

Root Raising, Rhythm und High Passing im Karanga-Shona

Eine optimalitätstheoretische Analyse

Johannes Hein
Universität Leipzig

March 2010

1 Einleitung

Shona ist eine hauptsächlich in Simbabwe gesprochene Sprache, die zu den Bantusprachen zählt, die wiederum zur Familie der Niger-Kongo-Sprachen gehören. Sie ist zur Zeit Muttersprache von geschätzten 10 bis 11 Millionen Menschen. Wie die Mehrheit der Bantusprachen ist auch Shona eine Tonsprache, in der also die Tonhöhe oder der Tonverlauf, mit dem ein Wort gesprochen wird, bedeutungsunterscheidend sein kann. Außerdem weist sie ein ausgeprägtes Nominalklassensystem auf, was ebenfalls typisch für Bantusprachen ist.

Diese Arbeit beschäftigt sich mit einem kleinen Ausschnitt der Tonologie von Karanga, einem Shona-Dialekt, dessen Sprecherzahl auf viereinhalb Millionen geschätzt wird. Hauptsächlich stützt sie sich dabei auf Daten und Beobachtungen aus Odden's (1981) Dissertation über die Tonologie von Karanga. Er hält es zunächst einmal für plausibel anzunehmen, dass trotz gegenseitiger Verständlichkeit einiger Dialekte jeder eine eigene Sprache ist, da ihre tonalen Eigenschaften deutlich voneinander verschieden sind (vgl. Odden 1981: 1). Diese Ansicht entspricht der von Guthrie (1967-71), wonach Shona eine Sprachfamilie ist bestehend aus den Sprachen Karanga, Korekore, Zezuru, Ndau, Manyika und Kalanga. Da es also nicht klar ist, ob Shona als eigenständige Sprache angesehen werden kann, kann sich die vorliegende Analyse nur auf Karanga-Shona, nicht aber auf alle Dialekte (oder Sprachen) von Shona beziehen.

Ziel dieser Arbeit ist es, in Odden (1981) identifizierte tonale Prozesse im Bereich der Präfixe von Verben, die er als drei Regeln modelliert, in einer optimalitätstheoretischen Analyse abzuleiten. Diese drei Regeln sind Root Raising, Rhythm (Odden 1981: 126) und High Passing (Odden 1981: 131). Zunächst wird eine kurze Übersicht über die Verbmorphologie des Karanga-Shona gegeben, wobei der Fokus auf Präfixen liegt. Dann folgt die Vorstellung der

relevanten Daten und der Generalisierungen über diese aus Odden (1981). Anschließend werden die Optimalitätstheorie und eine für die Analyse benötigte Modifizierung erläutert. Und schließlich

2 Root Raising, Rhythm und High Passing

2.1 Verbmorphologie im Überblick ¹

Da die drei tonalen Prozesse, um die es gehen soll, den präverbalen Bereich betreffen, erscheint es sinnvoll zuerst einen kurzen Überblick über ihn zu geben. Die Morphologie des Karanga-Shona ist, abgesehen von den tonalen Eigenschaften und Prozessen, konkatenativer Art. Ein lexikalisches Wort wird also flektiert, indem die Flexionsmorpheme als Affixe mit dem Stamm zu einem grammatischen Wort verbunden werden. Im Karanga-Shona lassen sich dabei die Präfixe anhand ihrer Konkurrenzbeschränkungen und ihrer Position in der Reihe der Präfixe ungefähr in 6 verschiedene Kategorien unterteilen. Diese zeigt das generelle Schema für Präfixe in (1).

(1) *Generelles Schema für Präfixe (Odden 1981: 12)*

zva		i			
há		no		zo	
ngá		a		to	sviko
REL	–	SP	–	cha	–
				mbo	–
				chimidzo	–
				OP	
sa		nga		go	zivo
ha		si		ndo	nyatso
pa		ka		do	:
		sa			:

Eine kleine Anzahl von Affixen kann vor dem Subjektpräfix (SP) erscheinen, allerdings niemals mehrere zugleich. Ihre Präsenz ist nicht obligatorisch für die Grammatikalität des Verbs. Dann folgt das das Subjekt des Verbs markierende Subjektpräfix, dessen Fehlen (außer im Infinitiv) ungrammatisch ist. Danach stehen ein oder mehrere Tempus-Aspekt-Marker, die außer im Subjunktiv, Infinitiv und Imperativ obligatorisch sind. Auf diese können optional monosyllabische defizitäre Verben folgen, deren lineare Ordnung zueinander nicht strikt vorgegeben ist. Nach diesen finden sich – ebenfalls optional und mit relativ freier linearer Abfolge – polysyllabische defizitäre Verben, die im Gegensatz zu ihren einsilbigen Varianten auf synchroner Ebene zu unabhängig existierenden Verbstämmen in Bezug gesetzt werden können. Ein Beispiel hierfür sei das Präfix *-sviko-* (ankommen), das mit dem freien Stamm *svik-* (ankommen) related werden kann. Direkt vor dem Stamm stehen schließlich die Objektpräfixe, sofern das Verb ein Objekt verlangt.

