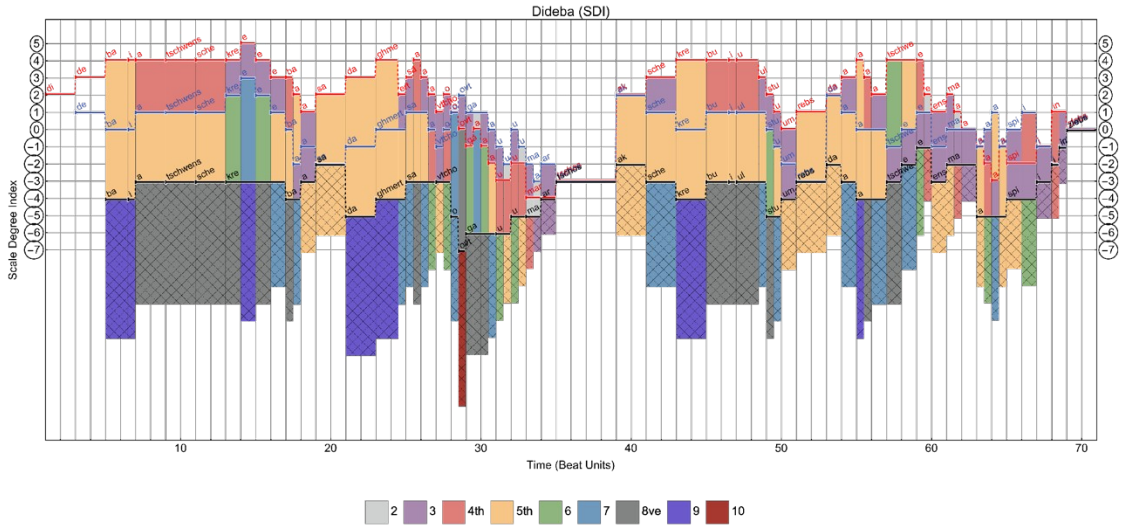
Georgische Lieder

ohne Noten verstehen



Frank Scherbaum

Version 3.0 15. November 2026 (Testversion zusammen mit dem SongExplorer, Beta 0.53)

Vorwort

Die herkömmliche Transkription traditioneller georgischer Vokalmusik in das westliche Notensystem weist bekanntermaßen eine Reihe von Einschränkungen auf, wie z. B. die Verwendung des temperierten Tonsystems oder die übermäßige Fokussierung der Notation auf die melodischen Aspekte der Musik, wird aber immer noch häufig verwendet. Ein neuartiger visueller Ansatz in Form sog. Harmoniegramme, welcher melodische und harmonische Aspekte der Musik in einem einzigen, intuitiven Bild integriert und leicht an jedes Skalensystem angepasst werden kann, bietet deshalb eine attraktive Alternative. Diese weist sowohl im Kontext praktischer Gesangsarbeit als auch für musikalische Analysen eine Reihe attraktiver Merkmale auf.

Mit dem hier vorgelegten Material zu ausgewählten Liedern in dieser neuen Repräsentationsform sollen all diejenigen angesprochen werden, die sich der traditionellen georgischen Musik nicht nur durch das Erlernen einzelner Stimmen anhand von Noten annähern wollen, sondern sich auch für die (harmonischen) Beziehungen der Stimmen zueinander interessieren. Unter Verwendung von Harmoniegrammen bedarf es dazu weder ausgefeilte musikalische Analysen noch Notenkenntnisse, da alles auf das Erkennen einfacher visueller Muster hinausläuft. Die einzige benötigte Voraussetzung ist ein Grundverständnis der musikalischen Intervalle[1].

Der ursprüngliche Auslöser zur Erzeugung dieses Materials war ein Gespräch zwischen Edda Suckau, Elke Allers, Jakoba Schönbrodt-Rühl und mir am 28. 7. 2023 nach einem Workshop von Frank Kane in Köstorf. Einige von uns hatten bereits in unterschiedlichen Zusammenhängen mit neuen visuellen Darstellungsformen georgischer Lieder experimentiert. Ich selbst hatte mich im Rahmen eines Forschungprojektes mit der computergestützten Visualisierung der melodischen und harmonischen Strukturen traditioneller georgischer Musik beschäftigt[2], dies aber fast ausschließlich nur für wissenschaftliche Zwecke verwendet, wohingegen Edda in ihrer Chorarbeit bereits praktische Erfahrungen mit sehr ähnlichen, aber unter großem Zeitaufwand manuell erzeugten Visualisierungsformen gemacht hatte.

[1] https://de.wikipedia.org/wiki/Intervall_(Musik)

[2] Siehe https://www.uni-potsdam.de/de/soundscapelab/

Nach unserem ersten Gespräch habe ich zunächst versucht, die von mir entwickelten Visualisierungen mehr oder weniger automatisch aus in digitaler Form vorliegenden Transkriptionen zu generieren und in dem Zusammenhang Darstellungsformen zu wählen, welche für die praktische Ensemblearbeit unmittelbar nutzbar sein könnten. In einem weiteren Treffen am 25. 8. 23 in Berlin überlegten wir dann gemeinsam, welche Visualisierungsformen sich eignen und welche Lieder als Grundstock für die praktische Arbeit dienen könnten. Die jetzt endgültig gewählten Darstellungsformen sind dann in mehreren Iterationen zwischen Edda, Elke und mir entstanden.

Zur Fassung 3.0 (November 2026). Seit der ersten Fassung dieses Dokuments ist die Arbeit mit Harmoniegrammen deutlich einfacher geworden. Gemeinsam mit Claude, einem KI-Assistenten von Anthropic, habe ich ein Programm entwickelt, den *SongExplorer*, das Melodiegramme und Harmoniegramme im Webbrowser zeigt, die Lieder dazu abspielt und die eigene Stimme über ein Mikrofon direkt neben den Stimmen des Liedes darstellt. Die früheren Arbeitsblätter mit Noten und Abbildungen sind dort zu interaktiven Übungsblättern geworden. Deshalb ist Teil B (früher Teil A2) in dieser Fassung vollständig neu geschrieben. Der SongExplorer ist noch eine Testversion (Beta); über Rückmeldungen freue ich mich sehr.

Ich hoffe, dass dieses Material den Zugang zu dieser wunderbaren Musik - auch ohne Bezug auf Noten- erleichtert und das Verständnis dieser Musik bereichert.

Berlin, Frühjahr 2024 (überarbeitet im November 2026)

Frank Scherbaum (fscherbaum@mac.com)

Zum Aufbau dieses Dokuments

Das hier vorliegende Dokument besteht aus zwei Teilen, die jeweils eine unterschiedliche Funktion haben und auch getrennt verwendet werden können.

Teil A ist die deutsche Version eines englischsprachigen Manuskriptes zum Konzept der Harmoniegramme[3]. Genauer gesagt enthält es die methodischen Grundlagen zu einem Vortrag über neue Notationsansätze, bei der *Eighth International Conference on Analytical Approaches to World Musics (AAWM 2024)June 10–14, 2024, University of Bologna, Italy*. Der Zweck dieses Textes ist es, genau zu erklären, was Harmoniegramme sind, wie sie erzeugt werden, und was man aus ihnen ablesen kann. Die darin enthaltenen Ausführungen zu den unterschiedlichen Tonsystemen sind für die praktische Arbeit in Amateur-Ensembles (vermutlich) nicht relevant. Sie können entweder nur als Hinweis betrachtet werden, was es noch alles in dieser Musik zu entdecken gibt und wozu die hier vorgestellten Visualisierungen nützlich sein könnten, oder einfach übersprungen werden.

Teil B ist als "Starthilfe" für den praktischen Umgang mit Harmoniegrammen gedacht und wurde für diese Fassung vollständig neu geschrieben. Er beschreibt den SongExplorer und die darin enthaltenen interaktiven Übungsblätter und erläutert die Ideen, die hinter den Übungen stehen, zum Teil in Form persönlicher Notizen zu ausgewählten Liedern. Diese geben beispielhaft wieder, was ich durch die "Harmoniegrammbrille" in einzelnen Liedern gesehen habe bzw. wozu ich diese verwendet habe. Dies können ganz triviale Dinge sein, die mir aber, zumindest zu einem bestimmten Zeitpunkt, als interessant erschienen. Die frühere Fassung von Teil B, mit Noten, Melodiegrammen und Harmoniegrammen als statischen Arbeitsblättern, war ebenfalls die deutsche Version eines englischsprachigen Manuskriptes[4]. Ich möchte betonen, dass dieser Teil weder einen Anspruch auf Wissenschaftlichkeit noch auf Vollständigkeit erhebt. Er soll vielmehr als Anregung für den eigenen Gebrauch von Harmoniegrammen in der praktischen Arbeit dienen.

Zu diesem Zweck befinden sich auf der SeismoSoundscapeLab-Webseite[5] unter dem Titel "One picture is worth a thousand notes" weitere Informationen und Hintergrundsliteratur zu Harmoniegrammen (in Englisch) und eine umfangreiche Materialsammlung zu 44 ausgewählten Liedern in Form von Noten, Melodiegrammen und Harmoniegrammen sowohl in temperierter Stimmung als auch in einer skalenunabhängigen Repräsentationsform in Form sog. Skalengradindizes.

[3] https://www.uni-potsdam.de/fileadmin/projects/soundscapelab/Harmonygrams/Songbook_English_Harmonygrams.pdf

[4] https://www.uni-potsdam.de/fileadmin/projects/soundscapelab/Harmonygrams/Songbook_English_Exercises.pdf

[5] https://www.uni-potsdam.de/en/soundscapelab

Den Zugang zum SongExplorer (Beta-Version) und zu seiner Anleitung erhalten die Testerinnen und Tester gemeinsam mit diesem Dokument.

Teil A: Harmoniegramme: Ein graphisches Notationssystem zur Darstellung traditioneller georgischer Vokalmusik

Zusammenfassung

Die traditionelle georgische mehrstimmige Vokalmusik ist bekannt für ihr komplexes Zusammenspiel von Melodie und Harmonie. Wie bereits von Nadel (1933) qualitativ festgestellt wurde, zeigen traditionelle georgische Sänger oft eine bemerkenswerte Fähigkeit, ihre Intonation harmonisch anzupassen, insbesondere bei bestimmten Intervallen wie Oktaven, Quinten und Primen, ein Phänomen, das als "vertikales Denken" bekannt ist. Für diejenigen, die keine umfassende Erfahrung in dieser Tradition haben, ist die Entwicklung der Fähigkeit zum "vertikalen Denken" jedoch eine gewaltige Herausforderung. Es erfordert das Erkennen der Momente in einem Lied, in denen melodische Präzision dem harmonischen Zusammenhalt des gesamten Ensembles weichen sollte. Das westliche fünfzeilige Notensystem, welches üblicherweise für die Transkription georgischer Vokalmusik verwendet wird, erweist sich als unzureichend, um die harmonische Struktur intuitiv zu erfassen. Das Entziffern von Harmonien bleibt ein "langsamer" Prozess im Sinne von Kahnemann (2012), selbst für die meisten geübten Notenleser. Um dieses Problem zu reduzieren, wird hier ein graphisches Notationskonzept für dreistimmige Musik, das "Harmoniegramm", vorgestellt. Dabei werden nahtlos melodische und harmonische Elemente in eine einzige, intuitiv verständliche Darstellung integriert. Die einzelnen Stimmen werden dabei als Notenfolgen in Globaler Notation (Killick, 2020) dargestellt. Die vertikalen Abstände zwischen den einzelnen Stimmen werden farblich kodiert, um die entsprechenden harmonischen Intervalle anzuzeigen. Das Intervall zwischen der Bassstimme (die im invertierten Korpus immer die tiefste Stimme ist) und der höchsten Stimme wird als vertikales Spiegelbild dargestellt, wobei der Notenverlauf der Bassstimme als Referenzkurve dient. Dieses System ermöglicht es Benutzern mit minimaler Ausbildung, sowohl einzelne Melodien als auch Harmonien mehr oder weniger mühelos zu erfassen. Harmoniegramme bieten mehrere bemerkenswerte Eigenschaften. Erstens können sie rechnerisch aus traditionellen Musikpartituren erzeugt werden. Zweitens ermöglichen sie die algorithmische Korrektur einiger Verzerrungen des Stimmungssystems, die bei der Transkription in westliche Notation auftreten. Drittens wird die Wahrnehmung der gesamten Akkordfolge-Struktur eines Liedes mit Harmoniegrammen leicht möglich, selbst für Laien, da alles auf das Erkennen einfacher visueller Muster hinausläuft. Viertens macht die Einfachheit der Harmoniegramme das Lesen komplexer westlicher Partituren überflüssig. Dies macht sie zu einem zugänglichen und dennoch informationsreichen Werkzeug, das dazu beitragen kann,

das komplizierte Zusammenspiel von melodischen und harmonischen Aspekten der traditionellen georgischen Vokalmusik besser zu dokumentieren. Sowohl für Anfänger als auch für Experten kann dies eine Brücke zum besseren Verständnis, zur Wertschätzung und zur Teilhabe an dieser reichen Musiktradition darstellen.

