 2^{32} Byte = 4 Gibibyte = 4.194.204 Kibibyte an Speicherstellen adressiert werden. Das urindogermanische Wortkorpus (Z. 54) hat eine Länge von 637 Zeichen, was einem Speichervolumen von 637 Byte entspricht. Bereits die Anfertigung einer Kopie dieser Liste hat einen Speicherbedarf von insgesamt mehr als einem Kibibyte zur Folge. Bei zehn Lautgesetzen ergeben sich $10! = 3.628.800$ Kombinationsmöglichkeiten, für die ein Speicher von 4 Gibibyte deshalb nicht mehr ausreichen kann. Für Abhilfe sorgt ein Rechner mit neuartigem x64-Prozessor und 64-

⁵⁵ Zu diesem Absatz vgl. Ruiz 2007, S. 1 und S. 7, über Prozessoren mit 32- und 64-Bit-Adressierung.

Bit-Adressbus.⁵⁶ Dieser kann bis zu 2^{64} Byte = 16 Exbibyte = 17.179.869.184 Gibibyte adressieren: Das Prinzip der Exponentialität beim Wachstum des möglichen Speichers kann somit einen gewissen Ausgleich zum Prinzip der Fakultät beim Wachstum des benötigten Speichers bieten. Dieser Rechner benötigt etwa einen halben Tag zur Berechnung von zehn Lautgesetzen. Durch Multiplikation der vorherigen Zeiten mit der Anzahl der aktuell ausgewählten Lautgesetze ergibt sich, dass für elf Lautgesetze mehrere Tage Rechenzeit, für zwölf mehr als ein Monat zu erwarten wären.

Diese Methode zur Ermittlung der Rechenzeit, die sich das Prinzip der Fakultätsrechnung zunutze macht, muss zwar prinzipiell richtig sein, sie erweist sich allerdings angesichts der unterschiedlichen Komplexität der Lautgesetze und der damit verbundenen stark voneinander abweichenden Rechenzeiten nur als grobe Richtschnur. Sicherlich werden die Rechenzeiten bei leistungsstärkeren Computern geringer sein, dennoch ist es ausgeschlossen, dass selbst ein Großrechner $65!$ Kombinationsmöglichkeiten innerhalb einer realistischen Zeitspanne berechnen kann. Wie bereits angeführt, ergibt $65!$ ca. $8 \cdot 10^{90}$, und selbst bei einer Rechenzeit von einem Jahr müsste ein Rechner daher immer noch ca. $3 \cdot 10^{83}$ Kombinationsmöglichkeiten pro Sekunde ermitteln können. Nach Auskunft des Forschungszentrums Jülich wird deren schnellster „Supercomputer“ im kommenden Jahr (2009) in der Lage sein, 10^{15} Rechenoperationen pro Sekunde durchzuführen.

Zur Prognose der in Zukunft zu erwartenden Rechenzeiten sei das von Gordon Moore aufgestellte *Moore'sche Gesetz* genannt: „Complexity of integrated circuits has approximately doubled every year since their introduction.“⁵⁷ Die folgende Tabelle führt die von Moore angegebene jährliche Verdopplung der Komplexität der Schaltkreise, gemessen an der Zahl der Transistoren, fort:

Jahr	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020	...	2260
Zahl der Transistoren	1 = 10^0	1.024 $\approx 10^3$	1.048.576 $\approx 10^6$	1.073.741.824 $\approx 10^9$	$\approx 10^{12}$	$\approx 10^{15}$	$\approx 10^{18}$...	$\approx 10^{90}$

⁵⁶ Es handelte sich konkret um einen Intel Core 2 Duo mit zwei 2,66-Gigahertz-Prozessoren und 2 Gibibyte RAM.

⁵⁷ Vgl. Moore 1975, S. 11.

Auch wenn die hiernach für 2010 ermittelte Zahl an Transistoren zufälligerweise erstaunlich genau der für 2009 vorausgesagten Zahl an Rechenoperationen pro Sekunde des Jülicher Superrechners entspricht, ist beim Vergleich jedoch darauf hinzuweisen, dass auch vor 1960 bereits Rechenmaschinen existierten. Für die Zahl der Rechenoperationen pro Sekunde ist also ein noch deutlich geringeres Wachstum zu erwarten. Es scheint daher so, als werde die Vorstellung, das Programm mit der Kombination sämtlicher dargestellten Lautgesetze durchzuführen, auch in fernerer Zukunft eine Utopie bleiben.

Vor diesem Hintergrund mag sich die Frage stellen, ob die Wahl des Urindogermanischen und des Gotischen als Bezugssprachen nicht durch die hohe Zahl an dazwischen abgelaufenen Lautgesetzen als ungünstig erscheinen muss. Diese wird jedoch erst nach Auswertung des Programmergebnisses zu beantworten sein.

3.2.2 Zusammenfassung von Lautgesetzen

Um realistische Rechenzeiten zu erhalten, bietet es sich daher als erste Maßnahme an, mehrere Lautgesetze zusammenzufassen. Im Folgenden werden auch Zusammenfassungen mehrere Lautgesetze als Lautgesetze bezeichnet, da sie für das Programm, aber auch für die Auswertung als solche zu gelten haben.

In einem ersten Schritt sollen Lautgesetze zusammengefasst werden, die in unmittelbarem zeitlichen Bezug zueinander stehen. Dies betrifft die *Erste Lautverschiebung* (LG 20–22), deren zweiter und dritter Teil von vielen⁵⁸ als Reaktion auf die jeweils vorhergehenden betrachtet werden, aber auch den *qualitativen Zusammenfall von /ǣ/ und /ǿ/* (LG 42–44).⁵⁹ Die Zahl der Lautgesetze reduziert sich somit um vier auf 61.

Als Nächstes kommt infrage, Lautgesetze, die die gleichen Laute in verschiedenen Umgebungen betreffen, ohne dass die davon betroffenen Lautumgebungen Hinweise auf unterschiedliche Wirkungszeitpunkte lieferten, zusammenzufassen. Dies betrifft sowohl die *Laryngalausfälle* und die *Laryngalvokalisierung* (LG 3–12) als auch die *Develarisie-*

⁵⁸ Vgl. etwa Szulc 2002, S. 75 f. oder Schweikle 1996, S. 113 f.

⁵⁹ Vgl. etwa Ringe 2006, S. 145: „Mergers of nonhigh back vowels“

rungen und Delabialisierungen von Labiovelaren (LG 24–29). Die *Vokalkontraktionen* nach dem Ausfall der Laryngale (LG 13) sind von dieser zeitlich abhängig und können daher auch mit ihnen zusammengefasst werden. Die *Kontraktion von Velar und /u/ zu Labiovelar* (LG 30) ist kontextunabhängig und ihr Wirkungszeitpunkt somit kaum zu ermitteln; da sie aber auch Labiovelare betrifft, bietet es sich an, sie mit den übrigen Labiovelarentwicklungen zusammenzufassen. Zu der zu Beginn des Absatzes genannten Kategorie sind ebenfalls noch die *Elisionen von Approximanten* (LG 40–41) und die *Konditionierten Hebungen von /e/ zu /i/* (LG 38–39) zu stellen, wenngleich auch hier jeweils unterschiedliche Wirkungszeitpunkte denkbar wären, aber bei Betrachtung allein der Entwicklung zum Gotischen nicht zu belegen sind. Die Zahl der Lautgesetze reduziert sich somit um weitere 18 auf 43.

Um noch mehr Zusammenfassungen vornehmen zu können, sind nun Lautentwicklungen, die von ähnlicher Art und dabei kontextunabhängig und etwa zur gleichen Zeit abgelaufen sind, zu betrachten. Hierzu zählen zunächst die *Regressive Stimmtonassimilation*, die *Assibilation von Dentalclustern*, die *Epenthese von /t/ in /sr/*⁶⁰ sowie die *Assimilation von /ms/ zu /ns/ und /ms/ zu /ns/* (LG 15–18), die alle in verschiedenen indogermanischen Sprachzweigen gewirkt haben, wenn auch teilweise mit unterschiedlichen Ergebnissen, dann die fürs Gotische – und größtenteils auch für andere germanische Sprachen – geltenden *Konsonantenassimilationen und -dissimilationen von /mn/, /nf/, /md/, /zm/, /nm/, /ln/ und /nu/* (LG 31–37) und schließlich *Thurneysens Gesetz* und die *Spirantenverhärtung* (LG 57–58), die beide nur fürs Gotische gelten, die zwar nicht kontextunabhängig sind, aber die gleiche Wirkung auf die gleichen Laute haben. Die *Entstehung untermittelhoher Langvokale* (LG 64–65) hat mit /a/-haltigen Diphthongen und obermittelhohen prävokalischen Langvokalen sicherlich zwei sehr unterschiedliche Quellen; die kaum spezifizierten Kontexte der Lautgesetze können jedoch keinen Auf-

⁶⁰ Dieses Lautgesetz hat in einigen indogermanischen Sprachzweigen, in denen diese Entwicklung demnach jünger ist, nur bei einzelnen sprachlichen Untergruppen gewirkt (vgl. slowak. *streda* 'Mittwoch' mit gleichbedeutendem serb. *sreda*). Es muss im Germanischen jedoch noch vor der *Ersten Lautverschiebung* stattgefunden haben, da ein Wandel /sr/ > /zr/ > /zdr/ > /str/ – wie sonst für KE 45 (**syserés* > *swistrs*) nötig – nur in dem ausgeschlossenen Fall hätte ablaufen können, wenn *Verners Gesetz* vor der *Ersten Lautverschiebung* gewirkt hätte: Dann hätten sich von *Verners Gesetz* betroffene Tenues zu Mediae aspiratae entwickeln müssen.

schluss auf unterschiedliche Wirkungszeitpunkte bieten. Die Zahl der Lautgesetze ist nun um weitere elf gesunken und liegt bei 32.

Um die Zahl noch weiter reduzieren zu können, bietet sich schließlich noch eine Zusammenfassung derjenigen germanisch-gotischen Lautgesetze an, die nur im Wortauslaut gewirkt haben, der sog. *Auslautgesetze* (LG 47–53 und 55–56). Die *Senkung von nichterstsilbigem /ě/ zu /a/* (LG 54) gilt zwar nicht nur im Auslaut, sondern auch im Inlaut, entspricht aber von ihrer Wirkung her der *Kürzung auslautender Langvokale und Langdiphthonge* (LG 41) und bietet sich daher ebenfalls zur Zusammenfassung an. Diese weitere Reduktion um neun Lautgesetze ergibt nun einen Bestand von 23.