¹Die Darstellung der Verbmorphologie in diesem Kapitel ist eine Zusammenfassung von (Odden 1981: 12-17)

Der Stamm, an den diese Präfixe treten, ist zusammengesetzt aus einer Verbwurzel und einer beliebigen Anzahl von optionalen Suffixen, die eine ganze Reihe von verschiedenen syntaktischen und semantischen Funktionen innehaben. Als letztes tritt aber immer einer der drei Vokale *a, e, i* an das Verb. Welcher das ist, wird bestimmt von der Präsenz verschiedener Präfixe oder Kombinationen von Morphemen. Daher enden alle Verbwurzeln und Suffixe auf einen Konsonanten. Außerdem hat jede Wurzel einen lexikalischen Hoch- oder Tiefton.

2.2 Relevante Daten und Odden's (1981) Generalisierungen

Nachdem die generelle Struktur von Verben im Karanga-Shona kurz erläutert wurde, können nun die für diese Arbeit relevanten tonalen Prozesse betrachtet werden. Nach Odden (1981) trägt jedes Verbpräfix dieser Sprache entweder einen zugrundeliegenden Hochton oder einen zugrundeliegenden Tiefton. Generell kann man beobachten, dass nur Präfixe mit einem zugrundeliegenden Hochton tonale Veränderungen auf den folgenden Präfixen oder der ersten Stammsilbe auslösen. Tieftönige Präfixe hingegen scheinen keine Auslöser für solche Prozesse zu sein. Seine erste Beobachtung ist, dass ein Tiefton auf der stamminitialen Silbe zu einem Hochton wird, wenn davor ein Präfix mit zugrundeliegendem Hochton steht (3). Trägt das Präfix jedoch einen Tiefton, gibt es keine solche Anhebung (2).

- (2) *tieftöniges Präfix + tieftönigen Stamm*
- | | |
|-----------------|-------------------|
| ku-bika | “to cook” |
| ku-bhururuka | “to fly” |
| ku-rima | “to plow” |
| ku-sa-bika | “not to cook” |
| ku-zo-bhururuka | “to perhaps fly” |
| ku-to-rima | “to have to plow” |
- (3) *hochtöniges Präfix + tieftönigen Stamm*
- | | |
|----------------------------|---------------|
| ku-mú- <u>r</u> íma | “to plow it” |
| ku-mú- <u>b</u> íka | “to cook it” |
| nda-ká- <u>b</u> húururuka | “I flew” |
| nda-ká- <u>r</u> íma | “I plowed” |
| ndi-chá- <u>b</u> íka | “I will cook” |

Anhand dieser Beispiele motiviert Odden (1981) die Regel in (4), die er Root Raising nennt. Dabei zeigen die Beispiele in (5), dass zusätzlicher Kontext, in Form eines auf den Hochton folgenden Tieftons, nötig ist. Ist der folgende Ton nämlich hoch oder ist die Silbe, die den von der Regel zu verändernden Hochton trägt, die finale Stammsilbe, auf die trivialerweise kein Tiefton folgt, so geschieht keine Anhebung.

(4) *Root Raising* (Odden 1981: 126)
 $L \rightarrow H / H [_ _ L$ ([steht hier für die linke Stammgrenze)

(5) ku-zví-bíkísa (*ku-zví-bíkísa) “to make oneself cook”
ku-mú-ti (*ku-mú-ti) “to say to him”

Ebenfalls nötig ist die Einschränkung der Regel auf die erste Stammsilbe, da man ansonsten eine iterative Anwendung erwarten, die aber zu falschen Vorhersagen führt, wie (6) zeigt. Ein Tiefton wird also nur dann angehoben, wenn er im entsprechenden Tonkontext (vorangehender Hochton, folgender Tiefton) und auf der stamminitialen Silbe steht.