Einleitung

Im Vorwort zu seinem Buch "Who asked the first question?" (Jordania, 2006) erzählt der georgische Musikethnologe Joseph Jordania, wie er im Frühjahr 1977 während eines Spaziergangs vom Berg Mtatsminda durch die Altstadt von Tiflis versuchte, der Teilnehmerin einer Konferenz das georgische Heilungslied "Batonebo" beizubringen. Sein Gast lernte schnell und nach kurzer Zeit gingen sie durch eine leere Straße und sangen die mittlere und obere Stimme des Liedes. Plötzlich hörten sie aus einer Wohnung im zweiten Stockwerk einen jungen Mann, der spontan die Bassstimme des Liedes hinzufügte. Dies demonstriert in wunderbarer Weise, dass ein georgisches Lied nur dann vollständig ist, wenn alle drei Stimmen präsent sind.

Ich las diese mich damals sehr berührende Anekdote lange bevor ich selbst durch zahlreiche Begegnungen mit Sängerinnen und Sängern in Georgien, aber vor allem durch die enge Zusammenarbeit und langjährige Freundschaft mit der Sängerin und Musikethnologin Nana Mzhavanadze die Erfahrung machen durfte, wie sehr die Mehrstimmigkeit der traditionellen georgischen Gesänge diese Musik und die Menschen, die sie singen, prägt. Ja, traditionelle georgische Gesänge sind mehrstimmig! Und doch bedeutet dieser Satz für mich heute etwas völlig anderes als zu der Zeit, als ich Joseph Jordania's stimulierendes Buch zum ersten Mal las. Heute, nach zehn Jahren intensiver Beschäftigung mit dieser Musik, würde ich unbedingt hinzufügen wollen: 'Georgische Lieder sind mehrstimmig, aber sie sind auch *mehr* als die drei Stimmen, aus denen sie üblicherweise aufgebaut sind !'

Zum einen sind es die beim ersten Hören fremden und doch in einer archaischen Weise vertraut wirkenden Tonsysteme jenseits von Dur und Moll, die für tradionelle georgische Vokalmusik charakteristisch sind. Diese lassen sich nur sehr unvollkommen durch das aus 12 gleich großen Halbtonschritten bestehende sog. '12-Tone Equal Temperament' (12-TET) Tonsystem, auf dem die westliche Notenschrift basiert, beschreiben .

Es ist aber vor allem die harmonische Struktur, d.h. die ('vertikalen') Tonhöhenabstände zwischen den einzelnen Stimmen, die für mich den besonderen Klang und Reiz ausmachen und immer wieder zu 'Gänsehautmomenten' führen. Traditionelle georgische Sängerinnen und Sänger legen oft großen Wert auf die Intonation der sogenannten 'reinen' harmonischen Intervalle wie Prime, Oktave, Quinte und Quarte, nehmen sich aber oft vergleichsweise große

Freiheiten bezüglich der Intonation von melodischen Phrasen, wenn diese nicht zu reinen harmonischen Intervallen führen, etwas was bereits vor fast einhundert Jahren dem Musikethnologen Siegfried Nadel auf der Grundlage der Analyse von Phonogrammaufnahmen georgischer Sänger aus Kriegsgefangenenlagern im Ersten Weltkrieg (1914-1918) aufgefallen ist (Nadel, 1933):

"Die Mehrstimmigkeit selbst bringt schließlich eine Änderung der Tonwerte von anderer Art mit sich[6]. Denn sie fordert, vor allem an den Haupt- und Ruhepunkten der melodischen Linie, reine Zusammenklänge, oder sie bevorzugt ganz allgemein die große Terz[7]; d. h. sie verlangt Simultanintervalle, die oft mit den neutralen oder distanzgleichen der Melodie nicht übereinstimmen. Diese Simultanintervalle müssen daher durch gewisse Intonationsänderungen in den einzelnen Stimmen ermöglicht werden, die ihrerseits das intendierte melodisch-tonartliche System durchkreuzen können… (Nadel, 1933, p.29)".

Was Nadel festgestellt hatte war, dass die Absicht der georgischen Sänger, die Konsistenz einer Melodie mit einer festen melodischen Skala aufrechtzuerhalten, zuweilen zugunsten harmonischer Intonationsanpassungen aufgegeben wurde, um bestimmte Intervalle in besonders reiner Stimmung zu erreichen. Dieses Phänomen wurde kürzlich im Rahmen einer quantitativen Analyse der Interaktion von Sängern in der traditionellen georgischen Vokalmusik von Scherbaum und Müller (2023) wieder aufgegriffen.

Will man sich diesem Aspekt der georgischen Musik in der Praxis zuwenden, so erfordert dies neben der Kenntnis und Berücksichtigung der Melodieverläufe der einzelnen Stimmen die Kenntnis und Berücksichtigung der vertikalen (harmonischen) Klangstruktur eines Liedes.

Für traditionelle georgische Sänger ist die Wahrnehmung des harmonischen Kontextes eines Liedes, die manchmal als "vertikales Denken" bezeichnet wird, ein intuitiver Prozess, der durch den Mechanismus der mündlichen Überlieferung, durch jahrelanges Üben und ständigen Kontakt mit der Musik begünstigt wird. Für Sänger, die daran gewöhnt sind, Lieder anhand der konventionellen 5-zeiligen Notensystematik zu lernen, erfordert das Erkennen von Akkorden die Lösung mehrerer Wahrnehmungsaufgaben. Zunächst müssen die genauen Tonhöhen der Noten ermittelt werden, indem man sich die Anzahl und Art der Vorzeichen (#

[6] Davor hatte Nadel die Unterschiede der wahrgenommenen georgischen Tonleitern zu den westeuropäischen Kirchentonarten diskutiert.

[7] Die vermutete starke Rolle der großen Terzen als allgemeines Merkmal des traditionellen georgischen Gesangs konnte in neueren Untersuchungen zu gurischen und svanetischen Liedern nicht bestätigt werden, außer bei städtischen Liedern (z.B. Scherbaum et al. 2022). Möglicherweise gibt es sie aber auch in Liedern aus anderen Regionen, die Nadel untersucht hat.

oder b) der Tonart merkt, in der das Lied notiert ist. Erst dann können die harmonischen Intervalle aus den vertikalen Abständen der beteiligten Noten abgeleitet werden.

Die nachfolgend erläuterte melodisch-harmonische Darstellungsform, die ich heute – in Anlehnung an den Begriff 'Seismogramm' - als 'Harmoniegramm' bezeichne und die wir früher (etwas umständlicher) 'Harmonic Melograph plot' genannt haben (Mzhavanadze & Scherbaum, 2020), wurde im Rahmen eines Forschungsprojektes zur computergestützen Analyse Traditioneller Georgischer Musik[8] entwickelt. Sie erlaubt es, für dreistimmige Musik den gesamten melodischen und harmonischen Informationsgehalt eines Liedes aus in digitaler Form vorliegenden Noten (im musicxml Format) zu extrahieren und graphisch so darzustellen, dass dieser mit wenig Übung intuitiv erfasst werden kann.

Es hat sich außerdem gezeigt, dass die Darstellung von Liedern in Form von 'Harmoniegrammen' sich teilweise für die bei der Transkription in das westliche Notensystem entstandenen Verzerrungen, die beispielsweise in der Hinzufügung von künstlichen Halbtönen besteht, korrigieren lässt. Dadurch lassen sich die Lieder sowohl in einem georgischen Tonsystem als auch in einer Tonsystem-unabhängigen Darstellungsform visualisieren. Ein großer zusätzlicher Vorteil (insbesondere für Amateursänger) des Harmoniegramm-Konzepts ist die Tatsache, dass es das Lesen von Noten völlig überflüssig macht.

Melodische Darstellung dreistimmiger Lieder

Am Beispiel des gurischen Liedes "Batonebo", welches Anlass für die in der Einleitung erwähnte Anekdote Joseph Jordanias war, zeigt Abb. 1 die Melodieverläufe der drei Stimmen dieses Liedes in 'Globaler Notation' (Killick, 2020).

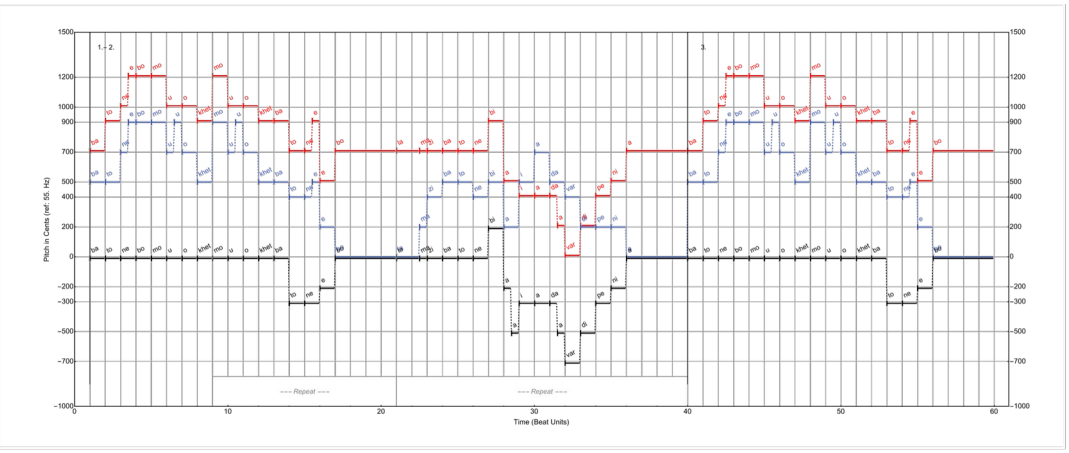


Abb. 1 Melodieverläufe der Ober-, Mittel- und Bassstimme des Liedes Batonebo in rot, blau bzw. schwarz[9].

[8] Siehe https://www.uni-potsdam.de/de/soundscapelab/

Die roten, blauen und schwarzen horizontalen Linien entsprechen den von der Ober-, Mittel- und Bassstimme gesungenen Noten, wobei die Silben jeweils über den Noten in der Farbe der entsprechenden Stimme dargestellt sind. Man sieht, dass in diesem Lied alle Stimmen gleichzeitig beginnen, was nicht immer der Fall ist[10]. Man kann erkennen, dass der größte Tonhöhenunterschied, der sogenannte Ambitus des Liedes, insgesamt 1900 Cents (von -700 bis 1200) umfasst. Da 100 Cents einem Halbtonschritt (und 1200 Cents einer Oktave) entsprechen, entspricht dies etwa 1 ½ Oktaven. Man sieht ebenfalls sofort, dass die Bassstimme sich weniger bewegt als die beiden Oberstimmen und lange Zeit auf dem gleichen Ton, der auch der Endton ist, verharrt. Dieser Ton stellt deswegen in diesem Lied eine Art 'Referenzton' dar und wurde deshalb als Nullpunkt der Tonhöhenachse gewählt und alle Tonhöhen (in Englisch 'pitches') auf diesen bezogen. Das horizontale Tonhöhengitter ist so gewählt, dass alle in dem Lied vorkommenden Tonhöhen auf einer Gitterlinie liegen. Die vertikalen Abstände der horizontalen Linien befinden sich in diesem Beispiel entweder im Abstand von 100 oder von 200 Cents, d.h. eines Halb- oder eines Ganztonschrittes. All dies und mehr lässt sich bereits unmittelbar aus der Melodiedarstellung, die im folgenden in Anlehnung an den Begriff des Seismogramms als Melodiegramm[11] bezeichnet wird, erkennen.

[9] Da sich die Tonhöhenverläufe der beiden obersten Stimmen in traditionellen georgischen Liedern manchmal kreuzen, z. B. im Mittelteil des Liedes Batonebo, beziehen sich die Begriffe "Oberstimme", "Mittelstimme" und "Bassstimme" auf einzelne Sänger, während sich die Begriffe "höchste Stimme", "mittlere Stimme" und "unterste Stimme" auf die Tonhöhen einer Stimme zu einem bestimmten Zeitpunkt beziehen, z. B. in einem bestimmten Akkord.

[10] In anderen georgischen Volksliedern beginnt die Mittelstimme das Lied oft mit einer einstimmigen Einleitung.

[11] Ein weiterer Grund für die Verwendung dieses Begriffs anstelle der Begriffs 'Piano-Roll'-Darstellung ist, dass er die Beziehung zu Harmoniegrammen, die im nächsten Abschnitt vorgestellt werden, besser ausdrückt.

Harmoniegramm: melodische und harmonische Darstellung von dreistimmigen Liedern

Zur Darstellung der harmonischen Intervallstruktur des Liedes werden die vertikalen Zwischenräume (zwischen den Notenlinien der einzelnen Stimmen) entsprechend ihrer vertikalen Tonhöhenabstände, also ihrer harmonischen Intervalle, eingefärbt und dem Melodiegramm überlagert. Dies ist in Abb. 2a) für das Intervall zwischen Bass- und Mittelstimme sowie darüber zwischen Mittel- und Oberstimme und in Abb. 2b) für die Intervalle zwischen Bass- und Oberstimme gezeigt.