Verblieben sind somit die folgenden Lautgesetze:

1. *Laryngalumfärbung* (LG 1)
2. *Dehnung von auslautendem /ō/* (LG 2)
3. *Laryngalausfälle* einschließlich deren unmittelbarer Folgen (LG 3–13)
4. *Depalatalisierung* (LG 14)
5. *nachurindogermanische Assimilationen und Epenthesen* (LG 15–18)
6. *Phonologisierung silbischer Resonanten* (LG 19)
7. *Erste Lautverschiebung* (LG 20–22)
8. *Verners Gesetz* (LG 23)
9. *Develarisierungen und Delabialisierungen von Labiovelaren* samt den *Kontraktionen zu Labiovelaren* (LG 24–30)
10. *germanische und gotische Konsonantenassimilationen und -dissimilationen* (LG 31–37)
11. *Konditionierte Hebungen von /e/ zu /i/* (LG 38–39)
12. *Elisionen von Approximanten* (LG 40–41)
13. *qualitativer Zusammenfall von /ǣ/ und /ǫ/* (LG 42–44)
14. *Nasalschwund mit Ersatzdehnung* (LG 45)
15. *Diphthong-Phonematisierung* (LG 46)
16. *Auslautgesetze* (LG 47–56)
17. *Spirantenverhärtungen und -erweichungen* (LG 57–58)
18. *Aufgabe des freien Akzents* (LG 59)
19. *Holtzmanns Gesetz* (LG 60)

20. *Assimilation von anlautendem /f/ zu /pf/* (LG 61)
21. *Unkonditionierte Hebung von /e/ zu /i/* (LG 62)
22. *Gotische Brechung* (LG 63)
23. *Entstehung untermittelhoher Langvokale* (LG 64–65)

Die Zusammenfassung zu diesen 23 Lautgesetzen entspricht nun auch der Darstellung des Programmcodes im Anhang.⁶¹

Wie in Abschnitt 3.1.2 ab S. 33 dargestellt, sind die Lautgesetze im Programm in einer Reihenfolge angeordnet, die ihre Durchführung auch in fester Reihenfolge ermöglicht. In Bezug auf die erfolgte Zusammenfassung von Lautgesetzen sei daher darauf hingewiesen, dass auch innerhalb zusammengefasster Lautgesetze feste oder freie relative Chronologien bestehen können. Beispielfhaft seien hier die *Dentalisierung von auslautendem /m/ zu /n/* (LG 47) und die *Apokope der Dentale* (LG 48) genannt, die nur in dieser Reihenfolge aufeinander folgen dürfen. Der *Ausfall kurzer Vokale vor finalem alveolarem Frikativ* (LG 49) ist jedoch von den beiden zuvor genannten Lautgesetzen unabhängig, da er sich nur auf von beiden abweichende auslautende Phoneme bezieht.

3.2.3 Auswahl von Lautgesetzen

Da eine weitere Zusammenfassung innerhalb dieser 23 Lautgesetze nicht sinnvoll erscheint, sollen in einem weiteren Schritt Lautgesetze aus der Untersuchung herausgenommen werden. Dabei ist zu beachten, dass auch die Wortkorpora dann entsprechend anzupassen sind. Da die Untersuchung sich ja, wie der Ausdruck „VORGOTISCHEN“ im Titel besagt, in erster Linie auf die dem Gotischen vorausgehenden Lautgesetze beziehen soll, soll diese Ausklammerung nach Möglichkeit vor allem bei den frühen Lautgesetzen stattfinden.

Hierfür bieten sich zunächst die *Laryngalumfärbung* (LG 1), die *Dehnung von auslautendem /ō/* (LG 2), die *Laryngalausfälle* einschließlich deren unmittelbarer Folgen (LG 3–13), die *Depalatalisierung* (LG 14), die *nachurindogermanischen Assimilationen und*

⁶¹ Vgl. dazu Fußnote 50 auf S. 34.

Epenthesen (LG 15–18), die alle in mehreren – die *Laryngalumfärbung* sogar in allen – indogermanischen Sprachzweigen gewirkt haben und daher kein zwingender Bestandteil der Untersuchung sind.⁶² Andere Lautgesetze sind dagegen aufgrund ihrer Kontextunabhängigkeit in ihrem genauen relativen Wirkungszeitpunkt kaum bestimmbar, etwa die *Phonologisierung silbischer Resonanten* (LG 19), die *germanischen und gotischen Konsonantenassimilationen und -dissimilationen* (LG 31–37), die *Diphthong-Phonematisierung* (LG 46), *Holtzmanns Gesetz* (LG 60) sowie die *Assimilation von anlautendem /fl/ zu /pl/* (LG 61). Die Zahl der Lautgesetze reduziert sich somit um weitere zehn auf 13.

Die verbleibenden Lautgesetze zeigen nun allesamt, dass ihre relative Chronologie nicht beliebig sein kann: Die *Erste Lautverschiebung* (LG 20–22) etwa muss vor *Verners Gesetz* (LG 23) abgelaufen sein, weil durch dieses Gesetz die von der *Ersten Lautverschiebung* erzeugten Frikative stimmhaft werden können.⁶³ Die *Develarisierungen und Delabialisierungen von Labiovelaren* (LG 24–30) müssen vor dem *qualitativen Zusammenfall von /ǣ/ und /ō/* (LG 42–44) stattgefunden haben, da der Unterschied zwischen /ǣ/ und /ō/ für die Entwicklung der Labiovelare noch von Bedeutung ist. Die eine der *Konditionierten Hebungen von /e/ zu /i/* (LG 38–39) muss dem *Nasalschwund mit Ersatzdehnung* (LG 45) vorausgegangen sein, weil ein Lautwandel /enx/ (> /inx/) > /īx/ – wie in KE 52 (**h₁leng^{wh} tóm > leiht*) manifestiert – sonst nicht möglich gewesen wäre, sondern zu /ēx/ geführt hätte; die andere muss den *Elisionen von Approximanten* (LG 40–41) vorausgegangen sein, da nur so eine Lautentwicklung /eje/ > /iie/ > /iij/ > /ī/ – wie bei KE 32 (**nh₂uējes > naweis*) – möglich war.⁶⁴ Die Wirkung zumindest einiger der *Auslautgesetze* (LG 47–56) muss vor den *Spirantenverhärtungen und -erweichungen* (LG 57–58) erfolgt sein, da diese beide in einigen Fällen auf dem Vorhandensein (LG 57) bzw. Nichtvorhandensein (LG 58) der Vokale im Wortauslaut aufbauen. *Thurneysens Gesetz* (LG 57) muss zudem auch der *Aufgabe des freien Akzents* (LG 59) vorausgegangen sein, da es nur in unbetonten Silben gegolten hat. Die *Unkon-*

⁶² Urindogermanisch auslautende Langvokale (vgl. LG 2) erhalten auch im Baltischen Schleifton, vgl. lit. *šuõ* 'Hund' aus gleichbedeutendem uridg. **k̑uó*.

⁶³ Vgl. hierzu auch Fußnote 60 auf S. 36.

⁶⁴ Der Schwund des zweiten /e/ erfolgt in auslautender Silbe. Bei Annahme der zu Beginn von Abschnitt 2.4.1 ab S. 12 diskutierten *Hebung von unbetontem /e/* (è > ì) würde eine Entwicklung /éje/ > /éji/ > /iij/ > /ii/ > /ī/ oder /éje/ > /iie/ > /iij/ > /iij/ > /iij/ > /iij/ > /iij/ zum selben Ergebnis führen.

ditionierte Hebung von /e/ zu /i/ (LG 62) muss der *Gotischen Brechung* (LG 63) vorausgegangen sein – zumindest, wenn man davon ausgehen will, dass diese für vordere wie für hintere Vokale in gleicher Weise gegolten hat. Die *Entstehung untermittelhoher Langvokale* (LG 64–65) schließlich muss zumindest nach dem *qualitativen Zusammenfall von /ǣ/ und /ō/* (LG 42–44) erfolgt sein, da ein Lautwandel wie /ā.i/ > /ō.i/ > /ǣ.i/ oder /oi/ > /ai/ > /ǣ/ – wie bei KE 22 (**uóidh₂e* > *wait*) – sonst ausgeschlossen wären.

Diese beispielhafte Aufzählung soll selbstverständlich nicht der Arbeit des Programms vorgreifen – dessen Aufgabe es dann sein wird, *sämtliche* möglichen Reihenfolgen zu ermitteln –, sondern nur beispielhaft belegen, warum die Anwendung des Programms auf ebendiese Lautgesetze besonders sinnvoll erscheint.

Da, wie in Abschnitt 3.2.1 ab S. 37 bereits beschrieben, eine Durchführung des Programms mit handelsüblichen Computern nur mit zehn Lautgesetzen möglich ist, ist die Ausklammerung dreier weiterer Lautgesetze vonnöten. Die mit *Unkonditionierte Hebung von /e/ zu /i/* (LG 62), *Gotische Brechung* (LG 63) und *Entstehung untermittelhoher Langvokale* (LG 64–65) betitelten Lautgesetze gelten nur fürs Gotische, nicht aber fürs Nord- und Westgermanische, wie für LG 62–63 und 65 ein Vergleich von got. *itan* ‘essen’, *hairdeis* ‘Hirte’, *bauan* ‘wohnen’ mit gleichbedeutenden an. *eta*, *hirðir*, *búa* und ahd. *ëzzan*, *hirti*, *bûan* zeigt. Im Gegensatz zu den ebenfalls nur fürs Gotische geltenden *Spirantenverhärtungen und -erweichungen* (LG 57–58), die beide komplexe Umgebungsbedingungen aufweisen, sind sie jedoch nur vom folgenden Laut abhängig. Dass es sich bei der *Monophthongierung /a/-haltiger Diphthonge* (LG 64) um einen Prozess handelt, der während des Bestehens der gotischen Sprache abläuft, zeigen lateinische und griechische Quellen, die die betreffenden Laute in älterer Zeit mit Diphthong, in jüngerer Zeit jedoch mit Monophthong wiedergeben.⁶⁵ Auch wenn sich die für die Untersuchung verwendete jüngere Sprachstufe damit ein Stück weit vom Gotischen entfernt, sollte doch bei der Anwendung eines Verfahrens zur Ermittlung relativer Chronologie die Untersuchung derjenigen Lautgesetze mit nicht durch schriftliche Aufzeichnungen ermittelbarer Abfolge im Vordergrund stehen.⁶⁶

⁶⁵ Vgl. hierzu Braune 1981, S. 29 f. und 33 f.

⁶⁶ Vgl. hierzu die Ausführungen in der Einleitung auf S. 4.

3.2.4 Anpassung des Wortkorpus

Um das Wortkorpus in seiner Input- ebenso wie in seiner Output-Form anzupassen, muss bei den verbliebenen zehn Lautgesetzen nun zunächst die Entscheidung getroffen werden, ob sie als vor oder als nach dem Untersuchungszeitraum des Programms abgelaufen betrachtet werden sollen. Für die Ergebnisse des Programms ist das nur insofern relevant, als dabei keine Wortformen angenommen werden dürfen, die nie existiert haben können. Wollte man etwa das Lautgesetz /nf/ > /mf/ (LG 32) vor dem Untersuchungszeitraum gewirkt haben lassen, so müsste man für KE 57 (**pénk^we* > *fi^mf*) eine zugrundeliegende Form **fémx^we* (ε^1_{emxe}) ansetzen, obwohl selbst bei allgemeinerer Formulierung des Lautgesetzes die Labialisierung eines Dentals vor – selbst labialisierem – Velar undenkbar wäre.