(6) nda-ká-bhúuruka (*nda-ká-bhúurúka) “I flew”

Die zweite Regel, Rhythm, soll die Beobachtung erfassen, dass ein Hochton auf einem Präfix zu einem Tiefton wird, wenn er zwischen zwei anderen Hochtönen erscheint. Steht er aber zwischen einem Tiefton und einem Hochton oder zwischen einem Hochton und einem Tiefton, wird er nicht abgesenkt.

(7) *hochtöniges Präfix zwischen zwei Hochtönen*

ndi-nó-mu-zívá “I know him”
nda-ká-mu-tórá “I took it”
ndi-chá-mu-tórá “I will take it”
á-ka-tórá “he took it”

(8) *hochtöniges Präfix zwischen L und H bzw. H und L*

á-no-to-mú-tórá “he has to take it”
ku-mú-úráyá “to kill him”
nda-ká-mú-ti “I said to him”
nda-ká-zví-bíkísa “I made myself cook”

Odden (1981) schlägt folgendes Format für diese Regel vor und argumentiert anhand der Form in (10), dass sie iterativ von links nach rechts angewendet werden muss.

(9) *Rhythm*² (Odden 1981: 126)

$H_{[+prefix]} \rightarrow L / H _ _ H$

(10) á-ka-mú-úráyá (*á-ká-mu-úráyá) “he killed him”

Root Raising muss vor Rhythm geordnet sein, da der von Root Raising geschaffene Hochton den rechten Kontext für Rhythm bilden kann. Um (11) aus dem zugrundeliegenden *ndi-*

²Es existieren einige Ausnahmen zu dieser Regel nämlich das Präfix *-sí* (fokale und optional kontextuelle Ausnahme) und die zwei Allomorphe *há-* und *ngá-* des Hortativpräfixes (kontextuelle Ausnahmen). Vgl. Odden (1981: Kap. 4.4) zur Behandlung derselben. Da ihre Analyse den Rahmen dieser Hausarbeit sprengen würde, werden sie im Weiteren nicht beachtet.

nó-mú-bika abzuleiten, appliziert zuerst Root Raising, was zu *ndi-nó-mú-bíka* führt. Dann wird durch Rhythm *mú* zu *mu* abgesenkt.

(11) ndi-nó-mu-bíka “I cook it”

Der dritten Regel, High Passing, liegt die Beobachtung zugrunde, dass ein tieftöniges Präfix einen Hochton bekommt, wenn vor ihm ein Hochton unmittelbar vorangeht und ein Tiefton unmittelbar folgt. Geht ihm allerdings ein Tiefton voraus oder folgt ihm ein Hochton, so findet keine Anhebung des Präfixtons statt. Odden (1981) formuliert die entsprechende Regel in (14).

(12) *tieftöniges Präfix zwischen H und L*

ndi-chá-tó-bíka “I will have to cook”
 ndi-chá-ndó-bíka “I will go and cook”
 á-chá-zó-bíka “he will perhaps cook”
 u-ngá-dó-bhururuka “you can please fly”

(13) *tieftöniges Präfix nach L oder vor H*

ku-zo-bíka “to perhaps cook”
 ku-to-bíka “to have to cook”
 ku-ndo-bíka “to go and cook”
 ku-do-bíka “to please cook”
 ndi-chá-ndo-tórá “I will go and take”
 ndi-chá-to-tórá “I will have to take”
 á-chá-zo-tórá “he will perhaps take”

(14) *High Passing (Odden 1981: 131)*

$L_{[+prefix]} \rightarrow H / H _ L$

High Passing muss iterativ von links nach rechts applizieren, da ein davon geschaffener Hochton den linken Kontext für eine erneute Anwendung bildet. Außerdem appliziert Highpassing nach Rhythm, da von ersterem begründete Hochtöne weder Kontext noch Fokus für letzteres sind. Aus zugrundeliegendem *u-chá-to-zo-ndo-ngo-tórá* wird also nicht *u-chá-to-zó-ndó-ngo-tórá* (Rhythm nach High Passing), sondern *u-chá-tó-zó-ndó-ngo-tórá* (Rhythm vor High Passing).

(15) u-chá-to-zo-ndo-ngo-tórá zugrundeliegend
 u-chá-tó-zo-ndo-ngo-tórá High Passing
 u-chá-tó-zó-ndo-ngo-tórá High Passing
 u-chá-tó-zó-ndó-ngo-tórá High Passing
 u-chá-tó-zó-ndó-ngo-tórá High Passing (nicht anwendbar)

Es ergibt sich also aufgrund der Annahme der Transitivität von Regelordnungen die Regelordnung in (16)³.