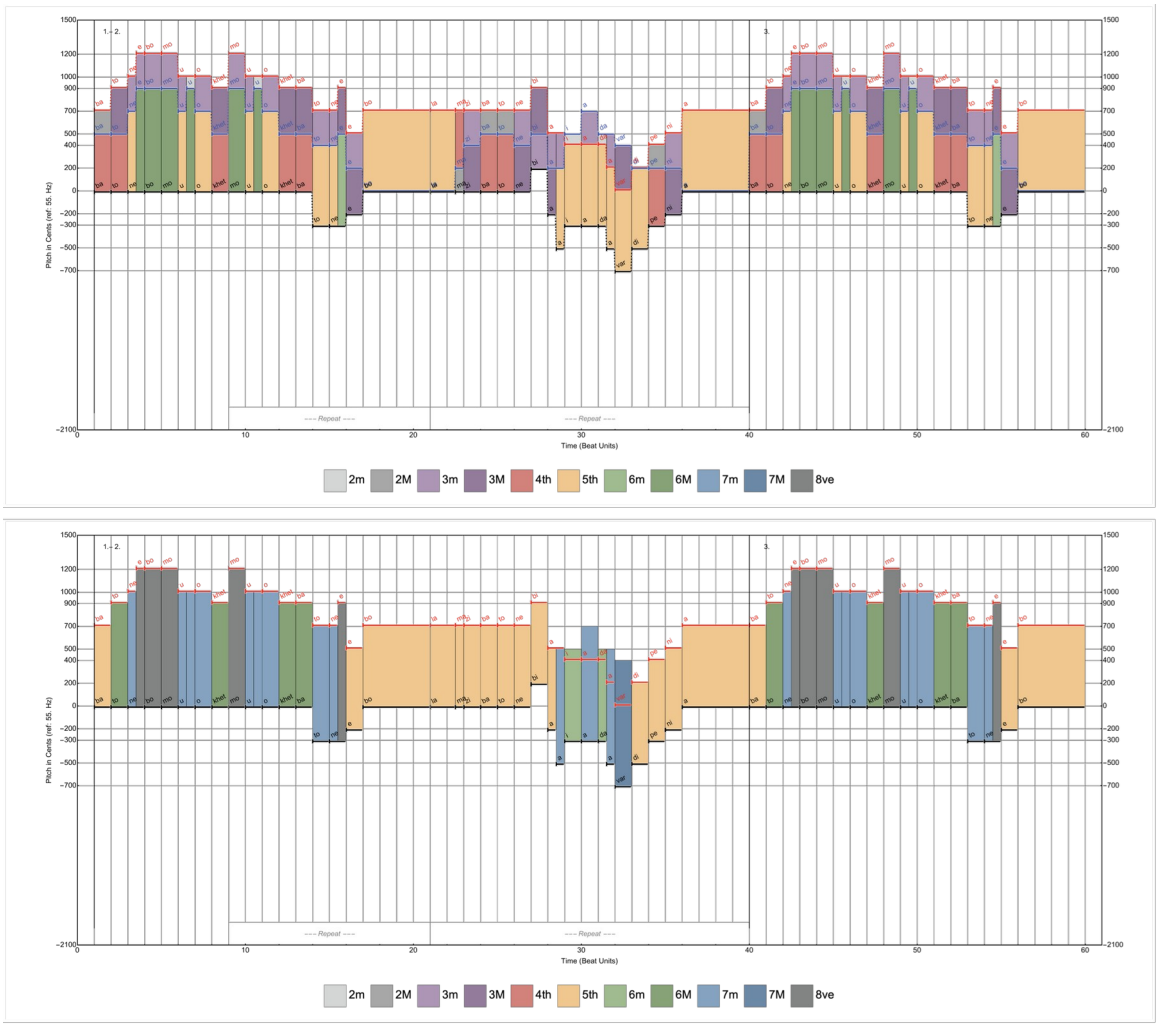


Abb. 2 Harmonische Intervalle zwischen der tiefsten (Bass-)Stimme und der mittleren Stimme sowie zwischen der mittleren- und der höchsten Stimme (a) und zwischen der tiefsten (Bass-) Stimme und der höchsten Stimme (b). Die Farben für die kleinen und großen nicht-reinen Intervalle, also Sekunde, Terz, Sexte, und Septime, die jeweils mit einem kleinen m bzw. großem M bezeichnet sind, sind bewußt sehr ähnlich gehalten, da sich ihre Tonhöhen in der traditionellen georgische Stimmung sehr viel weniger stark unterscheiden, als dies in den Transkriptionen in ein westliches Notationssystem, aus denen die hier erzeugten Abbildungen berechnet wurden, vermuten lassen.

Bei der Darstellung in Abb. 2 ist zu beachten, dass bei Stimmkreuzungen das, was hier als Oberstimme (rot dargestellt) bezeichnet wird, nicht immer die höchste Stimme in Bezug auf

die Tonhöhe sein muss. Abb. 2b) zeigt die Intervalle zwischen der tiefsten Stimme (die immer die Bassstimme ist) und der tonhöhenmäßig höchsten Stimme.

Aufgrund der Dominanz der 'Sandfarbe' in Abb. 2 kann man mit einem Blick erkennen, dass das am häufigsten auftretende harmonische Intervall im gesamten Lied die Quinte ist. Dies gilt vor allem für Bass- (in schwarz) und Oberstimme (in rot), die sich praktisch im gesamten Mittelteil in parallel geführten Quinten bewegen. Zu Beginn und zum Ende des Liedes wird der Abstand zwischen Bass- und Oberstimme größer, bis hin zu einer Oktave. Bei den Intervallen zwischen Bass- und Mittelstimme und zwischen Mittel- und Oberstimme ist das Bild ein etwas anderes. Quinten tauchen zwar auch immer wieder auf, die optisch am stärksten ins Auge stechenden Intervalle sind jedoch große und kleine Terzen zwischen Mittel- und Oberstimme. Man sieht auch, dass sich die Mittel- und die Oberstimme im Mittelteil zweimal kreuzen, so dass die Mittelstimme vorübergehend zur höchsten Stimme und die Oberstimme zur zweithöchsten wird.

Das Lied beginnt mit dem für georgische Musik sehr typischen sog. 1-4-5 Akkord, bei dem die Bassstimme zur Mittelstimme eine Quarte und die Bassstimme zur Oberstimme eine Quinte bilden. Als Nebeneffekt tritt dabei zwischen Mittel- und Oberstimme eine große Sekunde auf. D.h. in der westlich geprägten Wahrnehmung trifft ein sehr dissonantes Intervall, die große Sekunde, gleichzeitig mit der generell als sehr konsonant empfundenen Quinte und der als in der westlichen Musikgeschichte unterschiedlich wahrgenommenen Quarte auf. Diese kurzen Betrachtungen sollen verdeutlichen, wie viel interessante Information sich bereits aus der einfachen visuellen Betrachtung der melodisch-harmonischen Darstellung ableiten lässt.

Ein Nachteil der Darstellung der harmonischen Intervalle in Form von zwei getrennten Abbildungen in Abb. 2 ist, dass sich die Intervalle zwischen den einzelnen Stimmen schwer 'in einem Blick' wahrnehmen lassen. Da es sich bei georgischen Liedern mit wenigen Ausnahmen praktisch immer um 3-stimmige Lieder handelt, lassen sich die beiden Intervallabbildungen aber auf einfache Weise kombinieren, indem man die 'Intervallsäulen' für die Bass-Oberstimmen-Intervalle unter die Bassmelodielinie verschiebt. Dies entspricht der vertikalen Spiegelung jeder einzelnen Intervallsäule an der Bassmelodie. Der Übergang von Abb. 3a) zu Abb. 3c) veranschaulicht diesen Prozess. Abb. 3c) zeigt die auf diese Weise aus Abb. 3a) entstandenen gespiegelten Intervallsäulen für die Bass- zu Oberstimmenintervalle. Dass es sich in Abb. 3c) um die gespiegelten Intervalle handelt, wird zusätzlich dadurch ausgedrückt, dass die gespiegelten Intervallsäulen mit einer Kreuzschraffur versehen wurden. Durch die Spiegelung der Intervallsäulen an der Bassmelodielinie wird der Raum zwischen Bass und Oberstimme frei und kann für die Darstellung der in Abb. 3b) gezeigten Kombination der Intervalle von Bass- zu mittlerer und mittlerer- zu höchsten Stimme

verwendet werden. Dies ist in Abb. 3d gezeigt. So lassen sich dann alle drei harmonischen Intervalle in *einer* Abbildung, die im folgenden als Harmoniegramm bezeichnet wird, darstellen.

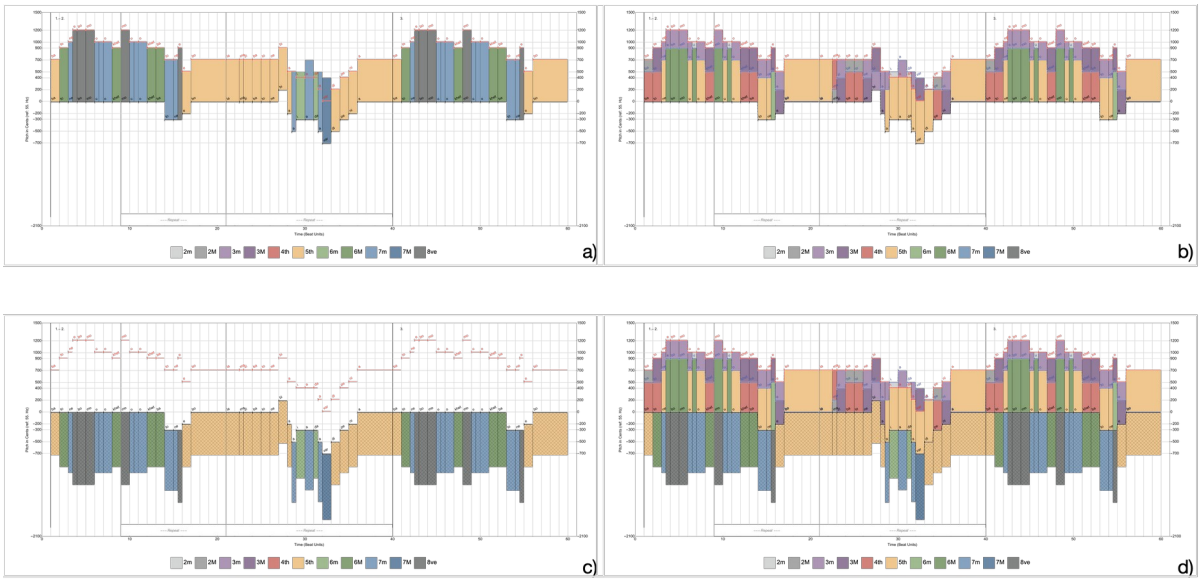


Abb. 3 Erzeugung der vollständigen Harmoniegrammdarstellung durch Kombination der an dem Verlauf der Bassmelodie gespiegelten Intervalldarstellung der Intervalle zwischen Bass und der höchsten Stimme, wie sie in Abb. 3a gezeigt ist, mit der in Abb. 3b gezeigten Darstellung der Intervalle zwischen Bass- und der mittleren Stimme sowie zwischen mittlerer und höchster Stimme.

Nachfolgend ist in Abb. 4 das Harmoniegramm (Abb. 3d) noch einmal vergrößert gezeigt.

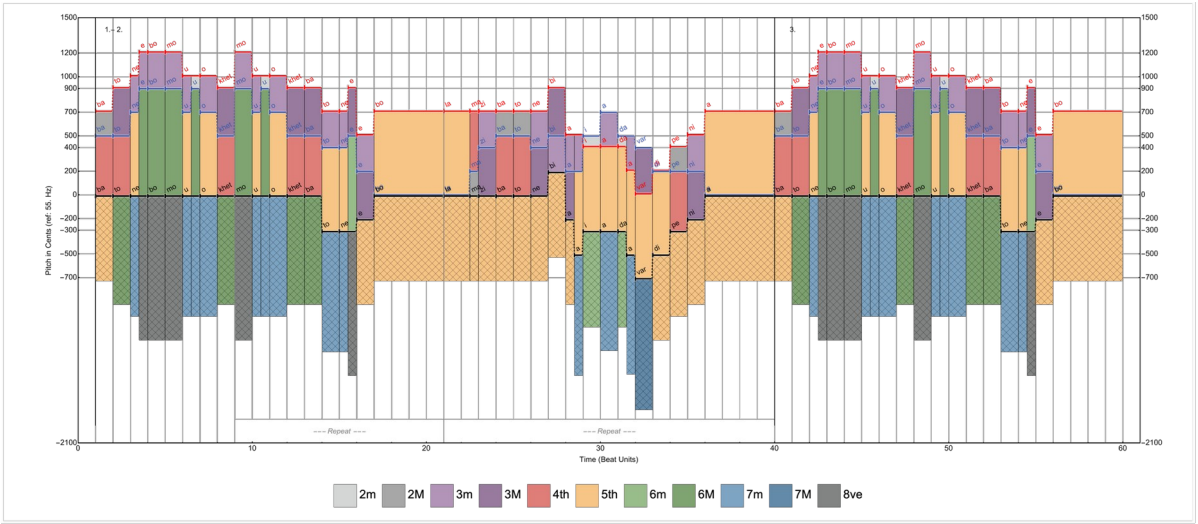


Abb. 4 Harmoniegramm des Liedes *Batonebo*.

Für den Fall, dass die Erläuterungen zur Erzeugung von Harmoniegrammen dies nicht schon deutlich gemacht haben, möchte ich noch einmal explizit darauf hinweisen, dass Harmoniegramme die gesamte melodische und harmonische Information eines dreistimmigen Liedes, wie sie auch in den Noten, aus denen sie ja berechnet wurden,

enthalten! Das geht so weit, dass man, wenn man auf Taktstriche verzichtet[12], die wesentlichen Aspekte der Notendarstellung aus dieser Darstellung wieder rekonstruieren könnte (wenn man dies denn wollte) .