LG 1–18 gelten für mehrere indogermanische Sprachzweige und können daher definitiv als vor dem Untersuchungszeitraum abgelaufen gelten. Die *Phonologisierung silbischer Resonanten* (LG 19) ist von gemeingermanischer Geltung und kann daher ebenfalls als bereits geschehen betrachtet werden. Die *Diphthong-Phonematisierung* (LG 46) kann gleichsam als gemeingermanisch gelten. Ein Problem bereiten jedoch die *germanischen und gotischen Konsonantenassimilationen und -dissimilationen* (LG 31–37): /mn/ > /bn/ (LG 31), /nf/ > /mf/ (LG 32), /md/ > /nd/ (LG 33) und /zm/ > /mm/ (LG 34) können zu Beginn des Untersuchungszeitraums, der ja auch gemeingermanische Lautgesetze wie *Verners Gesetz* umfasst, noch nicht abgelaufen sein: Bei LG 31 widerspricht diesem ahd. *stimma* (neben *stimna*), zur Problematik bei LG 32 war sich ja bereits weiter oben in diesem Abschnitt geäußert worden. LG 33 würde, wenn man es als vor der *Ersten Lautverschiebung* abgelaufen als /mt/ > /nt/ formulieren würde, keine Fälle umfassen, in denen /d/ durch *Verners Gesetz* entstanden ist. LG 34 kann nur nach dem Untersuchungszeitraum abgelaufen sein, da /z/ vor dem Ablauf von *Verners Gesetz* kein eigenes Phonem darstellt. Bei den verbliebenen Assimilationen, /nm/ > /mm/, /ln/ > /ll/ und /ny/ > /nn/ (LG 35–37), ist das zeitliche Verhältnis zum Untersuchungszeitraum unerheblich. Sie haben allerdings gemeingermanisch gewirkt, wie die althochdeutschen und altnordischen Entsprechungen von KE 3 (**pl_h1nóms* > *fullans*) *fol* bzw. *fulla* und ahd. *rinni* für KE 43 (**h₁rinyó_h1ti* > *rinnai β*) belegen, sodass es sich anbietet, ihre Wirkung zeitlich vor dem Untersuchungszeitraum anzusetzen. Für LG 35 können

ahd. *herzōm* '(den) Herzen)' zum Stamm *herzōn-* sowie dessen altnordische Entsprechung *hjør̥tum* zum Stamm *hjar̥tn-* als Belege dienen.

Für die Zeit nach dem Untersuchungszeitraum verbleiben nun zusätzlich zu den genannten *germanischen und gotischen Konsonantenassimilationen und -dissimilationen* /mn/ > /bn/(LG 31), /nf/ > /mf/(LG 32), /md/ > /nd/(LG 33) und /zm/ > /mm/(LG 34) noch *Holtzmanns Gesetz* (LG 60), die *Assimilation von anlautendem /f/ zu /p/* (LG 61), die *Unkonditionierte Hebung von /e/ zu /i/* (LG 62), die *Gotische Brechung* (LG 63) sowie die *Entstehung untermittelhoher Langvokale* (LG 64–65). LG 60 und 61 sind beide rein gotisch, wenngleich Ersteres mit zum Teil abweichender Formulierung – mit /jj/ > /ggj/, vgl. altnordisches *veggr* für KE 26 (**uóǰHus* > *°waddjus*) – auch fürs Nordgermanische gilt. Dass LG 62–65 ebenfalls nur im Gotischen wirken, ist auch bereits im vorangehenden Abschnitt erhellt worden.

Die neue Input-Wortliste ergibt sich nun, wenn man im Testmodus des Programms per Raute am Zeilenanfang die LG 20–34 (in Z. 115 darf die Raute erst vor "mn" stehen) sowie 38–45 und 47–65 auskommentiert. Das Programm gibt folgendes Resultat aus:

```
000 % - (V)H(V) O#>Ø# H>Ø/a K'>K CC>C(C)C R>ur CC>CC VJ>VI - 'agrE went'Ôs pull'ons
okt'Ou pat'Er Duktr'i Br'Atruns st'eiGeti G'oidDwom v'essis G'elstrA G'asDos wir'os
'onteros k'Aros 'osdons wurD'A g'untjeso aj'eri v'etesi n'eudonom w'oida teut'Am 'aqÂi
dr'euwÂs w'oijus p'errA pel'u k'erDijos w'elIt gunj'om naw'ejes torp'om pl'euke
G'eptimos kapt'A s'uktins esmi senti skomt'Âi tosm'E 'okmommos rinn'oiti stemn'As
swestr'es m'EretA wainok'os n'uqe q'olsom seqn'Ei s'enVonom lenqt'om unqtw'Oni D'oVomos
V'onjaom q'eso p'enqe penqr'oms w'ulqos qetw'Or k'onkesi s'Owel junk'ons t'om 'agweI
w'ervomos v'emojum solpAj'onom s'Ejonti BÛj'O gurn'Ô V'eDjowos re-r'ODE 'eti-tou 'eti
le-l'Ode
```

Dieses ist nun – von 'agrE bis le-l'Ode – unter Beibehaltung der öffnenden und schließenden Leerzeichen innerhalb der Anführungszeichen in Programmzeile 54 *und* innerhalb der Klammern in Programmzeile 55 zu übertragen.⁶⁷

Für die Output-Wortliste ist das Programm nun (mit der neuen Wortliste als Input- *und* Output-Wortliste) unter Auskommentierung von LG 1–19, 31–37, 46 sowie 60–65 erneut im Testmodus durchzuführen. Das Ergebnis sieht diesmal wie folgt aus:

⁶⁷ An dieser Stelle bleibt noch einmal darauf hinzuweisen, dass diese reprojizierten Wortformen in der Lautung, in der sie hier dargestellt sind, nie existiert haben müssen. Es handelt sich nur im Hilfskonstrukte, die die Ermittlung der relativen Chronologie von Lautgesetzen ermöglichen sollen. Vgl. hierzu auch Fußnote 68 auf S. 49.

```
000 % - 1.LV F>B Q>K/B e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø - akra windOs fullans
ahtau fadar duhtr brOpruns stIgiþ gaidw qiss gelstra gazds wir anþar hOrs astans wurda
kunþjes air qiþis neutan wait þeuda axai treuwOs waijus ferra felu hirdIs wili kuni
nawIs þarb fleuh giftim hafta suhtins izm sind skamdai þazma ahmam rinnaiþ stimmOs
swestrS mEreþa wainahs nuh hals seunai sinvan lIht UhtwOn dagam banjO xes finf fingrans
wulfs fedwOr hAhis sOel jungans þan aqizi werpam qemau salbOn sEand bUa kurnO bidjOs re-
rOp ep-pau ip le-10t
```

Die Liste von `akra` bis `le-10t` ist nun in Programmzeile 55 zu ersetzen.

Nun kann die eigentliche Programmdurchführung vorbereitet werden: Da nur die ausgewählten zehn zusammengefassten Lautgesetze berücksichtigt werden können, müssen die LG 1–19, 31–37, 45–46 sowie 60–65 auskommentiert bleiben, aber das Programm wieder auf Normalmodus umgestellt werden, wobei sich in Anbetracht der hohen Rechenzeit vorab ein Testlauf empfiehlt, der durch die vorgegebene Reihenfolge zu hundertprozentiger Übereinstimmung führen sollte. Dann kann die Durchführung erfolgen.

3.3 Auswertung des Programmergebnisses

In Anhang 5.3.1 ab S. 64 findet sich der Inhalt der vom Programm ausgegebenen Datei `gotisch_ausgabe.txt`. Aus den $10! = 3.628.800$ Möglichkeiten zur Kombination der zehn ausgewählten Lautgesetze hat das Programm somit die dort dargestellten 28 möglichen Kombinationen ausgewählt.

Das Ergebnis belegt zunächst einmal, dass es prinzipiell möglich ist, die allein möglichen Reihenfolgen der zwischen zwei Sprachstufen, von denen die eine unmittelbar aus der anderen hervorgegangen ist, abgelaufenen Lautgesetzen auf die eingangs beschriebene Weise zu ermitteln.

Die nachfolgende Tabelle stellt nun die durch das Programm ermittelten möglichen Reihenfolgen der zehn untersuchten Lautgesetze dar. In jedem Feld sind zunächst die für das Programm verwendeten und auch im Programmergebnis dargestellten Kurzformen der zusammengefassten Lautgesetze angegeben, gefolgt von den Nummern der betroffenen einzelnen Lautgesetze in runden Klammern. Der zeitliche Verlauf wird dabei auf der von links nach rechts verlaufenden Achse dargestellt. Wenn die genaue

Reihenfolge von Lautgesetzen unerheblich ist, sind diese untereinander angeordnet. Dennoch müssen selbstverständlich sämtliche Lautgesetze durchlaufen werden, auch wenn die Darstellung anderes suggerieren mag: Die *Konditionierten Hebungen von /e/ zu /i/* (LG 38–39) etwa müssen spätestens nach den *Develarisierungen und Delabialisierungen von Labiovelaren* (LG 24–30) abgelaufen sein, können aber auch als erstes der genannten Lautgesetze stattgefunden haben. Die *Elisionen von Approximanten* (LG 40–41) können auch vor den *Develarisierungen und Delabialisierungen von Labiovelaren* (LG 24–30) gewirkt haben, müssen jedoch nach den *Konditionierten Hebungen von /e/ zu /i/* (LG 38–39) und vor dem *qualitativen Zusammenfall von /ǣ/ und /ǫ/* (LG 42–44) abgelaufen sein. – Hier nun also die Tabelle:

1. LV (20–22)	F>B (22)	Q>K/B (24–30)	a<>o (42–44)	C/√#>∅# (47–56)	B<>P/F (57–58)	'>∅ (59)
e>i/_ (38–39)		J>∅ (40–41)		vnh>v:h (45)		

Der Vergleich mit der – wesentlich detaillierteren – Darstellung in Ringe 2006 (S. 152) belegt einige der vom Programm ermittelten möglichen relativen Chronologien: Auch hiernach muss die *Erste Lautverschiebung* (LG 20–22) vor *Verners Gesetz* (LG 23) und dieses wiederum vor der *Aufgabe des freien Akzents* (LG 59) erfolgt sein. Die *Elision von /y/ zwischen /ō/ und Vokal sowie zwischen unbetonten /o/* (LG 41) muss vor dem *qualitativen Zusammenfall von /ǣ/ und /ǫ/* (LG 42–44) abgelaufen sein, und dieser wiederum vor dem *Nasalschwund mit Ersatzdehnung* (LG 45), der allerdings auch nur auf die *Hebung von /e/ vor Nasal und Konsonant* (LG 39) folgen konnte. Während Ringe allerdings die *Aufgabe des freien Akzents* (LG 59) als vor der *Elision von /y/ zwischen /ō/ und Vokal sowie zwischen unbetonten /o/* (LG 41) abgelaufen darstellt, kann sie fürs Gotische ja nachweislich erst nach den *Spirantenverhärtungen und -erweichungen* (LG 51–52) geschehen sein. Solche Widersprüche scheinen allerdings durch die hier vereinfachte und zusammenfassende Darstellung sowie die Fixierung aufs Gotische bedingt zu sein. Dennoch wären sie noch zu untersuchen.

Wie sehr das Versuchsergebnis vom Vorhandensein einzelner Korpuseinträge abhängt, zeigt etwa KE 61 (**kónkesi > hāhis*): Ohne einen solchen gotischen Beleg mit /ā/ wäre nicht ermittelbar, dass der *Nasalschwund mit Ersatzdehnung* (LG 45) erst nach dem *qualitativen Zusammenfall von /ǣ/ und /ǫ/* (LG 42–34) erfolgt sein kann, da sonst eine gotische Form **hōhis* zu erwarten gewesen wäre. Dieses Beispiel belegt eindrucksvoll,

dass es theoretisch möglich ist, dass sich an einem einzigen Wort die zeitliche Abfolge zweier (oder gar mehr) Lautgesetze manifestiert. Daher müsste ebenso theoretisch das gesamte verfügbare Wortmaterial Aufnahme in das Korpus finden, um so im Zuge der hier beschriebenen Methode die Zahl möglicher Lautgesetz-Reihenfolgen auf ein absolutes Minimum zu senken.