Einen sehr großen Vorteil dieser zugegebenermaßen ungewohnten Darstellung sehe ich beispielsweise darin, dass Melodiegramme und Harmoniegramme intuitiver verständlich sind als Noten. In der klassischen Notationsschreibweise müssen ja die exakten Tonhöhen von Noten erst durch 'Nachdenken' über die Anzahl und den Typ von Vorzeichen (# oder b) der Tonart, in der ein Lied notiert ist, hergeleitet und dann gemerkt werden, während diese im Melodiegramm sofort anhand der vertikalen Position 'gesehen' werden können. Noch schwieriger wird in der klassischen Notation die Erkennung des harmonischen Kontextes. Im Harmoniegramm kann diese Information direkt über den Farbeindruck erfasst werden und muss nicht erst durch 'langsames Nachdenken' im Sinne Kahnemanns (Kahnemann, 2011) über die an einem Akkord beteiligten Tonhöhen, bei der dann wieder die Vorzeichen der Tonart berücksichtigt werden müssen, abgeleitet werden.

Für die Gesangspraxis bedeutet die Verwendung von Harmoniegrammen auch, dass man beim Singen jederzeit 'sehen' kann, zu welchen harmonischen Intervallen man gerade beiträgt, und seine Aufmerksamkeit darauf richten kann, diese zu erkennen. Dies kann helfen, während des Singens an bestimmten Schlüsselpositionen, dort wo z. B. die eigene Stimme an der Bildung harmonischer Quinten oder Oktaven beteiligt ist, die eigene Tonhöhen-Position zu den Mitsängerinnen und -sängern zu überprüfen, gegebenenfalls zu korrigieren oder aber auch einfach nur die Schönheit reiner harmonischer Intervalle zu genießen. Dazu gibt es viel Gelegenheit, denn in vielen georgischen Liedern finden sich längere Sequenzen von z. B. parallel geführten Quinten.

Am Rande seien noch zwei Aspekte für die wissenschaftliche Praxis erwähnt. So lassen sich Harmoniegramme sehr gut zur Strukturanalyse von Liedern verwenden, da man strukturelle Zusammenhänge sehr leicht erkennen kann. Der Grund dafür ist, dass wir als Menschen im Verlauf unserer Entwicklungsgeschichte sehr effizient darin geworden sind, visuelle Muster wahrzunehmen. So sieht man beispielsweise in Abb. 4 sofort, dass die harmonischen Muster am Anfang und am Ende des Liedes identisch sind. Beispiele für die Verwendung von Harmoniegrammen in der musikwissenschaftlichen Strukturanalyse finden sich in Mzhavandze und Scherbaum (2020). Eine weiterer positiver Aspekt ist, dass sich Harmoniegramme auch aus Audiosignalen berechnen lassen und damit visuelle

[12] Für traditionelle georgische Lieder ist der Verzicht auf Taktstriche meist kein Verlust, da sich diese Musik oft nicht in ein strenges Taktgefüge einordnen lässt.

Strukturvergleiche von Feldaufnahmen von Liedern ermöglichen (Scherbaum und Mzhavanadze, 2020).

Was die Grenzen des Harmoniegrammkonzeptes betrifft, so ist an erster Stelle die Begrenzung auf dreistimmige Musik zu erwähnen, die allerdings bei der traditionellen georgischen Musik keine wesentliche Einschränkung darstellt.

Dokumentation nicht-westlicher Musik in westlicher Notation

Ein Problem, welches bisher ausgespart wurde, welches aber nun mit Hilfe des Harmoniegrammkonzeptes elegant adressiert werden kann, sind die Verfälschungen, die entstehen, wenn man traditionelle georgische Musik und generell nicht-westliche Musik, in westlicher Notenschrift notiert. Als 'Westliche Musik' möchte ich hier etwas salopp Musik bezeichnen, deren Tonleitern darauf basieren, dass die Tonhöhen aller beteiligten Noten in Abständen von ganzzahligen Vielfachen eines Halbtonschritts, also von ganzzahligen Vielfachen von 100 Cent, auftreten. Für eine Oktave ergeben sich dann 12 gleich große Intervalle von jeweils 100 Cent. Man spricht deshalb auch von einem 12-tönigen temperierten System oder in Englisch von einem Twelve-Tone-Equal-Temperament oder 12-TET System. Dies ist das Tonsystem auf dem die westliche Notenschrift und westliche Instrumente, z. B. das Klavier basieren.

Bei MusikethnologInnen, die sich mit traditioneller georgischer Musik beschäftigen, herrscht weitgehender Konsens darin, dass sich tradionelle georgische Vokalmusik nicht ohne Verfälschungen durch ein solches 12-TET System beschreiben, also auch nicht durch westliche Notation darstellen lässt. Allerdings wurde über mehrere Jahrzehnte hinweg sehr kontrovers darüber diskutiert, was ein geeignetes alternatives georgisches Tonsystem wäre. Ein Überblick über diese Diskussion, die aufgrund des Mangels an detaillierten Informationen über die verwendeten Datensätze und Methoden schwer zu bewerten ist, findet sich zum Beispiel in Scherbaum et al. (2020) und aus jüngster Zeit in Jordania (2022). Neue Analysemethoden und die Verfügbarkeit größerer Datensätze, sowohl historischer als auch aktueller (Feld-)Aufnahmen, haben es in jüngster Zeit möglich gemacht, zu diesem Diskurs auf neue Weise beizutragen, indem große Mengen objektiv überprüfbarer Tonhöhenmessungen aus Audiodaten verwendet wurden.

Alle neueren akustischen Analysen von Aufnahmen traditioneller georgischer Vokalmusik, die von Tsereteli und Veshapidze (2014, 2015) und Scherbaum et al. (2020, 2022) durchgeführt wurden, stellen übereinstimmend fest, dass die melodischen Skalen in der

traditionellen georgischen Musik im Durchschnitt überwiegend ungefähr gleich große Intervalle aufweisen. Abb. 5 zeigt das von Scherbaum et al. (2020, 2022) abgeleitete zusammenfassende (synoptische) Modell. In umfangreichen Datensätzen, wie dem Erkomaishvili-Datensatz (Rosenzweig et al. 2020; Scherbaum et al. 2020), entspricht das Intervall zwischen der vierten und fünften Skalenstufe über dem letzten Basston häufig einem Ganztonschritt (200 Cent), während die anderen Intervalle typischerweise etwa 5/6 eines Ganztons (167 Cent) ausmachen. Die Größe der melodischen Sekunde, die häufigste melodische Schrittgröße in diesen Liedern, weist eine beträchtliche Variabilität auf, wobei der Durchschnitt etwa 170 Cent beträgt. Im Gegensatz dazu ist bei der harmonischen Sekunde der Mittelwert deutlich größer, nämlich nahe bei 200 Cent (Abb. 5). Dies kann zum Teil auf den Einfluss des in der georgischen Musik weit verbreiteten 1-4-5-Akkords zurückgeführt werden, bei dem eine Quarte und eine Quinte gleichzeitig als reine Intervalle über einem Grundton intoniert werden. Die Unterschiede zwischen den Ergebnissen von Tsereteli und Veshapidze (2014, 2015), die auf eine reine unitonische Skala mit einer Schrittweite von 6/7 eines Ganztons (171 Cent) hindeuten, und denen von Scherbaum et al. (2020, 2022), die ein synoptisches Skalenmodell mit einer Kombination aus einem Ganztonschritt und sechs gleich großen Intervallen mit einer Schrittweite von etwa 5/6 eines Ganztons (167 Cent) favorisieren, sind möglicherweise auf Unterschiede in der Größe der Datensätze zurückzuführen.

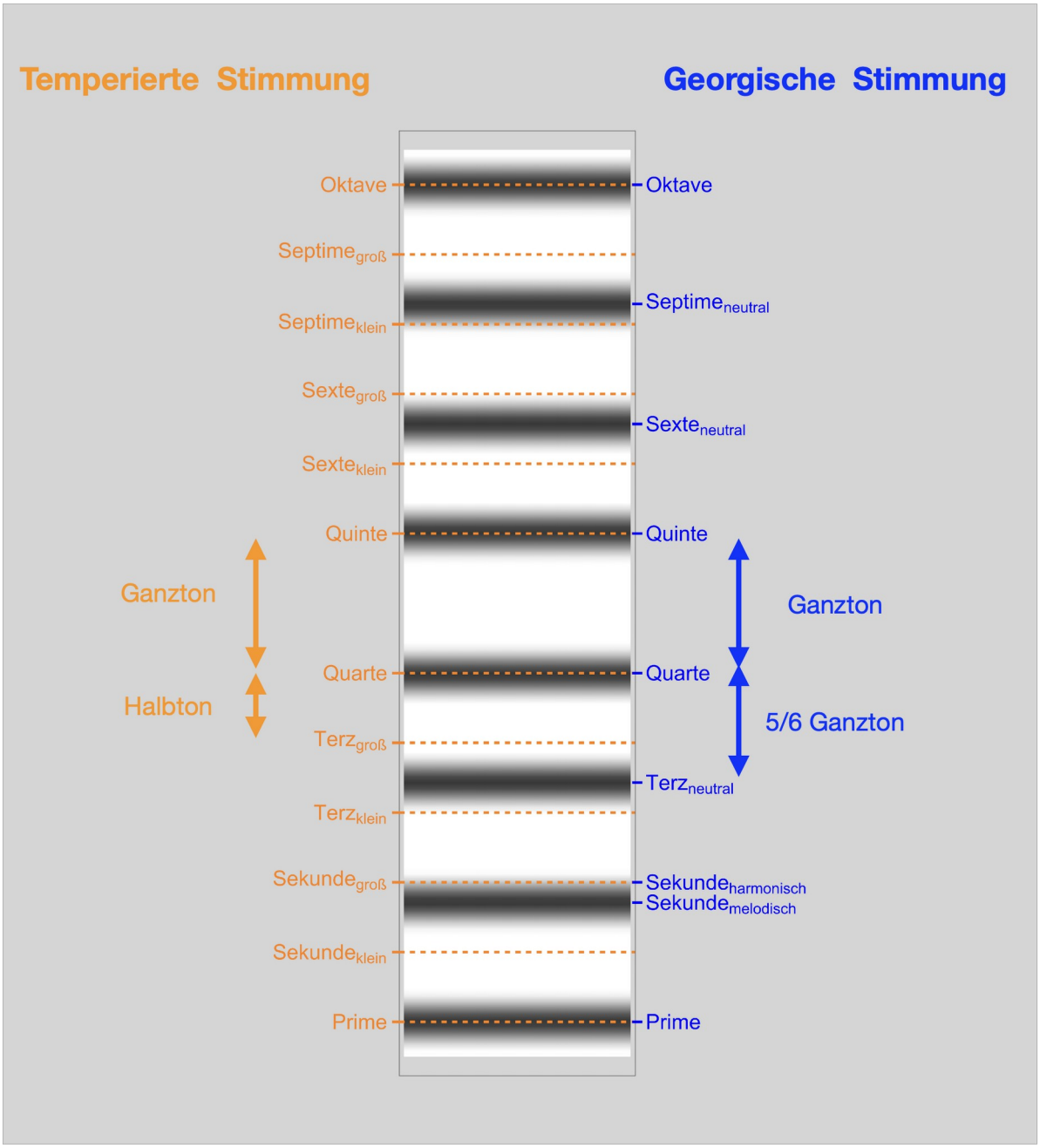


Abb. 5 Vergleich der wesentlichen Elemente des 12-TET-Tonsystems (orangefarbene Markierungen) mit den wesentlichen Merkmalen der beobachteten Stimmsysteme in der traditionellen georgischen Vokalmusik auf der Grundlage der Arbeit von Scherbaum et al. (2020, 2022) (blaue Markierungen). Die generische synoptische Tonhöhenverteilung, die in der Mitte als Dichteplot dargestellt ist, wurde durch die Kombination der Schlüsselelemente der durchschnittlichen Skalenmodelle, die aus dem Erkomaishvili-Datensatz (Rosenzweig et al., 2020; Scherbaum et al. 2020) abgeleitet wurden, mit den durchschnittlichen Stimmsystemen, die für alle Ensembles aus Svanetien(Scherbaum et al., 2022) ermittelt wurden, erstellt.

Die in der georgischen Stimmung (blau in Abb. 5) verwendeten Intervalle liegen in puncto Tonhöhe zwischen den kleinen und großen Intervallen, die in der westlichen temperierten Stimmung (orange in Abb. 5) verwendet werden. Was bedeutet dies nun für die in westlicher Notenschrift notierten traditionellen georgischen Lieder? Konkret bedeutet dies zum einen, dass uns bei der Verwendung von konventionellen Noten traditioneller georgischer Musik - genauso wie auch den davon abgeleiteten melodisch-harmonischen Darstellungen bewusst

sein sollte, dass diese nicht die traditionelle Aufführungspraxis widerspiegeln können. Allerdings kann man in Abb. 5 auch sehen, dass bei den reinen Intervallen (Quarte, Quinte, Oktave, Prime) die Unterschiede zwischen der traditionellen georgischen Stimmung und der temperierten Stimmung, auf der die westliche Notenschrift basiert, vergleichsweise gering sind. Traditionelle georgische Gesänge in das Dur- und Moll-Schema westlicher Musik einzuordnen , ist grundsätzlich problematisch.

Da in der traditionellen georgischen Aufführungspraxis harmonische Halbtonintervalle, wenn überhaupt, nur sehr selten vorkommen, werden große und kleine Terzen von den Sängern nicht grundlegend unterschieden, wenn sie in georgischer Stimmung singen; stattdessen variieren ihre Terzen gewöhnlich um einen Durchschnitt von 350 Cent, der manchmal als neutrale Terz bezeichnet wird. Das Gleiche gilt für andere nicht reine Intervalle wie die Sexte und die Septime.