3.4 Zweite Programmdurchführung

Um die Funktionalität des Programms zu belegen, soll eine zweite Programmdurchführung mit anderen Lautgesetzen erfolgen. Nachdem im ersten Durchlauf auf die Berücksichtigung der *Unkonditionierten Hebung von /e/ zu /i/* (LG 62), der *Gotischen Brechung* (LG 63) und der *Entstehung untermittelhoher Langvokale* (LG 64–65) verzichtet worden war, sollen nun sämtliche kontextabhängigen Lautgesetze vom Gotischen aus zurückblickend betrachtet berücksichtigt werden. Dabei kann auch das Ergebnis des ersten Durchlaufs von Nutzen sein. Zu den drei soeben genannten sollen nun also noch die sieben weiteren möglichen Lautgesetze hinzukommen, die zuletzt abgelaufen sind. Dies sind zunächst der *qualitative Zusammenfall von /ǣ/ und /ǫ/* (LG 42–44), die *Auslautgesetze* (LG 47–56), der *Nasalschwund mit Ersatzdehnung* (LG 45), die *Spirantenverhärtungen und -erweichungen* (LG 57–58) und die *Aufgabe des freien Akzents* (LG 59). Der erste Durchlauf zeigt, dass sowohl die *Elisionen von Approximanten* (LG 40–41) und die *Konditionierten Hebungen von /e/ zu /i/* (LG 38–39) als auch die *Erste Lautverschiebung* (LG 20–22), *Verners Gesetz* (LG 23) und die *Develarisierungen und Delabialisierungen von Labiovelaren* (LG 24–30) jeweils untereinander in unmittelbarer zeitlicher Folge stehen müssen. Die Entscheidung für die erste der beiden Serien ist getroffen worden, um so zehn, nicht elf Lautgesetze insgesamt zu erhalten.

Nach Anpassung des Wortkorpus und Durchführung des Programms gibt das Programm die in Anhang 5.3.2 ab S. 65 dargestellten 210 Kombinationsmöglichkeiten aus.⁶⁸ Die möglichen Reihenfolgen zumindest einiger der untersuchten Lautgesetze sind also deutlich vielfältiger als bei der ersten Programmdurchführung.

⁶⁸ Diesmal zeigt die jüngere Form des Wortkorpus auch eine Form, die nie existiert haben kann: *wæjus*. Diese Form ergibt sich jedoch, da die *Entstehung untermittelhoher Langvokale* (LG 64–65) in die Unter-

In der tabellarischen Darstellung muss eine Lösung dafür gefunden werden, dass LG 38–39 vor LG 63 und LG 57–58 vor LG 59 abgelaufen sein muss. Dabei können auch LG 57–58 und 59 zwischen LG 38–39 und LG 63 abgelaufen sein. Ebenso können aber auch LG 38–39 und 63 zwischen LG 57–58 und LG 59 abgelaufen sein. Dieses Verhältnis soll durch die gestrichelten Linien dargestellt werden. Entscheidend ist jeweils also nur die Reihenfolge der in einer Zeile stehenden Lautgesetze:

e>i/_ (38–39)	J>∅ (40–41)	a<>o (42–44)	C/V#>∅# (47–56)	aV>V (64–65)
				vnh>v:h (45)
				e>i (62) i/u>æ/â (63)
				B<>P/F (57–58) ' >∅ (59)

Auch die tabellarische Darstellung zeigt deutlich, wie wenig genau die Reihenfolge auch der kontextabhängigen unter den unmittelbar vorgotischen Lautgesetzen mithilfe des Programms zu ermitteln ist. Zugleich belegt sie aber auch, dass diejenigen sieben Lautgesetze, die in beiden Untersuchungsdurchläufen betrachtet wurden, jeweils in der gleichen Reihenfolge untereinander stehen müssen.

Damit kann als belegt gelten, dass die Wahl des Urindogermanischen und des Gotischen als Bezugssprachen der Wahl zweier nur durch wenige Lautgesetze voneinander getrennter Sprachen kaum nachsteht. Durch die Auswahl verschiedener Abschnitte aus der relativen Chronologie der zwischen den beiden Sprachstufen abgelaufenen Lautgesetze und die Anwendung einer festen Reihenfolge auf die vermeintlich davor und danach abgelaufenen Lautgesetze konnten die möglichen Reihenfolgen der untersuchten Lautgesetze erfolgreich bestimmt werden, wie die Ergebnisse der beiden Durchläufe zeigen.

suchung einbezogen ist, *Holtzmanns Gesetz* (LG 54) jedoch als nach ihr abgelaufen betrachtet wird: Ein Lautwandel /æj/ > /addj/ ist gegenüber dem angenommenen Lautwandel /ajj/ > /addj/ aufgrund des fehlenden zweiten Approximanten auszuschließen. Die Betrachtung von *Holtzmanns Gesetz* (LG 54) als vor dem Untersuchungszeitraum abgelaufen würde das Problem im Programm lösen, wäre jedoch unrealistisch, da es sich bei diesem im Gegensatz dazu, dass einige der untersuchten Lautgesetze gemeingermanisch gewirkt haben, in dieser Form um ein rein gotisches Lautgesetz handelt.

3.5 Ein weitergehendes Anwendungskonzept

Dass es möglich ist, mithilfe des beschriebenen Programms die möglichen Reihenfolgen von bis zu zehn Lautgesetzen zu ermitteln, ist nun hinreichend gezeigt worden. Nachdem jedoch bisher stets eine maximalistische Lösung des Problems angestrebt wurde, wäre es auch denkbar, im Zuge eines minimalistischen Ansatzes immer nur jeweils zwei Lautgesetze auf ihre relative Chronologie hin zu betrachten. Wiesen diese eine feste Reihenfolge auf, so gäbe das Programm nur ein Ergebnis aus; wäre die Reihenfolge zwischen beiden frei, so erhielte man zwei Ergebnisse. Die Zahl der Kombinationsmöglichkeiten lässt sich mithilfe des sog. *Binomialkoeffizienten* $\binom{n}{k}$ ermitteln, der wie folgt zu errechnen ist: $\binom{n}{k} = \frac{n!}{k! \cdot (n-k)!}$. Im beschriebenen Fall ($n = 65$; $k = 2$) beträgt das Ergebnis 2.080 und liegt damit durchaus im Rahmen des Umsetzbaren.

Dennoch ist auch dieser Ansatz nicht ohne Pferdefuß: Wie in Abschnitt 3.2.4 ab S. 45 beschrieben, müssen bei der Selektion einer Anzahl von Lautgesetzen aus der Gesamtheit von 65 Input- und Output-Wortliste so angepasst werden, dass sie sich tatsächlich nur durch das Ablaufen der selektierten Lautgesetze voneinander getrennt sind. Hierbei ist, wie dargestellt, auch die Entscheidung zu treffen, welche der verbleibenden Lautgesetze als vor und welche als nach dem Untersuchungszeitraum abgelaufen betrachtet werden sollen. Es ist zudem davon auszugehen, dass ein solches Vorgehen bei Lautgesetzen, die allein schon aufgrund ihrer Definition nur in völlig unterschiedlichen Phasen der Sprachentwicklung abgelaufen sein können, kein zufriedenstellendes Ergebnis liefern wird. Die theoretischen 2.080 Ergebnisse wiesen jedoch sicherlich eine gewisse Redundanz auf: Es muss nicht jedes Lautgesetz in Bezug zu jedem anderen gesetzt werden, um die insgesamt möglichen Reihenfolgen zu ermitteln: Wenn das erste Lautgesetz vor dem zweiten und das zweite vor dem dritten abgelaufen sein muss, muss zwangsläufig auch das erste vor dem dritten abgelaufen sein. Unter dieser Prämisse wäre denkbar, diejenigen Programmabläufe, die keine Übereinstimmung von 100 % liefern, aus der Auswertung herauszunehmen und zudem die Entscheidung, welche Lautgesetze als vor und welche als nach dem Untersuchungszeitraum abgelaufen betrachtet werden sollen, trotz des damit verbundenen erhöhten Risikos, eine Übereinstimmung von nicht 100 % zu erhalten, vom Programm durch einen Automatismus mit zuvor festzulegenden Kriterien ermitteln zu lassen.

Das beschriebene Konzept erscheint in der Tat als ein denkbarer Lösungsweg, um die Reihenfolge einer großen Zahl an Lautgesetzen zu ermitteln. Ob es sich aber auch in der Praxis umsetzen ließe, müsste eine weitere Untersuchung klären.

4 Schlussbemerkung

Die vorliegende Arbeit hat gezeigt, dass es prinzipiell möglich ist, mittels eines Computerprogramms die allein möglichen Reihenfolgen von Lautgesetzen zu ermitteln, wenn diese zusammen mit einem doppelten Wortkorpus in den vor sowie nach dem Untersuchungszeitraum vorliegenden Sprachstufen dem Programm übergeben werden.

Dabei ist jedoch deutlich geworden, dass das Testen sämtlicher theoretisch möglicher Reihenfolgen durch das beschriebene Programm sowohl gegenwärtig als auch auf absehbare Zeit hinaus eine so große Rechenzeit in Anspruch nimmt und nehmen wird, dass eine erfolgreiche Durchführung unmöglich ist.

Um die Zahl der Lautgesetze so zu verringern, dass eine Berechnung möglich war, musste daher der Automatisierungsabsicht erheblich zuwidergehandelt und Lautgesetze zusammengefasst oder ausgeklammert werden. Es ist zwar dafür Sorge getragen worden, die für die Sprachgeschichte wichtigsten und vermeintlich in zeitlicher Abhängigkeit vom Ablauf anderer Lautgesetze stehenden Lautgesetze auszuwählen; dennoch entbehrte diese Selektion nicht eines erheblichen Maßes an Subjektivität.

Trotz dieser erschwerenden Umstände zeugen die vom Programm erzeugten und auch weiterhin erzeugbaren Ergebnisse doch von einer deutlichen, wenn auch bei weitem nicht absoluten Präzision. Um die Ergebnisse daher noch präziser an den Stand der sprachhistorischen Forschung anzupassen, sollte zunächst die Untersuchung von Rechenmethoden fortgeführt werden, die in erheblich kürzerer Zeit als das beschriebene Programm zum Ergebnis führen. Eine Erfolg versprechende Methode könnte auch die zuletzt erörterte Betrachtung aller Kombinationsmöglichkeiten von zwei Lautgesetzen sein. Wie dargestellt, erscheint eine weitere Verbesserung der Software ein deutlich realistischerer Garant für das möglichst vollständige Gelingen des eingangs dargestellten Projekts als das Abwarten einer ausreichenden Verbesserung der Hardware.

Erst wenn die Möglichkeiten zur Verbesserung der Software voll ausgeschöpft sind, scheint ein detaillierter Abgleich der Programmresultate mit der einschlägigen Forschungsliteratur, der ja in der Arbeit nur angerissen wurde, angebracht. So wäre dann

schließlich zu ermitteln, ob das Programm vielleicht bisher nicht aufgezeigte neue Aufschlüsse über die relative Chronologie der Lautgesetze zu bieten vermag.

Ein weiteres vor dem genannten Schritt noch umzusetzendes Desiderat wäre die Erstellung eines repräsentativen Wortkorpus. Wie dargelegt, müssten zwar eigentlich sämtliche belegten Wortformen der jüngeren Sprachstufe in das Wortkorpus aufgenommen werden, da jedes einzelne Wort eine bestimmte Lautgesetzchronologie unmöglich machen kann; dennoch würde eine Vergrößerung des Korpus auf tausend oder zweitausend Wörter das Maß an Verlässlichkeit der Formulierung ebenso wie der Reihenfolge der Lautgesetze noch deutlich anheben. Einziges Manko könnte eine eventuell mit der Vergrößerung des Korpus verbundene deutliche Erhöhung der Rechenzeit sein. Daher wäre auch vorstellbar, ein mithilfe eines kleinen Korpus erhaltenes Programmergebnis im Anschluss noch einmal an einem großen Korpus zu testen.

Über das Beschriebene und Eingeforderte hinaus wäre auch eine Erhöhung der Benutzerfreundlichkeit des Programms von Vorteil – sofern es bei dem Programm in seiner gegenwärtigen Form bliebe: Der Vorgang der Selektion bestimmter Lautgesetze sowie die darauf aufbauende Anpassung der Wortkorpora könnten automatisiert werden; in einem noch weitergehenden Schritt wäre eine Benutzeroberfläche zur Eingabe von Korpuseinträgen und Lautgesetzen denkbar.

Die vorliegende Arbeit hat sich der eingangs beschriebenen Problematik in grundlegender Weise angenommen, wenngleich es nicht möglich war, diese in allen Facetten erschöpfend zu behandeln. Bei Berücksichtigung der hier erbrachten Vorschläge zur weiteren Verbesserung des in der Arbeit beschriebenen Programms könnte dennoch aus diesem schließlich ein für die Forschung nützliches Hilfsmittel entstehen, um die Entwicklung des Gotischen und anderer Sprachen in Zeiten ohne schriftliche Überlieferung fundiert zu erhellen.

5 Anhang

5.1 Abkürzungsverzeichnis

5.1.1 Nichtalphabetische Abkürzungen

e	kurzer (einmoriger) Vokal
ē	langer (zweimoriger) stoßtoniger Vokal
ê	überlanger (dreimoriger) schleiftoniger Vokal
ě	kurzer, langer oder überlanger Vokal
ḷ	sonantische Geltung
l̥	konsonantische Geltung
ḡ	Palatalisierung
V ₁	Indexzahl, ermöglicht die Identifikation bestimmter Phoneme innerhalb von Lautgesetzen bei mehrfachem Auftreten des gleichen Phonems
>	‘verändert sich zu’
#	Wortgrenze
–	Kompositionsfuge
.	Silbengrenze
˘	Abwesenheit einer Silbengrenze
˙	Wortakzent
˘	Abwesenheit des Wortakzents
!	‘nicht’, gilt für folgendes Phonem oder durch folgende { } gruppierte Phoneme; <i>nach Zahlen</i> : ‘Fakultät’ (mathematisches Zeichen)
=	<i>in Lautgesetzen</i> : ‘ist gleich’
≠	<i>in Lautgesetzen</i> : ‘ist nicht gleich’
≈	<i>in Lautgesetzen</i> : ‘hat die gleiche Qualität wie’
*	vor erschlossener, unbelegter Form; <i>in Lautgesetzen</i> : beliebige Phonemsequenz innerhalb desselben Wortes bzw. innerhalb derselben Silbe (bei Darstellung von Silbengrenzen im Lautgesetz)
†	vor bewusst falschem Ansatz
◦	Auslassungszeichen für den Rest einer Form
_	Platzhalter für Phonem oder Phonemsequenz (nach /)

- , *in Lautgesetzen*: ‘oder’ (trennt von geschweiften Klammern umschlossene verschiedene mögliche phonemische Umgebungsbedingungen)
- ; trennt zusammengehörige Lautgesetz-Formulierungen voneinander
- | *in Lautgesetzen*: ‘unter der Bedingung, dass’
- / *in Lautgesetzen*: ‘in folgender Umgebung’
- // umgibt eine Wiedergabe von Phonemen
- [] umgibt entweder eine Wiedergabe von Phonen oder von ergänzten oder ausgelassenen Textpassagen
- < > umgibt eine Wiedergabe von Graphemen oder Allographen
- () umgibt die Angabe von Lautgesetzen, deren Einzelentwicklungen voneinander durch Semikola getrennt sind; auf die Kennzeichnung von Phonemen wird hier verzichtet; *in Lautgesetzen*: optionale Phonemeigenschaft
- { } umgibt eine Wiedergabe verschiedener möglicher voneinander durch Kommata getrennter phonemischer Umgebungsbedingungen

5.1.2 Alphabetische Abkürzungen

Griechische Buchstaben finden sich am Ende der Liste.

- Ā langer Tief- oder Mittelzungenvokal (/ā/, /ē/ oder /ō/)
- Ă kurzer mittlerer Tief- oder langer oder überlanger hinterer Mittelzungenvokal (/ǎ/, /ō/ oder /ô/)
- Æ kurzer untermittelhoher Vokal (/æ/ oder /ǣ/)
- ahd. althochdeutsch
- an. altnordisch
- awn. altwestnordisch
- B Media oder stimmhafter nichtalveolarer Frikativ (/b/, /d/, /g/ oder /g^w/)
- Ḃ Media oder stimmhafter Frikativ (/b/, /d/, /g/, /g^w/ oder /z/)
- B^h Media aspirata (/b^h/, /d^h/, /g^h/ oder /g^{wh}/)
- bzw. beziehungsweise
- C Konsonant
- E vorderer oder zentraler Vokal (/ǣ/, /ē/ oder /ī/)
- F stimmloser nichtalveolarer Frikativ (/f/, /p/, /x/ oder /x^w/)

Ƿ	stimmloser Frikativ (/f/, /p/, /x/, /x ^w / oder /s/)
f.	und folgende
G	velarer Plosiv oder Frikativ (/k/, /g/, /g ^h / oder /x/)
ggm.	gemeingermanisch
got.	gotisch
^h	Aspiration des vorangehenden Lautes
H	Laryngal (/h ₁ /, /h ₂ / oder /h ₃ /)
I	kurzer Hochzungenvokal bzw. silbischer Approximant (/i/ oder /u/)
Ī	unsilbischer Approximant (/i̯/ oder /u̯/)
i.V.m.	in Verbindung mit
K	velarer Plosiv (/k/, /g/ oder /g ^h /)
Ķ	palatovelarer Plosiv (/k̟/, /g̟/ oder /g̟ ^h /)
KE	Korpuseintrag, -einträge
LG	Lautgesetz(e)
lit.	litauisch
Ṁ	silbischer oder unsilbischer labialer Resonant (/m/ oder /m̥/)
mhd.	mittelhochdeutsch
Ṇ	silbischer oder unsilbischer alveolarer Resonant (/n/ oder /n̥/)
∅	nichts
P	Tenuis (/p/, /t/, /k/ oder /k ^w /)
Ƿ	Tenuis oder stimmloser alveolarer Frikativ (/p/, /t/, /k/, /k ^w / oder /s/)
Q	Labiovelar (/k ^w /, /g ^w /, /g ^{wh} / oder /x ^w /)
R	unsilbischer Resonant (/l/, /r/, /m/ oder /n/)
Ṛ	silbischer Resonant (/l̥/, /r̥/, /m̥/ oder /n̥/)
Ṙ	unsilbischer Resonant oder Approximant (/l/, /r/, /m/, /n/, /i̯/ oder /u̯/)
Ř	unsilbischer Resonant oder stimmloser alveolarer Frikativ (/l/, /r/, /m/, /n/ oder /s/)
Ṛ̌	alveolarer Vibrant oder stimmloser velarer Frikativ (/r/, /x/ oder /x ^w /)
S	alveolarer Frikativ (/s/ oder /z/)
S.	Seite(n)
serb.	serbisch
slowak.	slowakisch
sog.	sogenannt
T	Dental (/t/, /d/, /d ^h /, /p/ oder /n/)

U	hinterer Vokal (/ǔ/ oder /ǖ/)
Ū	langer hinterer Vokal (/ō/ oder /ū/)
uridg.	urindogermanisch
V	Vokal unbestimmter Länge
ǚ	kurzer Vokal
ǘ	langer Vokal
ǚ	kurzer oder langer Vokal
ǘ	überlanger Vokal
ǘ	betonter Vokal
vgl.	vergleiche
vgm.	vorgermanisch
^w	Labialisierung des vorangehenden Lautes
X	stimmloser Velar (/k/ oder /x/)
X ^w	stimmloser Labiovelar (/k ^w / oder /x ^w /)
Ȳ	langer Hochzungen- oder vorderer Mittelzungenvokal (/ē/, /ī/ oder /ū/)
Ȳ	überlanger Hochzungen- oder vorderer Mittelzungenvokal (/ê/, /î/ oder /û/)
Γ	stimmhafter Konsonant
Δ	stimmhafter labialer oder dentaler Plosiv oder Frikativ (/b/ oder /d/)
Θ	stimmloser labialer oder dentaler Plosiv oder Frikativ (/f/ oder /p/)
Π	labialer Approximant oder stimmloser Labial (/ɸ/, /p/ oder /f/)
Φ	labialer Plosiv oder Frikativ (/p/, /b/, /b ^h / oder /f/)
Ψ	stimmloser Konsonant
Ω	kurzer Tief- oder langer Mittelzungenvokal (/a/, /ē/ oder /ō/)

5.2 Quellcode des Computerprogramms

LG	Z.	Code
	001	<code>#!C:\Programme\xampp\perl\bin -w</code>
	002	
	003	<code>sub permutation {</code>
	004	<code> my (\$liste, \$ebene, \$j, \$idgNeu, \$nummer, \$idgNeuKopie) = (@_, 0, 0);</code>
	005	<code> my (\$index, \$kopie) = (\$ebene, [@\$liste]);</code>
	006	<code> do {</code>
	007	<code> if (\$ebene+1 == @\$liste) {</code>
	008	<code> \$idgNeu = \$idgKopie;</code>
	009	<code> while (\$lautgesetze[\$j][0]) {</code>
	010	<code> \$nummer = \$\$kopie[\$j];</code>

LG	Z.	Code
	011	<code>\$durchgefuehrt[\$i] = "" unless (\$durchgefuehrt[\$i]);</code>
	012	<code>\$durchgefuehrt[\$i] = "\$durchgefuehrt[\$i] \$lautgesetze[\$nummer][0]";</code>
	013	<code>\$idgNeuKopie = 0;</code>
	014	<code>for (my \$h = 1; (\$lautgesetze[\$nummer][\$h]); \$h = \$h+2) {</code>
	015	<code> \$idgNeuKopie = 0;</code>
	016	<code> while (\$idgNeuKopie ne \$idgNeu) {</code>
	017	<code> \$idgNeuKopie = \$idgNeu;</code>
	018	<code> \$idgNeu =~</code>
		<code>s/\$lautgesetze[\$nummer][\$h]/\$lautgesetze[\$nummer][\$h+1]/gee;</code>
	019	<code> }</code>
	020	<code> }</code>
	021	<code> \$j++;</code>
	022	<code> }</code>
	023	<code> \$j = 0;</code>
	024	<code> \$gotErg[\$i] = \$idgNeu;</code>
	025	<code> \$i++;</code>
	026	<code> } else {</code>
	027	<code> &permutation(\$kopie, \$ebene+1);</code>
	028	<code> }</code>
	029	<code> @\$kopie[\$index-1, \$index] = @\$kopie[\$index, \$index-1]</code>
	030	<code> unless \$index == 0;</code>
	031	<code> } while \$index-- > 0;</code>
	032	<code>}</code>
	033	
	034	
	035	<code>sub mutation {</code>
	036	<code> my (\$nummer, \$idgNeuKopie) = 0;</code>
	037	<code> while (\$nummer <= \$#lautgesetze) {</code>
	038	<code> \$durchgefuehrt[0] = "" unless (\$durchgefuehrt[0]);</code>
	039	<code> \$durchgefuehrt[0] = "\$durchgefuehrt[0] \$lautgesetze[\$nummer][0]";</code>
	040	<code> for (my \$h = 1; (\$lautgesetze[\$nummer][\$h]); \$h = \$h+2) {</code>
	041	<code> \$idgNeuKopie = 0;</code>
	042	<code> while (\$idgNeuKopie ne \$idgKopie) {</code>
	043	<code> \$idgNeuKopie = \$idgKopie;</code>
	044	<code> \$idgKopie =~</code>
		<code>s/\$lautgesetze[\$nummer][\$h]/\$lautgesetze[\$nummer][\$h+1]/gee;</code>
	045	<code> }</code>
	046	<code> }</code>
	047	<code> \$nummer++;</code>
	048	<code> }</code>
	049	<code> \$gotErg[0] = \$idgKopie;</code>
	050	<code>}</code>
	051	
	052	
	053	<code>sub main {</code>