Daher erscheint es ungerechtfertigt, traditionelle georgische Lieder oder einzelne Akkorde im Rahmen der Dur- und Moll-Schemata der westlichen Musik zu interpretieren. Dasselbe gilt für Versuche, diese Musik nach westlichen Kirchentonarten zu interpretieren, da sich diese Tonarten nicht im verwendeten Tonhöheninventar unterscheiden, sondern nur darin, wie die beiden Halbtonintervalle des 12-TET-Systems (die vermutlich nicht Teil der traditionellen georgischen Stimmungssysteme sind) in Bezug auf den tiefsten Ton der Tonleiter angeordnet sind[13].

Am Beispiel des in Abb. 6 gezeigten swanetischen Liedes 'Elia Lrde' soll illustriert werden, wie man im Rahmen des Harmoniegrammkonzeptes mit diesem Problem umgehen und es teilweise kompensieren kann.

[13] Die sieben westeuropäischen Kirchentonarten lassen sich alle konzeptionell von den weißen Tasten einer Klaviatur ableiten, indem man mit verschiedenen Tönen beginnt und die Töne der sieben darüber angeordneten weißen Tasten addiert. Für den ionischen Modus beginnt man zum Beispiel mit einem C, für den mixolydischen Modus mit einem G.

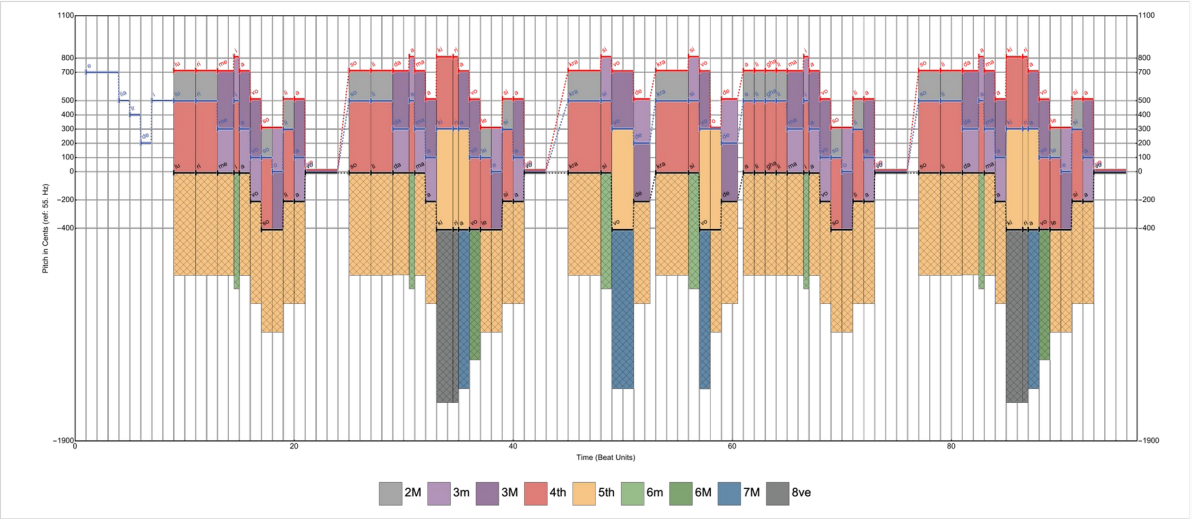


Abb. 6 Harmoniegramm des Svanetischen Liedes *Elia Lrde*.

Wie man in Abb. 6 sehen kann, ist dieses Lied harmonisch zum größten Teil aus reinen Intervallen aufgebaut. Nach einer einstimmigen Einleitung beginnt der polyphone Teil mit dem bereits erwähnten 1-4-5 Akkord, gefolgt von einer Akkordfolge, bei der die Bassstimme und die Oberstimme sich in parallelen Quinten bewegen. Mittel- und Oberstimme bewegen sich bis um ersten Unisono bei Taktschlag 21 (außer dort, wo wieder ein 1-4-5 Akkord auftritt) im Abstand von Terzen, die durch die westliche Notation mal als große und mal als kleine Terzen geschrieben werden, d.h. als Abfolge von Dur und Moll Akkorden erscheinen. Man sollte sich bewusst sein, dass dies nur reine Verfälschung durch die westliche Notenschrift ist, da man in dieser neutrale Intervalle nicht ohne weiteres darstellen kann[14].

Im Rahmen des Harmoniegramn-Konzepts bieten sich zwei einfache Ansätze zur Lösung dieses Problems an: erstens die Umwandlung aller Tonhöhen in Skalengrad-Indizes (SDIs) und zweitens die Umwandlung aller Tonhöhen in ein gewähltes (georgisches) Stimmungssystem. Auf die technischen Details der Umsetzung dieser mathematischen Transformationen wird hier verzichtet, sie werden aber in Scherbaum et al. (2023 b) ausführlich beschrieben.

Transformation der absoluten Tonhöhen in Tonleiterstufenindizes (SDIs)

Im Prinzip bedeutet dies nur, dass die absoluten Tonhöhen in Cent ersetzt werden durch die Anzahl der Tonleiterstufen, die sich ein Ton von dem gewählten Referenzton, in unserem Fall der letzte Ton der Bassstime, befindet. Dem Referenzton wird der Tonleiterstufenindex (Scale Degree Index oder SDI) von 0 zugewiesen. Eine Note mit einem SDI von 2 befindet sich folglich 2 Stufen über dem Referenzton, und bei negativem Vorzeichen entsprechend

[14] Als Abhilfe wurden manchmal zu diesem Zweck Pfeile oder andere grafische Zeichen verwendet, die an bestimmten Noten angebracht wurden.

darunter. Abb. 7 zeigt das Lied Elia Lrde in dieser neutralen Darstellung, bei der die Details des Stimmungssystems, also welche konkreten Intervallgrößen auftreten, keine Rolle spielen. Die Verwendung dieser Darstellung entspricht in gewisser Weise der cheironomischen Praxis mancher ChorleiterInnen, die Tonhöhen der einzelnen Noten näherungsweise durch die Position ihrer Hände, oder aber durch die Zuordnung einer Note zu einem Finger einer Hand anzuzeigen. Man sieht in Abb. 7 an der Farbskala der Intervallsäulen, dass jetzt nicht mehr zwischen großer und kleiner Terz unterschieden wird, dieses Problem also damit gelöst werden kann.

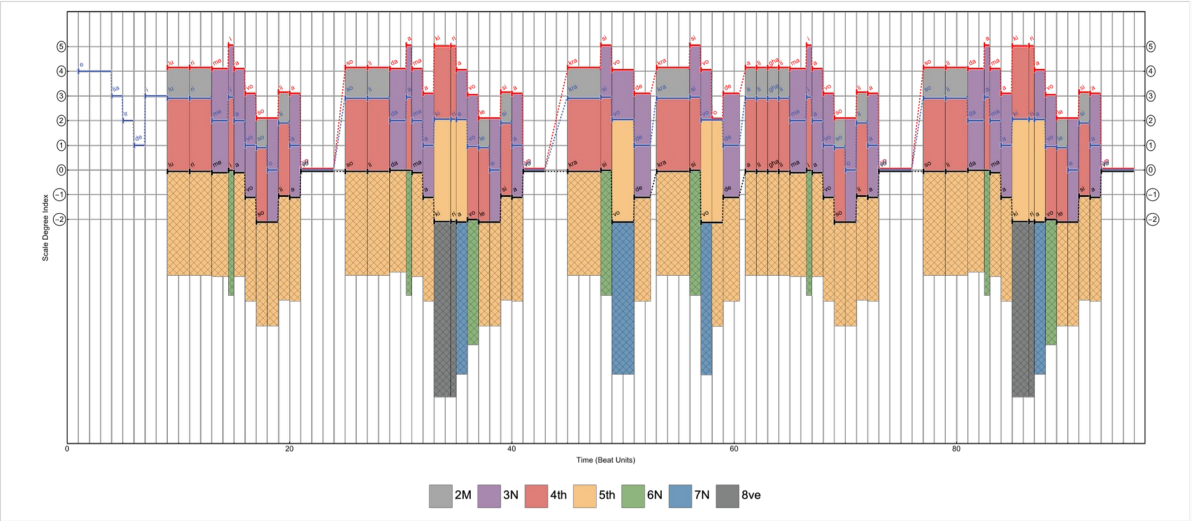


Abb. 7 Harmoniegramm des Liedes *Elia Lrde* in SDI -Notation.

Transformation der Tonhöhen in ein georgisches Tonsystem

Zur Verwendung der SDI Notation (Abb. 7) in der praktischen Arbeit ist es allerdings erforderlich, dass das Tonsystem des Liedes bereits verinnerlicht sein muss, z. B. durch wiederholtes Vorsingen durch die LehrerIn oder durch Abhören von Audioaufnahmen.

Diese Anforderung kann durch den zweiten Ansatz etwas umgangen werden, nämlich durch die Verwendung eines spezifisch gewählten heptatonischen (7-intervalligen) Tonsystems, hier als Beispiel das von Scherbaum et al. (2023) beschriebene SMRM23-System. Das resultierende Harmoniegramm ist in Abb. 8 dargestellt. In diesem Fall können die absoluten Positionen in dem Harmoniegramm wieder als absolute Tonhöhen interpretiert werden. Wie in Abb. 8 zu sehen ist, erscheinen ähnlich wie bei der SDI-Notation, alle nicht reinen Intervalle nun als neutrale Intervalle und können nicht mehr als Bausteine von Dur- oder Moll-Akkorden fehlinterpretiert werden.

Dem SMRM23-Modell liegt die Annahme zugrunde, dass die harmonischen Quarten und Quinten als reine Intervalle (498 bzw. 702 Cent) auftreten. Dies wird bei der Umwandlung in dieses Modell durch ein dynamisches Intonationsanpassungsmodell für die Tonhöhen berücksichtigt, die zu einem reinen harmonischen Intervall beitragen[15]. Alle Sekunden in diesem Lied werden nun als große-Intervalle angezeigt, da sie nur als Nebenprodukt einer reinen Quarte und einer Quinte auftreten.

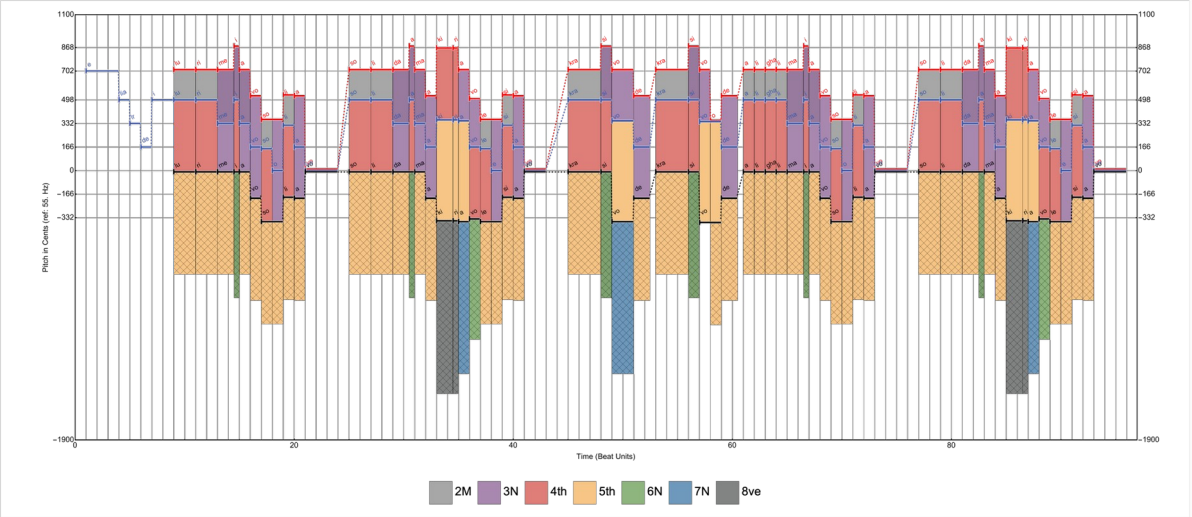


Abb. 8 Harmoniegramm des Liedes *Elia Lrde* nach Transformation in das aus der Analyse georgischer Feldaufnahmen von 2015/2016 sowie der Aufnahme von Artem Erkomaishvili aus dem Jahr 1966 abgeleitete SMRM23 Tonsystem (Scherbaum et al. 2023).

[15] Mathematisch gesehen handelt es sich um ein nicht-eindeutiges Problem, für das es mehrere Lösungen gibt. Anders ausgedrückt, man kann die dynamische Tonhöhenanpassung auf mehrere Arten mathematisch exakt lösen, wobei die absoluten Tonhöhen jeweils unterschiedlich sein können. Zum Beispiel könnte man mit guten Gründen eine der drei Stimmen konstant halten und nur die zwei anderen 'nachjustieren' und es käme dann immer noch ein Akkord mit reinen Intervallen heraus. Allerdings wäre die mittlere Tonhöhe des Akkords dann eine andere. In Abb. 8 wurde die Lösung gewählt, die das 'Nachjustieren' sozusagen mit geringstem Aufwand vornimmt. Eine genauere Erörterung dieses Problems würde jedoch den Rahmen dieses Textes sprengen.