LG	Z.	Code
	054	<pre>my \$idg = " 2'eyrel 2weNt'oes pLln'oms Hoct'Ow p2t'Er Duy2tr'i Br'e2trMs st'ejGeti Y'oliDwom v'ettis G'elDtre2 Y'adDos wiHr'os 1'onteros k'e2ros 2'osdoms wRD'e2 y'N3tjeso 2ej'eri v'etesi n'ewdonom w'ojd2e tewt'e2m 2'eqe2ej dr'ewHe2es w'ojHus p'er2el pell'u k'erDijos w'elilt yN1j'om n2w'ejes torp'om pl'ewke G'eBtimos k2pt'e2 s'ugtims lesmi l'senti scomt'e2ej tosm'el 2'ocmonmos lrinw'ojlti stemn'e2s swesr'es m'elrete2 wajnok'os n'uqe q'olsom seqn'Ej s'enVonom llenVt'om Nqtw'Oni D'oVomis V'onje2om q'eso p'enqe penqr'oms w'Lqos qetw'Or c'onkesi s'o2wel 2juHNc'oms t'om 2'egwesi2 w'ervomos v'emoj1M solpe2j'onom s'eljonti Bu2j'o2 yR2n'O V'eDjowos re-r'olDe 'eti-tow 'eti le- l'olde ";</pre>
	055	<pre>my @got = qw(akra windOs fullans ahtÅ fadar dâhtr brOpruns stIgiþ gÆdw qiss gilstra gazds wær anþar hOrs astans wârda kunþjis Ær qiþis niutan wÆt þiuda axÆ triggwOs waddjus færra filu hærðIs wili kuni nawIs þarb þliuh giftim hafta sâhtins im sind skandÆ þamma ahmam rinnÆþ stibnOs swistrs mEriþa wEnahs nâh hals siunÆ sinvan lIht UhtwOn dagam banþO xis fimf fingrans wulfs fidwOr hAhis sÅil jungans þan aqizi wærpam qimÅ salbOn sÆand bÅa kårnO bidþOs ræ-rOp æþ-þÅ iþ læ-lOt);</pre>
	056	
	057	<pre>my \$A = "AEO"; # lange Tief- und Mittelzungenvokale</pre>
	058	<pre>my \$B = "bdgv"; # stimmhafte nichtalveolare Plosive/Frikative</pre>
	059	<pre>my \$C = "cyY"; # palatale Plosive</pre>
	060	<pre>my \$D = "BDGV"; # Mediae aspiratae</pre>
	061	<pre>my \$E = "aeiAEIÎ"; # vordere und zentrale Vokale</pre>
	062	<pre>my \$F = "fþx"; # stimmlose nichtalveolare Frikative</pre>
	063	<pre>my \$G = "kgGh"; # velare Plosive und Frikative</pre>
	064	<pre>my \$H = "H123"; # Laryngale</pre>
	065	<pre>my \$I = "iu"; # kurze Hochzungenvokale (silbische Approximanten)</pre>
	066	<pre>my \$J = "jw"; # unsilbische Approximanten</pre>
	067	<pre>my \$K = "kgG"; # velare Plosive</pre>
	068	<pre>my \$L = "lrnm"; # unsilbische Resonanten</pre>
	069	<pre>my \$M = "pbBf"; # labiale Plosive und Frikative</pre>
	070	<pre>my \$N = "mn"; # unsilbische Nasale</pre>
	071	<pre>my \$O = "aeiou"; # kurze Vokale</pre>
	072	<pre>my \$P = "ptkq"; # Tenues</pre>
	073	<pre>my \$Q = "qvVx"; # Labiovelare</pre>
	074	<pre>my \$R = "LRMN"; # silbische Resonanten</pre>
	075	<pre>my \$S = "sz"; # alveolare Frikative</pre>
	076	<pre>my \$T = "tdDþn"; # Dentale</pre>
	077	<pre>my \$U = "ouOUÔ"; # hintere Vokale</pre>
	078	<pre>my \$V = "aeiouAEIOUÂÔÊÄ"; # Vokale</pre>
	079	<pre>my \$W = "AEIOUÂÔ"; # lange und überlange Vokale</pre>
	080	<pre>my \$X = "rhx"; # Konsonanten für Gotische Brechung</pre>
	081	<pre>my \$Y = "wfp"; # labiale Approximanten und stimmlose Labiale</pre>
	082	<pre>my \$Z = "bd"; # stimmhafte labiale und dentale Plosive/Frikative</pre>
	083	
	084	<pre>our @lautgesetze = (</pre>
1	085	<pre>["(V)H(V)", "(e?) (2 3) ('?) (e?)", "substr(\"ao\",\2-2,1) x length(\1).\2.\3.substr(\"ao\",\2-2,1) x length(\4)"],</pre>
2	086	<pre>["O#>ô#", "O(=?[-])", "\"ô\""],</pre>
3	087	<pre>["H>ø/a", "([ŒV])[ŒH](['ŒV])", "\1.\2",</pre>
4	088	<pre>"(?<=[ŒV])[ŒH]([ŒR])", "lc(\1)",</pre>
5	089	<pre>"([ŒR])[ŒH]", "\1",</pre>
6	090	<pre>"([ŒV])[ŒH](?=[ŒL][^ -]*)", "\1",</pre>
7	091	<pre>"([ŒV])[ŒH](?!['ŒV])", "uc(\1)",</pre>
8	092	<pre>"(?<='[ŒO])([ŒJŒL])[ŒH](?=['ŒV])", "\1 x 2",</pre>
9	093	<pre>"(?<![ŒVŒJ])[ŒH](['ŒV])", "\1",</pre>

LG	Z.	Code
10	094	"([-])[\$H]", "\\$1",
11	095	"([-][^ \$V\$R]+) [\$H] (?!['\$V])", "\\$1.\a\"",
12	096	"(\$V\$R)[^ \$V\$R]+) [\$H] (?!['\$V])", "\\$1",
13	097	"a('?) [aA]", "\\$1.\A\"", "[eE] ('?) [eE]", "\\$1.\E\"", "i('?) [iI]", "\\$1.\I\"", "[oO] ('?) [oOe]", "\\$1.\O\"", "u('?) [uU]", "\\$1.\U\"",
14	098	["K'>K", "([\$C)", "substr(\"\$K\", index(\"\$C\", \\$1), 1)"],
15	099	["CC>C (C)C", "([\$B\$D]) (?= [\$P])", "substr(\"\$P\$P\", index(\"\$B\$D\", \\$1), 1)", "([\$P]) (?= [\$B\$D])", "substr(\"\$B\", index(\"\$P\", \\$1), 1)",
16	100	"ttr", "\"str\"", "(tt dd dD)", "substr(\"ssdsD\", index(\"tdddD\", \\$1), 2)", "(?<= [\$W]) ss", "\"s\"",
17	101	"sr", "\"str\"",
18	102	"(ms Ms)", "substr(\"nsNs\", index(\"mMs\", \\$1), 2)"],
19	103	["R>ur", "([\$R]", "\"u\".lc (\\$1)"],
20	104	["l.LV", "(?<= [- \$V\$J\$L\$R]) ([\$P])", "substr(\"\$F\", index(\"\$P\", \\$1), 1)",
21	105	"([\$B\$D] ?) ([\$B])", "substr(\"\$P\$P\", index(\"\$B\$D\", \\$1), 1) x length (\\$1).substr(\"\$P\", index(\"\$B\", \\$2), 1)",
22	106	"([\$D])", "lc (\\$1)"],
23	107	["F>B", "([^'] [^'] [\$V] + [\$J] ?) ([s\$P\$F\$L] ?) ([s\$F]) (? [\$P])", "\\$1.substr(\"z\$B\$B\$L\", index(\"s\$P\$F\$L\", \\$2), 1) x length (\\$2).substr(\"z\$B\", index(\"s\$F\", \\$3), 1)", "s (?= [\$B])", "\"z\"",
24	108	["Q>K/B", "([qx]) (?= t)", "substr(\"kh\", index(\"qx\", \\$1), 1)",
25	109	"(?<= [-]) ([vV]) (?! ? [uU\$L])", "substr(\"bB\", index(\"vV\", \\$1), 1)",
26	110	"(?<= [\$V]) ([vV]) (?= ! ? [\$E\$L])", "\"w\"",
27	111	"([\$Y] [^ -] *) ([\$Q]) (?= ! ? [\$V])", "\\$1.substr(\"\$M\", index(\"\$Q\", \\$2), 1)", "([\$Q]) ([^ -] * [\$Y])", "substr(\"\$M\", index(\"\$Q\", \\$1), 1).\\$2",
28	112	"(?<= [- \$V]) ([\$Q]) (?= ! ? [\$U])", "substr(\"\$G\", index(\"\$Q\", \\$1), 1)", "(?<=) ([\$Q]) (?= [\$L])", "substr(\"\$G\", index(\"\$Q\", \\$1), 1)",
29	113	"(? : v (?= j) (?<= n) ([vV]) (?= r))", "substr(\"gG\", index(\"vV\", \\$1), 1)",
30	114	"([\$G] w)", "substr(\"q v V x\", index(\"kwgWgwh\", \\$1), 1)"],
31	115	["CC>CC", "mn", "\"bn\"",
32	116	"nf", "\"mf\"",
33	117	"md", "\"nd\"",
34	118	"zm", "\"mm\"",
35	119	"nm", "\"mm\"",
36	120	"ln", "\"ll\"",
37	121	"nw", "\"nn\"",
38	122	["e>i/_", "e (? [^] *-) (?= [uw] ? [^ - '\$V] * ? [iI] [^ \$V] * j))", "\i\"", "i [ij] (? ['\$V])", "\I\"",
39	123	"e (? [^] *-) (?= [\$N] [^ - '\$V])", "\i\"",],
40	124	["J>Ø", "j (i)", "\\$1", "(?<= [\$V]) (?<! i) j (? ['\$V])", "\\$1", "([\$V]) (') (?= [\$I])", "\\$2.\\$1",
41	125	"(O)w (?= ! ? [\$V])", "\\$1", "(?!<') (o)w (?= o)", "\\$1", "([\$V]) (') (?= [\$I])", "\\$2.\\$1",
42	126	["a<o", "o", "\"a\"",
43	127	"([AÄ])", "substr(\"OÖ\", index(\"AÄ\", \\$1), 1)",
44	128	"[aOÖ] ('?) [aOÖ]", "\\$1.\O\"",