Diskussion und Schlussfolgerungen

Wie Siegfried Nadel vor fast 100 Jahren feststellte, entzieht sich die klangliche Organisation der traditionellen georgischen Vokalmusik der Beschreibung durch ein starres Skalensystem mit einer festen Intervallstruktur. Melodische und harmonische Randbedingungen stehen in Wechselwirkung, was laut Nadel zu einer Forderung nach "reinen Harmonien an den Haupt- und Ruhepunkten der melodischen Linie" führt. Bedenkt man außerdem, dass sich das Tonsystem der traditionellen georgischen Vokalmusik erheblich vom 12-TET-System unterscheidet, wird einmal mehr deutlich, wie schwierig die Darstellung dieser Musik in einem westlichen Notationssystem ist. Dennoch werden westliche Notationen traditioneller georgischer Vokalmusik häufig verwendet. Bedeutet dies, dass alle Benutzer der westlichen Notation der Meinung sind, dass die Musik in temperierter Stimmung aufgeführt werden sollte? Aus Gesprächen mit georgischen Sängerinnen und Ensembleleitern wie Malkhaz Erkvanidze weiß ich, dass dies nicht der Fall ist. Stattdessen können einige der erfahrenen Sängerinnen und Chorleiter die Unterschiede zwischen der westlichen Notation und dem Stimmsystem, das sie für das richtige halten, mental korrigieren. Für diejenigen unter uns, die dazu nicht in der Lage sind, bietet das Harmoniegramm-Konzept meiner Meinung nach eine elegante Lösung, die eine solche mentale Korrektur überflüssig macht. Damit entfällt auch die Notwendigkeit, das Lesen der westlichen Notenschrift zu lernen.

Der größte Vorteil liegt meiner Meinung nach jedoch darin, dass der harmonische Inhalt eines Liedes auf ähnliche Weise wahrgenommen werden kann wie der melodische Inhalt, wodurch die Konzentration auf die melodischen Aspekte eines Liedes, die vielen westlichen Praktiken des Liedlernens zugrunde liegt, reduziert wird. Mit anderen Worten, sie ermöglicht es uns, die harmonische Struktur eines Akkords oder des gesamten Liedes ebenso schnell und intuitiv zu erkennen wie den melodischen Inhalt, während die westliche Notation immer noch einen Denkprozess erfordert, um die harmonische Struktur eines Liedes aus der Partitur sequentiell abzuleiten. Und auch wenn dies durch Training bis zu einem gewissen Grad beschleunigt werden kann, ist es unmöglich, die gesamte Akkordfolge-Struktur einschließlich Wiederholungen oder Variationen von Akkordfolge-Mustern eines ganzen Liedes auf einen Blick zu erfassen. Mit Harmoniegrammen wird dies jedoch auch für Laien leicht möglich, da es auf das Erkennen einfacher visueller Muster hinausläuft.

Wie könnte man schließlich veranschaulichen, wie sich die Bedeutung der melodischen und harmonischen Zwänge im Verlauf eines Liedes ändert? Eine Idee, die sich in diesem Zusammenhang aus der Perspektive des Harmoniegramms aufdrängte und die in Abb. 9 nicht als finale Antwort, sondern nur als Anregung zur Diskussion vorgestellt wird, besteht darin, die dargestellten Intervalle im Harmoniegramm auf diejenigen zu reduzieren, die zu reinen Intervallen gehören - und deren Nebenprodukte[16]. In diesem Fall, der in Abb. 9 für das Lied Elia Lrde skizziert ist, müssten die Sänger diese harmonischen Intervalle so rein wie möglich intonieren, wohingegen sie beim Singen der Melodien an den Stellen ohne harmonische ‘Zwänge’ sich mehr Freiheiten nehmen könnten.

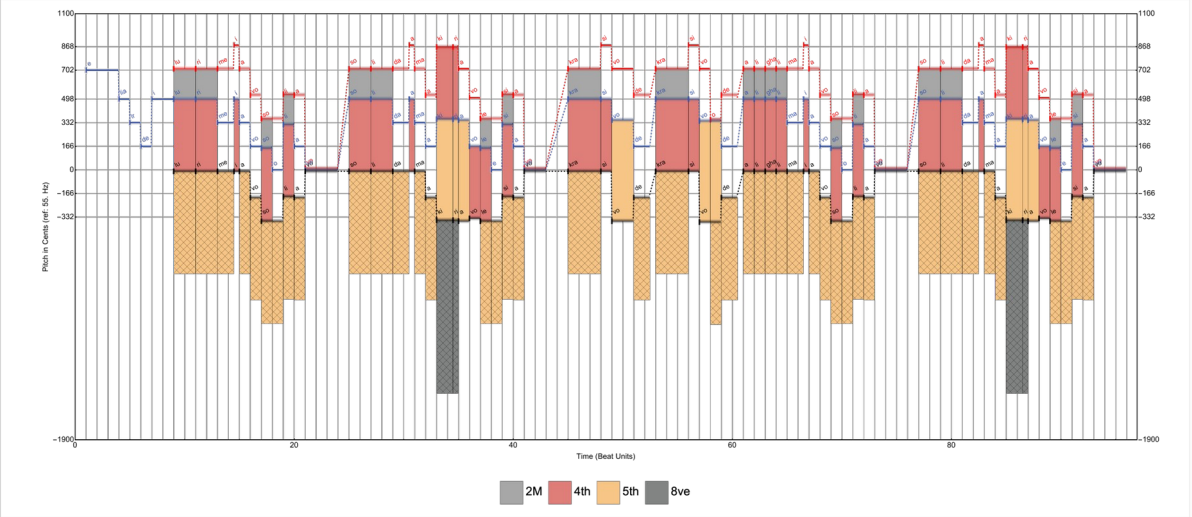


Abb. 9 Harmoniegramm des Liedes Elia Lrde, dargestellt im SMRM23-Stimmungssystem mit der Beschränkung auf reine Intervalle und ihre Nebenprodukte. Die horizontalen Linien der Notensymbole in der globalen Notation für die Noten, die zu einem reinen

[16] Ein typisches Nebenprodukt ist z. B. die große Sekunde, die zwischen der mittleren und der höchsten Stimme auftritt, weil die Bass- und die mittlere Stimme eine reine Quarte singen, während die Bass- und die höchste Stimme eine reine Quinte singen.

Intervall beitragen, sind verschwommen dargestellt, um anzuzeigen, dass diese Noten möglicherweise harmonischen Intonationsanpassungen unterliegen.

Zur weiteren Veranschaulichung des potenziellen Nutzens der kombinierten Verwendung der Globalen Notation (Killick, 2020) und des Harmoniegramm-Konzepts werden die Notenhälse der Notensymbole in der Globalen Notation für die Noten, die zu einem reinen Intervall beitragen, verwischt. Damit soll veranschaulicht werden, dass Sänger die reinen harmonischen Intervalle (wo immer sie im Lied vorkommen) durch harmonische Intonationsanpassungen (angezeigt durch die Unschärfe der Notenstämme) ausgleichen können[17]. Im Gegensatz dazu unterliegen die Noten, die als klare Symbole dargestellt sind, nicht solchen harmonischen Zwängen. Die Unschärfe eines Notenhalses kann daher auf Stellen im Lied hinweisen, an denen es besonders wichtig ist, auf die anderen Stimmen zu hören und möglicherweise seine Stimmung zu korrigieren[18].

Dem britischen Statistiker George Box wird der Ausspruch zugeschrieben, dass alle Modelle falsch, aber einige nützlich sind ("All models are wrong, some are useful"). Dies gilt auch für musikalische Notationssysteme. Ich glaube nicht, dass Harmoniegramme "der einzig richtige Weg" sind, um traditionelle georgische Vokalmusik darzustellen. Vielmehr sehe ich sie als ein informationsreiches Hilfsmittel, das dazu beitragen kann, das komplizierte Zusammenspiel von melodischen und harmonischen Aspekten der traditionellen georgischen Vokalmusik besser zu dokumentieren, und dadurch sowohl für Anfänger als auch für Experten eine Brücke zum besseren Verständnis, zur Wertschätzung und zur Teilhabe an dieser reichen Musiktradition darstellt[19].

Danksagung

Ich bin Nana Mzhavanadze sehr dankbar dafür, dass sie mir die Augen und Ohren für das komplexe Zusammenspiel zwischen den melodischen und harmonischen Aspekten der traditionellen georgischen Musik geöffnet hat. Außerdem danke ich (in alphabetischer Reihenfolge) Simha Arom, Elke Allers, Imke McMurtie und Edda Suckau für anregende Diskussionen über das Thema dieser Arbeit und wertvolle technische Anregungen.

[17] Dies ist eine Vermutung, die auf den Ergebnissen der Analyse der Interaktion von Sängern in Scherbaum und Müller (2023) beruht und weiter untersucht werden sollte.

[18] Nach meiner eigenen Erfahrung als Amateur-Basssänger ist dies besonders hilfreich, wenn das Intervall mit einer der oberen Stimmen eine Quinte oder eine Oktave wird.

[19] SängerInnen, insbesondere Ensemble-LeiterInnen, die mit dem Gebrauch Harmoniegrammen experimentieren wollen, können mich gerne wegen Materials kontaktieren (fs@geo.uni-potsdam.de).

.

Diese Arbeit wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft unterstützt (DFG MU 2686/13-1, SCHE 280/20-1).

Teil B: Harmoniegramme in praktischen Übungen

Die Lieder, an denen ich die Harmoniegramme erprobt habe, sind so ausgewählt, dass ihre Länge, die Anzahl der auftretenden harmonischen Intervalle und die Komplexität der Stimmführung im Lauf der Sammlung zunächst zunimmt. Dadurch möchte ich schrittweise an die Verwendung der Harmoniegramme als praktische Werkzeuge heranführen. Außerdem habe ich einige Lieder hinzugenommen, die mir aus unterschiedlichen Gründen im Lauf der Zeit besonders ans Herz gewachsen sind und bei denen ich mit Hilfe der Harmoniegramme für mich neue Aspekte entdeckt habe: zum Teil für das Singen hilfreiche technische Details, zum Teil aber auch interessante musikalische Strukturen, die mittels der Harmoniegrammdarstellung plötzlich offensichtlich werden.

Die früheren Arbeitsblätter mit Noten, Melodiegramm und Harmoniegramm gibt es in dieser Form nicht mehr. An ihre Stelle sind **interaktive Übungsblätter** im SongExplorer getreten. Dieser Teil beschreibt deshalb nur noch die Ideen, die dahinterstecken, und verweist für das Üben selbst auf die Blätter.

B.1 Der SongExplorer

Der SongExplorer ist ein Programm, das im Webbrowser läuft und nicht installiert werden muss. Es zeigt die Stimmen eines Liedes als farbige Kurven (Oberstimme rot, Mittelstimme blau, Bassstimme schwarz), spielt das Lied dazu ab und stellt die harmonischen Intervalle zwischen den Stimmen als Harmoniegramm dar. Mit einem Mikrofon erscheint die eigene Stimme als grüne Spur direkt neben den Stimmen des Liedes. So sieht man beim Singen, wo man im Verhältnis zu den anderen Stimmen steht. Abb. 10 zeigt, was man auf dem Hauptbildschirm sieht.

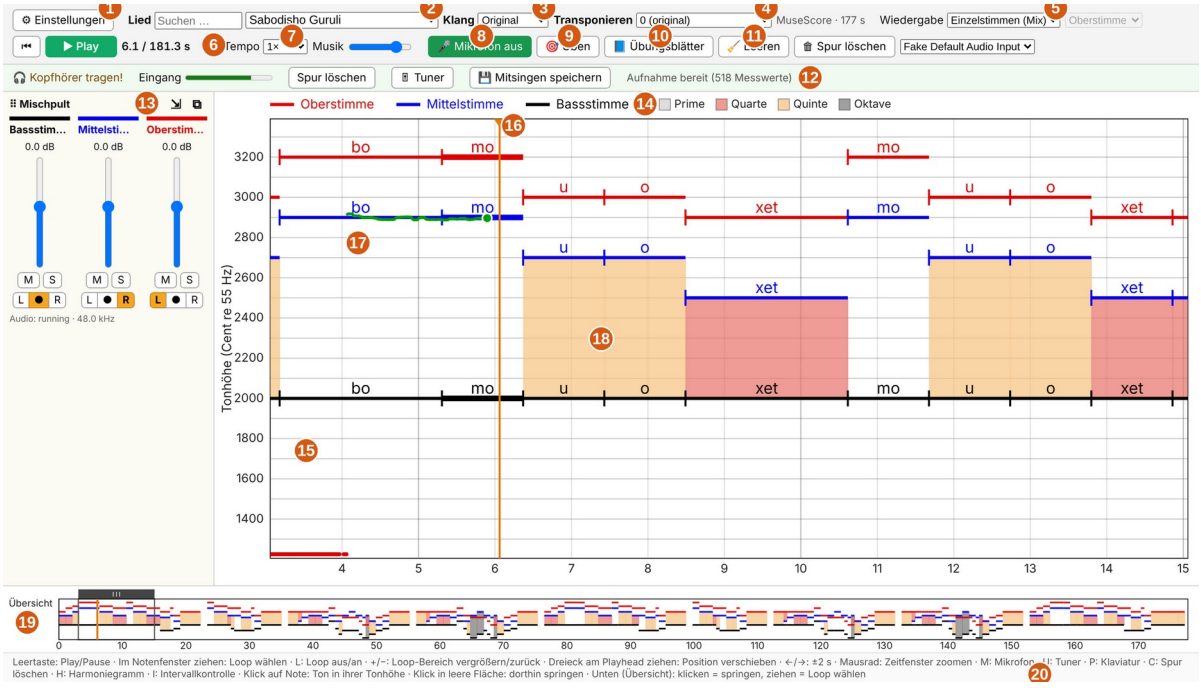


Abb. 10 Der Hauptbildschirm des SongExplorers (Beta 0.53). Die Zahlen sind in der Anleitung erklärt.