LG	Z.	Code
45	129	<code>["Vnh>V:h", "([\\$V])n(?=h)", "uc(\\$1)"],</code>
46	130	<code>["VJ>VI", "(?<=[\\$V])([\\$J])(?!?[\\$V])", "substr(\\$I\",index(\"\\$J\",\\$1),1)"],</code>
47	131	<code>["C/V#>Ø#", "m(?=)", "\"n\"",</code>
48	132	<code>"([\\$V][^-\\$V]+?[\\$V]+)[\\$T](?='?[-]", "\\$1",</code>
49	133	<code>"([\\$V][^-\\$V]*)([^ - '\\$V])'?(?!u)[\\$O]([\\$S])(?='?[-]", "\\$1.\\$2.\\$3 x -((- (length(index(\"arerirorur\", \\$1.\\$2))- 1))+index(\"z\",\\$2)+index(\"z\",\\$2)+2)",</code>
50	134	<code>"([\\$V][^-\\$V]+?) (?!u)[\\$O] (?='?[-]", "\\$1", "(?![\\$V])ij", "\"I\"",</code>
51	135	<code>"([\\$V][^-\\$V]+?) ([I\\$A] (?=[\\$I\\$J]?'?[-]) [ÃÔ] (?=[\\$I\\$J]'?))", "\\$1.substr(\"iaaaaa\",index(\"IÃÔ\\$A\",\\$2),1)", "[ÃÔ]", "substr(\"AO\",index(\"ÃÔ\",\\$1),1)",</code>
52	136	<code>"mz (?='?[-]", "\"mm\"",</code>
53	137	<code>"x (?='?[-]", "\"h\"",</code>
54	138	<code>"([\\$V][^-\\$V]+?) [eE] (?=r)", "\\$1.\"a\"",</code>
55	139	<code>"(j (?='?[-]) (?<![\\$V]u) (?<=[\\$O]w) (?!'[\\$V]))", "substr(\\$I\",index(\"\\$J\",\\$1),1)",</code>
56	140	<code>"(ss ll rr mm nn) (?=[^ -'sj\\$V])", "substr(\"s l r m n\",index(\"ssllrrmmnn\",\\$1),1)", "(?!'[\\$V]) (ss ll rr mm nn) (?='?)", "substr(\"s l r m n\",index(\"ssllrrmmnn\",\\$1),1)"],</code>
57	141	<code>["B<>P/F", "([z\\$B\\$L\\$J][\\$V]+)([z\\$B])", "\\$1.substr(\"s\\$F\",index(\"z\\$B\",\\$2),1)", "([s\\$P\\$F][\\$V]+)([s\\$F]) (?![s\\$P])", "\\$1.substr(\"z\\$B\",index(\"s\\$F\",\\$2),1)",</code>
58	142	<code>"(z (?<=[\\$V]) [\\$Z]) (?=[-t\\$S])", "substr(\"sfp\",index(\"z\\$Z\",\\$1),1)"],</code>
59	143	<code>["'>Ø", "'(.)", "\\$1"],</code>
60	144	<code>["JJ>BBJ", "(jj ww (?:(?<=[\\$V])ij uw))", "substr(\"ddjggwddjggw\",index(\"jj ww ij uw\",\\$1),3)"],</code>
61	145	<code>["#fl>#pl", "(?<=[-]fl (?='?[\\$V]+(hs? q)'? [-j\\$V])", "\"pl\"",</code>
62	146	<code>["e>i", "e (?=[^ \\$V]*-)", "\"æ\"", "e", "\"i\"",</code>
63	147	<code>["i/u>æ/â", "(?![\\$V]) ([\\$I]) (?=[\\$X])", "substr(\"æâ\",index(\"\\$I\",\\$1),1)"],</code>
64	148	<code>["aV>V", "(a[\\$I]) (?=([-] [^'\\$V]))", "substr(\"E Ã\",index(\"aiau\",\\$1),1)",</code>
65	149	<code>"([EOU]) (?='?[\\$V])", "substr(\"EÃÃ\",index(\"Eou\",\\$1),1)"],</code>
150		<code>);</code>
151		
152		
153		<code>our \$idgKopie = \$idg;</code>
154		<code>our @gotErg;</code>
155		<code>our @durchgefuehrt;</code>
156		<code>our \$i = 0;</code>
157		
158		<code>&permutation([0..\$#lautgesetze]);</code>
159		<code># &mutation([0..\$#lautgesetze]);</code>
160		
161		
162		<code>my @gotEinzelErg;</code>
163		<code>my @vergleich;</code>
164		<code>my @uebereinstimmungen;</code>
165		<code>my @abweichungen;</code>
166		<code>my @abweichungenEinzeln;</code>

LG	Z.	Code
	167	<code>my \$l = 0;</code>
	168	<code>my \$m = 0;</code>
	169	<code>while (\$gotErg[\$l]) {</code>
	170	<code> \$uebereinstimmungen[\$l] = 0;</code>
	171	<code> @gotEinzelErg = split(" ", \$gotErg[\$l]);</code>
	172	<code> undef(\$gotErg[\$l]);</code>
	173	<code> while (\$gotEinzelErg[\$m]) {</code>
	174	<code> if (\$gotEinzelErg[\$m] eq \$got[\$m]) {</code>
	175	<code> \$vergleich[\$m] = 1;</code>
	176	<code> } else {</code>
	177	<code> \$vergleich[\$m] = 0;</code>
	178	<code> \$abweichungenEinzeln[\$m] = \$gotEinzelErg[\$m];</code>
	179	<code> \$abweichungen[\$l] = \$abweichungen[\$l] x defined(\$abweichungen[\$l])."</code> <code> ". \$abweichungenEinzeln[\$m];</code>
	180	<code> }</code>
	181	<code> undef(\$gotEinzelErg[\$m]);</code>
	182	<code> \$uebereinstimmungen[\$l] = \$uebereinstimmungen[\$l] + \$vergleich[\$m];</code>
	183	<code> undef(\$vergleich[\$m]);</code>
	184	<code> \$m++;</code>
	185	<code> }</code>
	186	<code> \$uebereinstimmungen[\$l] = sprintf("%d", (\$uebereinstimmungen[\$l] / (\$#got + 1)) * 100);</code>
	187	<code> \$uebereinstimmungen[\$l] = "0" x (3-</code> <code>length(\$uebereinstimmungen[\$l])). "\$uebereinstimmungen[\$l] % - \$durchgefuehrt[\$l]</code> <code>- ". \$abweichungen[\$l] x defined(\$abweichungen[\$l]). "\n";</code>
	188	<code> undef(\$durchgefuehrt[\$l]);</code>
	189	<code> undef(\$abweichungen[\$l]);</code>
	190	<code> \$l++;</code>
	191	<code> \$m = 0;</code>
	192	<code>}</code>
	193	<code>undef(@gotErg);</code>
	194	<code>undef(@gotEinzelErg);</code>
	195	<code>undef(@vergleich);</code>
	196	<code>undef(@durchgefuehrt);</code>
	197	<code>undef(@abweichungen);</code>
	198	<code>undef(@abweichungenEinzeln);</code>
	199	<code>@uebereinstimmungen = reverse sort(@uebereinstimmungen);</code>
	200	
	201	<code>my @ausgabe;</code>
	202	<code>my \$k = 0;</code>
	203	<code>if (\$uebereinstimmungen[1]) {</code>
	204	<code> for (\$k = 0; substr(\$uebereinstimmungen[\$k], 0, 3) eq "100"; \$k++) {</code>
	205	<code> \$ausgabe[\$k] = "0" x (length(\$uebereinstimmungen)-</code> <code>length(\$k+1)). (\$k+1). " \$uebereinstimmungen[\$k]\n";</code>
	206	<code> }</code>
	207	<code> if (substr(\$uebereinstimmungen[0], 0, 3) ne "100") {</code>
	208	<code> for (\$k = 0; \$k < 5; \$k++) {</code>
	209	<code> \$ausgabe[\$k] = (\$k+1). " \$uebereinstimmungen[\$k]\n";</code>
	210	<code> }</code>
	211	<code> }</code>
	212	<code>} else {</code>
	213	<code> \$ausgabe[0] = "\$uebereinstimmungen[\$k]\n";</code>

LG	Z.	Code
	214	}
	215	undef (@uebereinstimmungen);
	216	open (DATEI, ">gotisch_ausgabe.txt");
	217	print DATEI @ausgabe;
	218	undef (@ausgabe);
	219	close (DATEI);
	220	}
	221	
	222	&main;

5.3 Inhalt der Ausgabedateien des Computerprogramms

5.3.1 Erster Durchlauf

```

0000001. 100 % - e>i/_ 1.LV F>B Q>K/B J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø -
0000002. 100 % - e>i/_ 1.LV F>B Q>K/B J>Ø a<>o C/V#>Ø# Vnh>V:h B<>P/F '>Ø -
0000003. 100 % - e>i/_ 1.LV F>B Q>K/B J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F Vnh>V:h '>Ø -
0000004. 100 % - e>i/_ 1.LV F>B Q>K/B J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø Vnh>V:h -
0000005. 100 % - e>i/_ 1.LV F>B J>Ø Q>K/B a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø -
0000006. 100 % - e>i/_ 1.LV F>B J>Ø Q>K/B a<>o C/V#>Ø# Vnh>V:h B<>P/F '>Ø -
0000007. 100 % - e>i/_ 1.LV F>B J>Ø Q>K/B a<>o C/V#>Ø# B<>P/F Vnh>V:h '>Ø -
0000008. 100 % - e>i/_ 1.LV F>B J>Ø Q>K/B a<>o C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø Vnh>V:h -
0000009. 100 % - 1.LV e>i/_ F>B Q>K/B J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø -
0000010. 100 % - 1.LV e>i/_ F>B Q>K/B J>Ø a<>o C/V#>Ø# Vnh>V:h B<>P/F '>Ø -
0000011. 100 % - 1.LV e>i/_ F>B Q>K/B J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F Vnh>V:h '>Ø -
0000012. 100 % - 1.LV e>i/_ F>B Q>K/B J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø Vnh>V:h -
0000013. 100 % - 1.LV e>i/_ F>B J>Ø Q>K/B a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø -
0000014. 100 % - 1.LV e>i/_ F>B J>Ø Q>K/B a<>o C/V#>Ø# Vnh>V:h B<>P/F '>Ø -
0000015. 100 % - 1.LV e>i/_ F>B J>Ø Q>K/B a<>o C/V#>Ø# B<>P/F Vnh>V:h '>Ø -
0000016. 100 % - 1.LV e>i/_ F>B J>Ø Q>K/B a<>o C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø Vnh>V:h -
0000017. 100 % - 1.LV F>B e>i/_ Q>K/B J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø -
0000018. 100 % - 1.LV F>B e>i/_ Q>K/B J>Ø a<>o C/V#>Ø# Vnh>V:h B<>P/F '>Ø -
0000019. 100 % - 1.LV F>B e>i/_ Q>K/B J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F Vnh>V:h '>Ø -
0000020. 100 % - 1.LV F>B e>i/_ Q>K/B J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø Vnh>V:h -
0000021. 100 % - 1.LV F>B e>i/_ J>Ø Q>K/B a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø -
0000022. 100 % - 1.LV F>B e>i/_ J>Ø Q>K/B a<>o C/V#>Ø# Vnh>V:h B<>P/F '>Ø -
0000023. 100 % - 1.LV F>B e>i/_ J>Ø Q>K/B a<>o C/V#>Ø# B<>P/F Vnh>V:h '>Ø -
0000024. 100 % - 1.LV F>B e>i/_ J>Ø Q>K/B a<>o C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø Vnh>V:h -

```

0000025. 100 % - 1.LV F>B Q>K/B e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø -
0000026. 100 % - 1.LV F>B Q>K/B e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# Vnh>V:h B<>P/F '>Ø -
0000027. 100 % - 1.LV F>B Q>K/B e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F Vnh>V:h '>Ø -
0000028. 100 % - 1.LV F>B Q>K/B e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø Vnh>V:h -

5.3.2 Zweiter Durchlauf

0000001. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# e>i i/u>æ/å aV>V B<>P/F '>Ø -
0000002. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# e>i i/u>æ/å B<>P/F aV>V '>Ø -
0000003. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# e>i i/u>æ/å B<>P/F '>Ø aV>V -
0000004. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# e>i aV>V i/u>æ/å B<>P/F '>Ø -
0000005. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# e>i aV>V B<>P/F i/u>æ/å '>Ø -
0000006. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# e>i aV>V B<>P/F '>Ø i/u>æ/å -
0000007. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# e>i B<>P/F i/u>æ/å aV>V '>Ø -
0000008. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# e>i B<>P/F i/u>æ/å '>Ø aV>V -
0000009. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# e>i B<>P/F aV>V i/u>æ/å '>Ø -
0000010. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# e>i B<>P/F aV>V '>Ø i/u>æ/å -
0000011. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# e>i B<>P/F '>Ø i/u>æ/å aV>V -
0000012. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# e>i B<>P/F '>Ø aV>V i/u>æ/å -
0000013. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# aV>V e>i i/u>æ/å B<>P/F '>Ø -
0000014. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# aV>V e>i B<>P/F i/u>æ/å '>Ø -
0000015. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# aV>V e>i B<>P/F '>Ø i/u>æ/å -
0000016. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# aV>V B<>P/F e>i i/u>æ/å '>Ø -
0000017. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# aV>V B<>P/F e>i '>Ø i/u>æ/å -
0000018. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# aV>V B<>P/F '>Ø e>i i/u>æ/å -
0000019. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# B<>P/F e>i i/u>æ/å aV>V '>Ø -
0000020. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# B<>P/F e>i i/u>æ/å '>Ø aV>V -
0000021. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# B<>P/F e>i aV>V i/u>æ/å '>Ø -
0000022. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# B<>P/F e>i aV>V '>Ø i/u>æ/å -
0000023. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# B<>P/F e>i '>Ø i/u>æ/å aV>V -
0000024. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# B<>P/F e>i '>Ø aV>V i/u>æ/å -
0000025. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# B<>P/F aV>V e>i i/u>æ/å '>Ø -
0000026. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# B<>P/F aV>V e>i '>Ø i/u>æ/å -
0000027. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# B<>P/F aV>V '>Ø e>i i/u>æ/å -
0000028. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø e>i i/u>æ/å aV>V -
0000029. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø e>i aV>V i/u>æ/å -
0000030. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o Vnh>V:h C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø aV>V e>i i/u>æ/å -
0000031. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# e>i i/u>æ/å aV>V Vnh>V:h B<>P/F '>Ø -

0000188. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F Vnh>V:h e>i i/u>æ/å '>Ø aV>V -
0000189. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F Vnh>V:h e>i aV>V i/u>æ/å '>Ø -
0000190. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F Vnh>V:h e>i aV>V '>Ø i/u>æ/å -
0000191. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F Vnh>V:h e>i '>Ø i/u>æ/å aV>V -
0000192. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F Vnh>V:h e>i '>Ø aV>V i/u>æ/å -
0000193. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F Vnh>V:h aV>V e>i i/u>æ/å '>Ø -
0000194. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F Vnh>V:h aV>V e>i '>Ø i/u>æ/å -
0000195. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F Vnh>V:h aV>V '>Ø e>i i/u>æ/å -
0000196. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F Vnh>V:h '>Ø e>i i/u>æ/å aV>V -
0000197. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F Vnh>V:h '>Ø e>i aV>V i/u>æ/å -
0000198. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F Vnh>V:h '>Ø aV>V e>i i/u>æ/å -
0000199. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø e>i i/u>æ/å aV>V Vnh>V:h -
0000200. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø e>i i/u>æ/å Vnh>V:h aV>V -
0000201. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø e>i aV>V i/u>æ/å Vnh>V:h -
0000202. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø e>i aV>V Vnh>V:h i/u>æ/å -
0000203. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø e>i Vnh>V:h i/u>æ/å aV>V -
0000204. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø e>i Vnh>V:h aV>V i/u>æ/å -
0000205. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø aV>V e>i i/u>æ/å Vnh>V:h -
0000206. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø aV>V e>i Vnh>V:h i/u>æ/å -
0000207. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø aV>V Vnh>V:h e>i i/u>æ/å -
0000208. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø Vnh>V:h e>i i/u>æ/å aV>V -
0000209. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø Vnh>V:h e>i aV>V i/u>æ/å -
0000210. 100 % - e>i/_ J>Ø a<>o C/V#>Ø# B<>P/F '>Ø Vnh>V:h aV>V e>i i/u>æ/å -

6 Literaturverzeichnis

- Beekes, Robert S. P.: Comparative Indo-European Linguistics. An Introduction. John Benjamins: Amsterdam/Philadelphia 1995.
- Bennett, William H.: Prosodic Features in Proto-Germanic. In: Frans van Coetsem und Herbert L. Kufner (Hg.), *Toward a Grammar of Proto-Germanic*. Tübingen: Niemeyer 1972, S. 99–116.
- Braune, Wilhelm: *Gotische Grammatik. Mit Lesestücken und Wörterverzeichnis*. 19. Auflage, neu bearbeitet von Ernst Ebbinghaus. Tübingen: Niemeyer 1981.
- Glück, Helmut (Hg.): *Metzler Lexikon Sprache*. 2. überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart/Weimar: Metzler 2002.
- Holthausen, Ferdinand: *Gotisches etymologisches Wörterbuch*. Heidelberg: Winter 1934.
- Lindeman, Fredrik O.: *Introduction to the 'Laryngeal Theory'*. Innsbruck: Institut für Sprachwissenschaft der Universität Innsbruck 1997.
- Kieckers, Ernst: *Handbuch der vergleichenden gotischen Grammatik*. 2., unveränderte Auflage. München: Hueber 1960.
- Mallory, James P.
u. Adams, Douglas Q.: *The Oxford Introduction to Proto-Indo-European and the Proto-Indo-European World*. Oxford: Oxford University Press 2006.
- Meier-Brügger, Michael: *Indogermanische Sprachwissenschaft*. Unter Mitarbeit von Matthias Fritz und Manfred Mayrhofer. 8., überarbeitete und ergänzte Auflage. Berlin: De Gruyter 2002.

- Moore, Gordon: Progress in Digital Integrated Electronics. In: Technical Digest 1975. International Electron Devices Meeting. New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers 1975, S. 11–13.
- Müller, Stefan: Zum Germanischen aus laryngaltheoretischer Sicht. Berlin: De Gruyter 2007.
- Osthoff, Hermann
u. Brugman, Karl: Morphologische Untersuchungen auf dem Gebiete der indogermanischen Sprachen. Erster Theil. Leipzig: Hirzel 1878.
- Pokorny, Julius: Indogermanisches etymologisches Wörterbuch. 2 Bände. Bern: Francke 1959.
- Ringe, Donald: A Linguistic History of English. Volume 1. From Proto-Indo-European to Germanic. Oxford/New York: Oxford University Press 2006.
- Rix, Helmut (Hg.): Lexikon der indogermanischen Verben. 2., erweiterte und verbesserte Auflage. Wiesbaden: Reichert 2001.
- Ruiz, Héctor (Hg.): AMD 64 Programmer's Manual. Volume 1: Application Programming. Revision 3.14. Sunnyvale: Advanced Micro Devices, 2007.
- Schweikle, Günther: Germanisch-deutsche Sprachgeschichte im Überblick. 4. Auflage. Stuttgart: Metzler 1996.
- Streitberg, Wilhelm (Hg.): Die gotische Bibel. Der gotische Text sowie seine griechische Vorlage. 7. Auflage. Heidelberg: Winter 2000.
- Streitberg, Wilhelm: Gotisches Elementarbuch. 5. und 6. neubearbeitete Auflage. Heidelberg: Winter 1920.

- Szemerényi, Oswald: Einführung in die vergleichende Sprachwissenschaft. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1970.
- Szulc, Alexander: Geschichte des standarddeutschen Lautsystems. Wien: Edition Praesens 2002.
- Tichy, Eva: Indogermanistisches Grundwissen für Studierende sprachwissenschaftlicher Disziplinen. Bremen: Hempen 2000.

Lebenslauf

Name: Roland Felix Christian Mittmann

Geburtstag und -ort: 22. April 1983 in Mainz am Rhein

Konfession: evangelisch

Familienstand: ledig

Eltern: Dr.-Ing. Walter Mittmann, Abteilungspräsident a.D.
Brigitte Mittmann geb. Gutjahr, Haupt- und Realschullehrerin

Geschwister: Martin (geb. 1981), Bettina (geb. 1985)

Wohnort: Pfarrer-Keutner-Straße 12, 61350 Bad Homburg vor der Höhe

Schulbildung:

Grundschule:
01.08.1989 – 06.11.1989 Grundschule Klein-Winternheim (Kreis Mainz-Bingen)
08.11.1989 – 31.07.1993 Ketteler-Francke-Schule, Bad Homburg-Kirdorf

Gymnasium:
01.08.1993 – 25.06.2002 Kaiserin-Friedrich-Gymnasium, Bad Homburg
Leistungskurse Französisch und Griechisch
Abiturdurchschnittsnote 1,4

Zivildienst: 01.07.2002 – 30.04.2003 Deutsches Rotes Kreuz Hochtaunus, Bad Homburg

Praktikum: 05.05.2003 – 27.06.2003 Institut für niederdeutsche Sprache, Bremen

Studium: 01.10.2003 – 31.09.2004 Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg im Breisgau:
Indogermanistik, Computerlinguistik und Germanistik
(angestrebter Abschluss: Magister Artium)

seit 01.10.2004 Johann-Wolfgang-Goethe-Universität, Frankfurt a.M.:
Vergleichende Sprachwissenschaft und Germanistik
Justus-Liebig-Universität, Gießen:
Angewandte Sprachwissenschaft u. Computerlinguistik
(angestrebter Abschluss: Magister Artium)

Auslandsaufenthalt: 25.04.2000 – 08.07.2000 Bryanston School, Dorset, Großbritannien

Nebentätigkeiten: 01.07.2004 – 31.01.2008 Herausgeber des Jugendmagazins N!TE,
Bad Homburg; dort zuvor seit 2001 Redakteur

01.05.2007 – 31.07.2007 Studentische Hilfskraft an der Johann-Wolfgang-
Goethe-Universität, Institut für Vergleichende
Sprachwissenschaft, Phonetik und Slavische Philologie

Rechtsverbindliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass die vorliegende Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt sowie die Stellen der Arbeit, die anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, durch Angabe der Quellen kenntlich gemacht wurden.

Datenträger mit dem Computerprogramm