Man kann das Lied verlangsamen, einzelne Stimmen leiser oder stumm schalten, einen Abschnitt als Schleife wiederholen und das Lied transponieren. Ein Tacho zeigt, wie genau die eigene Stimme ein gewähltes Intervall trifft. Alles Weitere steht in der Anleitung[20]. Der SongExplorer ist eine Testversion; Fehler und Änderungen sind möglich, und ich freue mich über Rückmeldungen.

B.2 Die Übungsblätter

Zu acht Liedern gibt es je ein Übungsblatt mit sieben bis acht Schritten. Jeder Schritt enthält eine kurze Erklärung, eine Aufgabe und einen Hinweis, worauf man achten soll. Knöpfe stellen die passende Szene ein, also Tempo, Schleife, welche Stimmen zu hören sind und ob das Harmoniegramm oder die Intervallkontrolle sichtbar ist. Man braucht dazu ein Mikrofon und am besten Kopfhörer, damit das Mikrofon nur die eigene Stimme aufnimmt.

Blatt	**Lied**	**Im Mittelpunkt**
1	*Nanina*	Bordun, Atem, Quinte, Schlusskadenz
2	*Iavnana*	Basswechsel, Schlusskadenz
3	*Batonebo*	Zweierkombinationen, Spannung und Entspannung
4	*Sedeko*	Einstiegston, parallele Terzen, Schlusskadenz
5	*Elia Lrde*	Quintparallelen, 1-4-5-Akkord, neutrale Terzen
6	*Batonebo Sabodisho*	Stimmkreuzung
7	*Dideba*	gestaffelte Einsätze, Orientierungspunkte für den Bass
8	*Dghres Saghvtoman Madlman*	Quintstapel, Phrasenschluss, Struktur, Hierarchie der Stimmen

Die Tachos sind eine Hilfe, kein Richter. Dem Mathematiker George Box wird der Ausspruch zugeschrieben, dass alle Modelle falsch, aber einige nützlich sind. Das gilt auch hier: Wichtiger als jede Zahl ist, dass man im Zusammenklang mit den anderen Stimmen etwas spürt.

[20] Die Anleitung zum SongExplorer: https://songexplorer-anleitung.fscherbaum.workers.dev/.

B.3 Fünf Grundideen

1. Nicht auf sich selbst hören. Die erste Voraussetzung zum Singen eines Borduns ist ein gleichmäßig fließender Atem. Eine wunderbare Übung dazu habe ich in einem Workshop des armenischen Sängers Aram Kerovpian kennengelernt: Man riecht mit geschlossenen Augen an einer Orange und konzentriert sich nur auf ihren Duft. Erst wenn der Atem entspannt fließt, beginnt man, einen Ton zu summen, dessen Tonhöhe man nicht kontrolliert, sondern dem man nur nachlauscht. Beim Singen dieser Übung in einem Ensemble besteht die eigentliche Übung darin, so langsam zu singen, wie es gerade noch erträglich ist, und die ganze Zeit auf die anderen Stimmen und den Gesamtklang zu hören. Man kann auch sagen, sie besteht darin, *nicht* auf sich selbst zu hören. Hält man sich ein Ohr zu, weil man glaubt, so die eigene Tonhöhe besser zu kontrollieren, geht die Verbindung zu den anderen Stimmen leicht verloren.

2. Intervalle spüren, bevor man sie benennt. Bei offenen Ohren übt jedes harmonische Intervall eine unterschiedliche „sensorische Reibung" aus, die es auszuhalten gilt. Besonders bei dissonant empfundenen Intervallen entsteht leicht das Bedürfnis, die eigene Tonhöhe zu verändern, um zu einem angenehmeren Klang zu gelangen. Zunächst geht es nur darum zu spüren, welchen Eindruck die einzelnen Intervalle bei mir hinterlassen, ohne sie zu benennen. Am leichtesten gelingt dies bei der Prime und der Oktave, denn in den beteiligten Klängen sind (fast) alle Obertöne gleich, was zu einer starken Verschmelzung führt. Das nächstverwandte Intervall ist die Quinte. Das Gefühl, mit einer anderen Stimme in einer reinen Quinte zu singen, hat für mich eine stark körperliche Komponente bis hin zum Gänsehauteffekt.

3. Die Quinte als Gerüst. In vielen georgischen Liedern bildet die Quinte das harmonische Gerüst, das nur ab und zu für eine kurze Akkordfolge mit größeren Intervallen unterbrochen wird. In der komponierten westlichen Musik gilt die Quintparallele seit Jahrhunderten als schlechter Stil, was oft damit erklärt wird, dass man die Stimmen wegen ihres hohen Verschmelzungsgrads nur schlecht unterscheiden kann. Das ist aber möglicherweise genau der Grund, warum es so viel Freude bereitet, in parallelen Quinten zu singen und dabei eine große Verbundenheit (engl. *entrainment*) mit der anderen Stimme zu spüren. Besonders extrem ist die quintparallele Stimmführung in den Totenklagen der Svanen, den *Zär*[21].

4. Spannung und Entspannung. Melodiegramme machen sichtbar, wann die Stimmen auseinander- und wann sie zusammenlaufen und Harmoniegramme zeigen, welche

[21] Siehe Mzhavanadze und Scherbaum (2020, 2020b, 2021) sowie Scherbaum und Mzhavanadze (2020, 2021).

harmonischen Intervalle zwischen den Stimmen bestehen. Wenn zum Beispiel im Lied *Batonebo Sabodisho* die mittlere Stimme sich über die obere erhebt, entsteht für mich eine sehr große Spannung. Im Harmoniegramm sieht man, dass Bass und Mittelstimme an dieser Stelle eine kleine Septime bilden, was das Spannungsgefühl auch aus dem vertrauten Konsonanz-Dissonanz-Verständnis erklärt. Sie löst sich kontinuierlich, bis sich die Stimmen wieder treffen. Für mich führt diese Stelle immer wieder zu Gänsehautmomenten.

5. Zusammen sein. Wichtig ist, dass die Tonhöhenwechsel zeitlich so synchron wie möglich erfolgen, dass also keine Stimme nur ihrem inneren Zeitmaß folgt. Beim Singen mit anderen hilft es mir sehr dabei, auf die Atmung und die Lippenbewegung der Mitsängerinnen und Mitsänger zu achten. Besonders hilfreich sind Stellen, an denen sich Stimmen treffen: ein Unisono, eine Oktave oder eine Quinte. Sie sind gute Gelegenheiten, die eigene Tonhöhe zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren. Ich versuche mir diese Orientierungspunkte zu merken, möglichst ohne dann noch auf das Harmoniegramm zu schauen.

B.4 Die Lieder im Überblick

Nanina (Blatt 1) habe ich von Nana Mzhavanadze gelernt. Es ist zweistimmig mit einer Bassstimme, die fast durchgehend einen Bordun singt, und wechselt erst mit den letzten drei Silben zum Text. Die Schlusskadenz ist trotz ihrer Einfachheit klanglich sehr stark: Der Bass geht einen Ganzton nach unten (Quinte), dann bewegen sich beide Stimmen aufeinander zu (kleine Terz) und treffen sich auf demselben Ton (Prime). Man hört, spürt und intoniert drei Harmonien nacheinander.

Iavnana (Blatt 2) habe ich von Tamar Buadze kennengelernt. Es hat bereits fünf verschiedene Intervalle und ist in beiden Stimmen melodisch lebendiger. Der Bass geht einmal um eine Stufe abwärts (kleine Terz → Quinte) und bereitet so das Ende vor, bevor sich die Stimmen über Sexte, Quinte, Quarte und große Terz im Unisono treffen. Das Absenken der Bassstimme kurz vor dem Ende einer Strophe mit anschließender stufenweiser Erhöhung bis zur Finalis (letzte Note des Liedes in der Basstimme) ist sehr typisch für die Schlusskadenz georgischer Lieder. Nach einer gewissen Zeit spürt man mehr oder weniger, wann das passieren muss.

Batonebo (Blatt 3) hat Nana Mzhavanadze von ihrer Großmutter gelernt. Es ist das erste dreistimmige Lied der Sammlung. Der Bass singt fast durchgehend einen Bordun. Man tastet sich an das Lied heran, indem man zuerst die Einzelstimmen singt und danach verschiedene Zweierkombinationen übt: Bass und Oberstimme durchlaufen die Intervallfolge Oktave, kleine Septime, große Sexte, bevor die Strophe mit kleiner Septime,

Oktave und Quinte schließt. Wie ließe sich diese Folge mit den Begriffen Spannung und Entspannung beschreiben?

Sedeko (Blatt 4) beginnt, wie viele georgische Lieder, mit einem einstimmigen Intro-Teil, der Lautstärke, Tempo und Charakter vorgibt. Mittel- und Oberstimme verlaufen praktisch ausnahmslos in parallelen Terzen, einer in der Volksmusik allgemein üblichen und vergleichsweise einfach zu singenden Stimmführung. Der Bass ist, wie schon in den ersten Liedern, die melodisch ruhigste Stimme. Als Basssänger finde ich den Einstiegston leicht, denn der Bass beginnt eine Stufe unterhalb des letzten Tons des Intros. Beim Schluss treffen sich nur Bass und Mittelstimme im Unisono, die Oberstimme endet eine Quinte darüber, eine ebenfalls häufige Form der Beendigung.

Elia Lrde (Blatt 5) aus Svanetien ist mein Lieblingslied zur Illustration des Harmoniegrammkonzepts. Die Transkription (von Derek Wilcox) geht auf eine Version zurück, die Frank Kane in seinen Workshops unterrichtet und die er, soweit ich weiß, von Islam Pilpani aus Latali gelernt hat. Das Intervall zwischen Bass und höchster Stimme ist fast durchgängig eine Quinte, die Mittelstimme pendelt zwischen den Randstimmen, und immer wieder treffen sich alle drei Stimmen im Unisono. Nach diesen Stellen und zu Beginn des mehrstimmigen Teils erklingt der sogenannte 1-4-5-Akkord (Prim, Quart, Quint). Er wird in der georgischen Musik gern verwendet und oft als „typisch georgisch" bezeichnet. Durch die große Sekunde zwischen Mittel- und Oberstimme ergibt sich eine spannende Mischung aus Konsonanz (Quinte) und Dissonanz (Sekunde). Bei den Zweierkombinationen stellt sich schnell die Frage, wie dieses Lied entstanden sein könnte: War es von Anfang an dreistimmig, oder hat es sich von einer einstimmigen Melodie aus entwickelt? Gibt es eine Hierarchie der Stimmen, oder sind alle gleichberechtigt? Das hat Auswirkungen darauf, wie man probt. Einfach ausprobieren!

Batonebo Sabodisho (Blatt 6) enthält ein für Gurien sehr typisches Element, die Stimmkreuzung von Mittel- und Oberstimme im Mittelteil. Für mich liegt ein besonderer Zauber darin, dass man die ganze Zeit eine quintparallele Stimmführung zwischen Bass und Oberstimme hören kann. Zu Beginn des Mittelteils bilden Bass und Oberstimme ein konstantes harmonisches Gerüst. Ich stelle mir das wie zwei Leitplanken vor, zwischen denen sich die Mittelstimme, ausgehend vom tiefsten Ton dieses Gerüsts, auf den höchsten Ton zubewegt und dabei mit jedem Schritt die „harmonische Farbe" verändert. Für Sängerinnen und Sänger kann es anfangs verwirrend sein, sich als Mittelstimme oberhalb der Oberstimme wiederzufinden. Hilfreich ist, sich die Stelle zu merken, an der beide Stimmen wieder zusammenkommen (bei der Silbe *di*) und dort zu prüfen, ob man wieder beim gemeinsamen Ton angekommen ist. Als kleine Übung am Schluss: In welcher

Beziehung stehen die Lieder *Batonebo* (Blatt 3) und *Batonebo Sabodisho* (Blatt 6)? Der Blick auf die beiden Harmoniegramme sollte das schnell klären.

Dideba (Blatt 7) ist ein weiteres Lied mit Stimmkreuzungen. Die drei Stimmen setzen nacheinander ein, was die Frage aufwirft, wie man zu den Einstiegstönen kommt. Die Mittelstimme beginnt einen Ganzton unter dem Einstiegston der Oberstimme (das gleiche Intervall wie die ersten beiden Töne von *Yesterday* von den Beatles). Für den Bass ist meine einfachste Eselsbrücke, mir den zweiten Ton der Oberstimme (Silbe *de*) zu merken und eine Oktave tiefer einzusteigen. Zu Beginn werden sogar zwei Quinten vertikal gestapelt, vom tiefsten zum höchsten Ton also eine große None, die einen ganz besonderen Klangcharakter hat. Als Basssänger kann ich in diesem Lied immer wieder spüren, ob ich noch im Einklang mit den anderen Stimmen bin, nämlich dann, wenn der Bass mit einer anderen Stimme eine Oktave oder eine Quinte bildet.

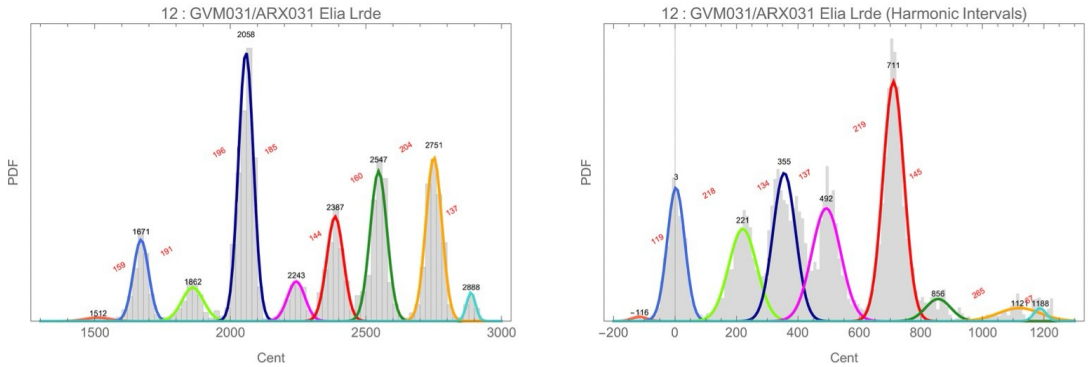
Dghres Saghvtoman Madlman (Blatt 8) stammt in der hier verwendeten Version aus dem Shemokmedi-Kloster bei Ozurgeti, die Noten aus einem YouTube-Video des Anchiskati-Chors[22]. Zu Beginn stehen Ober-, Mittel- und Bassstimme jeweils im Quintabstand zueinander, was allein schon zu einem Gänsehautmoment führen kann. Das Lied ist in Phrasen mit je eigenem Spannungsbogen gegliedert. Jede Phrase beginnt mit einem 1-5-9-Akkord und endet auf einem langen 1-1-5-Akkord, bei dem Mittel- und Bassstimme zur Prime zusammenkommen und die Oberstimme eine Quinte darüber steht. Am Harmoniegramm erkennt man einfach an den optischen Mustern, welche Teile des Liedes sich exakt oder in leicht abgeänderter Form wiederholen. Harmoniegramme sind damit auch für die Strukturanalyse eines Liedes nützlich.

Eine Frage, die mich immer wieder beschäftigt hat, ist die nach den Beziehungen zwischen den Stimmen eines georgischen Liedes. Gibt es eine Hierarchie, oder ist eine Stimme eine Hauptstimme, die von den anderen nur begleitet wird? Oft heißt es, in der Kirchenmusik sei die oberste Stimme die Leitstimme und in der Volksmusik die Mittelstimme. Im Lied *Dghres Saghvtoman Madlman* sehe ich in der Schlusskadenz über fünf Akkorde eine vollkommen quintparallele Bewegung von Oberstimme und Bass, und manchmal bewegen sich beide spiegelbildlich. Das ist für mich ein starkes Argument dafür, dass diese beiden Stimmen Begleitstimmen sind. Als Basssänger versuche ich deshalb, ein wenig hinter der Leitstimme zu bleiben, die ich ja nur begleite, und auch in der Lautstärke meiner Rolle gerecht zu werden.

B.5 Neutrale Terzen: Moll oder Dur?

[22] https://www.youtube.com/watch?v=wJ4fSwtivUs

Beim Blick auf die Harmoniegramme von *Elia Lrde* fällt auf, dass zwischen den Stimmen kleine und große Terzen auftreten, also gerade die Intervalle, die in unserem westlichen Verständnis über Moll oder Dur entscheiden. Das Harmoniegramm wurde aus den Noten berechnet, in denen alle Töne auf die Halbtöne des temperierten Systems gesetzt sind. Die Auswertung von Audioaufnahmen zeigt dagegen, dass in dem Lied keine großen oder kleinen Terzen auftreten. Die Terzen liegen größenmäßig dazwischen, ein Intervall, das man oft als neutrale Terz bezeichnet (Abb. 11). Das Gleiche gilt für die übrigen nicht reinen Intervalle wie Sexte und Septime und auch für zahlreiche weitere Aufnahmen[23].



	μ	σ
0.00627992	1512.03	46.4363
0.0895421	1670.72	28.2733
0.0521709	1861.91	39.9779
0.288837	2057.93	27.5635
0.0496604	2243.36	32.1577
0.125158	2386.84	30.7804
0.181688	2546.93	31.1431
0.188383	2750.88	29.5671
0.0182803	2887.85	16.4948

	μ	σ
0.00367956	−115.661	24.8049
0.130691	2.94281	28.5399
0.143442	220.551	45.3524
0.187211	355.391	36.8246
0.183018	492.183	47.2745
0.28167	710.941	34.2456
0.0311043	856.07	40.8758
0.0305304	1120.57	68.234
0.00865286	1187.74	19.6656

Abb. 11 Verteilung der in einer Aufnahme von Elia Lrde (GVM-ID 31) auftretenden Tonhöhen (links) und harmonischen Intervalle (rechts). Die Verteilung der harmonischen Terzen (dunkelblaue Kurve rechts) hat ihren Mittelwert bei 355 Cent, ziemlich genau zwischen einer kleinen (300 Cent) und einer großen Terz (400 Cent).

Für mich besteht eine praktische Konsequenz darin, der Frage, ob an einer bestimmten Stelle eine kleine oder große Terz auftritt, nicht übermäßig viel Gewicht beizumessen und jede Notation nur als nützliche Merkhilfe zu betrachten. Wie sich die Verzerrung der Intervalle korrigieren lässt, wenn man das tatsächliche Tonsystem kennt, oder die Harmoniegramme in eine tonleiterunabhängige Darstellung (SDI) überführt, steht in Teil A (Abb. 7 bis 9).

B.6 Organum üben

Das *Organum* ist die älteste in Schriftquellen überlieferte Form der abendländischen Mehrstimmigkeit. In der *Musica enchiriadis* (um 900) wird beschrieben, wie zu einer Choralmelodie eine zweite Stimme in paralleler reiner Quarte oder Quinte darunter gesungen wird. Beide Stimmen beginnen und enden im Einklang, dazwischen laufen sie auseinander und wieder zusammen. Das Singen in parallelen Quinten und Quarten erinnert

[23] Scherbaum (2016); Scherbaum et al. (2020, 2022).

mich an das, was ich in *Elia Lrde* erlebe. Eine sehr einfache Einführung in das Prinzip mit Notenbeispielen findet sich bei Friscia (2021).

Im SongExplorer kann man dieses Grundprinzip unter *Üben → Aufwärmen* mit dem Ablauf „Organum" trainieren: Man gibt die obere Stimme als Zahlenfolge ein (Tonleiterstufe und Länge, zum Beispiel `1:1 2:1 3:1 4:1 5:1 6:2 5:1 3:1 1:3`) und lässt die untere Stimme berechnen, zum Beispiel eine Quarte tiefer ab der fünften Note. Das Programm spielt zuerst die obere und dann die untere Stimme allein vor. Anschließend singt man seine Stimme gegen die andere und sieht, wie genau man trifft. Man kann auch die untere Stimme übernehmen und auf einen anderen Starton oder auf die Quinte wechseln. Das ist eine gute Vorübung, um das Gefühl für das Singen in parallelen Intervallen zu schärfen.

B.7 Zum Weiterüben

Gemäß dem Motto „Don't be afraid to do simple things!", das ich vor vielen Jahren von Robin Adams, einem der Pioniere der Erforschung des tieferen Erdinneren, für mich übernommen habe, empfinde ich die Arbeit mit den einfachen Liedern immer wieder als spannend und bereichernd. Wer die Übungsblätter durchgearbeitet hat, findet im SongExplorer weitere Lieder der Sammlung, die man mit denselben Werkzeugen erkunden kann. Wer sich für das Material interessiert, kann sich gern bei mir melden (fscherbaum@mac.com).

Literatur

Kahnemann, Daniel. (2012). Thinking fast, thinking slow. Farrar, Straus and Giroux. 512 pp., ISBN 9780141033570.

Killick, Andrew. (2020). "Global Notation as a Tool for Cross-Cultural and Comparative Music Analysis." Analytical Approaches to World Music 8(2): 235-279. Retrieved from: https://journal.iftawm.org/wp-content/uploads/2022/02/Killick_AAWM_Vol_8_2.pdf

Friscia, Mario. (2021). How to compose a Parallel Organum: 3 techniques. *Uncovering Sound*. https://www.uncoveringsound.com/?p=487

Jordania, Joseph. (2006). Who asked the first question? The origins of human choral singing, intelligence, language and speech, Program Logos, 452pp. ISSBN 99940-31-81-3.

Jordania, Joseph. 2022. "Continuing Discussions on Scale Systems in Georgian Traditional Music." in Anzor Erkomaishvili and Contemporary

Trends in the Performance and study of Georgian traditional and sacred music, edited by J. Jordania and R. Tsutstumia. Cambridge, UK: Cambridge Scholars Publishing.

Mzhavanadze, Nana and Scherbaum, Frank. (2020). Svan Funeral Dirges (Zär): Musicological Analysis, Musicologist, 4, 2, 168-197, DOI: 10.33906/musicologist.782185. Retrieved from: https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1246319

Mzhavanadze, M., & Scherbaum, F. (2020b). Zär, polyphonic group laments from Svaneti/Georgia. Society of Ethnomusicology (SEM) Annual Meeting, Oct. 30., 2020. (https://youtu.be/FzICkmPyInM)

Mzhavanadze, N. , Scherbaum, F. (2021). Svan Funeral Dirges (Zär): Cultural Context. Musicologist, 5 (2), 133-165, DOI: 10.33906/musicologist.906765 https://dergipark.org.tr/en/pub/musicologist/issue/67154/906765

Nadel, Siegfrid F. (1933). *Georgische Gesänge* (Georgian Songs). Lautabt., Leipzig: Harrassowitz in Komm.

Rosenzweig, Sebastian; Scherbaum, Frank; Shugliashvili, David; Arifi-Müller, Vlora and Müller, Meinard. (2020). "Erkomaishvili Dataset: A Curated Corpus of Traditional Georgian Vocal Music for Computational Musicology". Transactions of the International Society for Music Information Retrieval, 3(1): 31-41. Retrieved from https://doi.org/10.5334/tismir.44

Scherbaum, Frank. (2016). On the benefit of larynx-microphone field recordings for the documentation and analysis of polyphonic vocal music. *Proc. of the 6th International Workshop Folk Music Analysis*, 15-17 June, Dublin/Ireland, 80–87.

Scherbaum, Frank and Mzhavanadze, Nana. (2020). "Svan Funeral Dirges (Zär): Musical Acoustical Analysis of a New Collection of Field Recordings". *Musicologist*, *4*(2): 138–167. Retrieved from https://dergipark.org.tr/en/pub/musicologist/issue/58711/782094

Scherbaum, Frank , Mzhavanadze, Nana (2021). Svan Funeral Dirges (Zär): Language-Music Relation and Phonetic Properties . Musicologist , 5 (1) , 67-82 . DOI: 10.33906/musicologist. 875348 https://dergipark.org.tr/en/pub/musicologist/issue/63269/875348

Scherbaum, Frank; Mzhavanadze; Nana, Arom; Simha; Rosenzweig, Sebastian and Müller, Meinard. (2020). "Tonal Organization of the Erkomaishvili Dataset: Pitches, Scales, Melodies and Harmonies" Scherbaum, Frank (Ed.), *Computational Analysis of Traditional Georgian Vocal Music* (Issue 1). Potsdam: Universitätsverlag Potsdam. Retrieved from: https://publishup.uni-potsdam.de/frontdoor/index/index/docId/47614

Scherbaum, Frank; Mzhavanadze, Nana; Rosenzweig, Sebastian and Müller, Meinard. (2022). "Tuning Systems of Traditional Georgian Singing Determined From a New Corpus of Field Recordings". *Musicologist*, *6*(*2)*: 142-168. Retrieved from https://dergipark.org.tr/en/pub/musicologist/issue/74133/1068947

Scherbaum, Frank and Müller, Meinard. (2023). "From Intonation Adjustments to Synchronisation of Heart Beat Variability: Singer Interaction in Traditional Georgian Vocal Music". *Musicologist,* 7 (2): 155-177. Retrieved from https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2542106

Scherbaum, Frank; Müller, Meinard; Nana Mzhavanadze and Sebastian Rosenzweig (2023). Tonleitern jenseits von Dur und Moll, in DFG-Magazin forschung 2/2023, p. 16-21. Retrieved from: https://www.dfg.de/resource/blob/289592/6057671fd51ceec17fe9818fcec5f673/forschung-2023-02-data.pdf

Scherbaum, Frank; Müller, Meinard; Nana Mzhavanadze and Sebastian Rosenzweig (2023). Scales beyond major and minor, in DFG-Journal german research 2/2023, p. 25-29. Retrieved from: https://www.dfg.de/resource/blob/302874/7040b2d6fa037a89181eb3b1a6d8210e/german-research-2023-02-data.pdf

Scherbaum, Frank; Arom, Simha; Caron-Darras, Florent; Lolashvili, Ana and Kane, Frank (2023). On the Classification of Traditional Georgian Vocal Music by Computer-Assisted Score Analysis, Subm. to Musicologist (2023-02-07). Retrieved from https://www.uni-potsdam.de/fileadmin/projects/soundscapelab/PapersMusic/2023/ScoreBasedClassification_V1.pdf

Tsereteli, Zaal, and Levan Veshapidze. 2014. "On the Georgian Traditional Scale." Pp. 288–95 in The Seventh International Symposium on Traditional Polyphony: 22-26 September, 2014, Tbilisi, Georgia.

Tsereteli, Zaal, and Levan Veshapidze. 2015. "Video of the Presentation 'The Empirical Research of a Georgian Sound Scale.'" in 2015 IAML/IMS Congress. New York City, USA.