(16)	$L \rightarrow H / H [_ L$	Root Raising
	$H_{[+prefix]} \rightarrow L / H _ H$	Rhythm
	$L_{[+prefix]} \rightarrow H / H _ L$	High Passing

3 Eine OT-basierte Analyse

In diesem Abschnitt wird eine OT-Analyse der in Abschnitt 2.2 vorgestellten drei Regeln erstellt werden. Insbesondere wird dabei versucht zu beantworten, ob es in OT möglich ist Root Raising und High Passing als den selben Prozess zu erfassen. Beide sind sich nämlich sehr ähnlich darin, dass sie einen Tieftön zu einem Hochton machen, wenn er einem Hochton folgt und einem Tieftön vorangeht. Sie unterscheiden sich nur in ihrem Fokus, Root Raising appliziert auf Tieftönen von stamminitialen Silben, High Passing auf solche von Präfixen. Odden (1981) argumentiert für eine deutliche Unterscheidung beider.

It might be suspected that High Passing and Root Raising represent the same rule, and therefore should be collapsed into a single rule schema. [...] The presence of a rule crucially ordered between High Passing and Root Raising indicates that these rules cannot be collapsed. A second consideration which weighs against collapsing these rules is the fact that [...] Root Raising must not be allowed to apply to a sequence of L tones within the stem [...]. On the other hand, High Passing must be allowed to apply to a sequence of L tones [...]. It therefore must be concluded that High Passing and Root Raising represent distinct rules in the grammar and should not be collapsed. (Odden 1981: 130)

Die erste Begründung der Unvereinbarkeit von Root Raising und High Passing, eine Regel, die zwischen beiden geordnet sein muss, ist nicht haltbar in OT, weil es darin keine Regeln und Regelordnungen gibt. Der zweite Punkt sollte in OT ebenfalls einfacher ableitbar sein als in regelbasierter Phonologie, z.B. könnte es eine Treuebeschränkung geben, die die Ausbreitung eines Hochtons auf den gesamten Stamm verhindert. Prinzipiell spricht also nichts dagegen Root Raising und High Passing in OT als das selbe zu analysieren.

3.1 Optimalitätstheorie

Optimalitätstheorie wurde erstmals vorgestellt in Prince & Smolensky (1993). Der Grundgedanke dabei ist, dass eine aus im Lexikon gespeicherten Einheiten zusammengesetzte

³Es lässt sich auch direkt zeigen, dass High Passing Root Raising folgen muss. Ein von High Passing abgeleiteter Hochton kann nicht der linke Kontext für Root Raising sein, wie in der Form *ndi-chá-zó-bika* (von zugrundeliegendem *ndi-chá-zo-bika*) "I will cook".

Form nicht wie bis dato einen Apparat phonologischer Regeln durchläuft, um in ihre Oberflächenform überführt zu werden, sondern einen harmonischen Evaluierungsapparat, bestehend aus einem Generator (GEN) und der harmonischen Evaluierungseinheit (H-EVAL). Dabei erzeugt GEN auf der Basis des lexikalischen Inputs eine Menge von möglichen Varianten desselben, also eine Menge von durch phonologische Prozesse vom Input ableitbaren phonetischen Formen, den Kandidaten. Die Inputform selbst ist in dieser Menge ebenfalls immer enthalten.

H-EVAL besteht aus einer Menge von universellen (angeborenen?), verletzbaren, zueinander geordneten Beschränkungen über die Wohlgeformtheit von Repräsentationen und bestimmt den optimalen Kandidaten. Jeder Kandidat hat ein eigenes Verletzungsprofil je nachdem, welche Beschränkungen er (wie oft) verletzt und welche nicht. Schlussendlich ist derjenige Kandidat optimal und wird als phonetischer Output realisiert, der folgende Bedingung erfüllt.

(17) *Optimalität*

Ein Kandidat K_i ist optimal gdw. es keinen Kandidaten K_j gibt, für den a. und b. gelten:

- a. K_j verletzt eine Beschränkung B_k weniger häufig als K_i .
- b. Es gibt keine Beschränkung B_l , die höher geordnet ist als B_k , bei der sich K_i und K_j unterscheiden.

Die Beschränkungen lassen sich nach ihrer Art in zwei Gruppen unterteilen, Treuebeschränkungen und Markiertheitsbeschränkungen. Verletzungen ersterer werden ermittelt unter Berücksichtigung des Kandidaten und des Inputs (bzw. des unveränderten Kandidaten in der Kandidatenmenge), während bei Markiertheitsbeschränkungen nur die Struktur des Kandidaten ausschlaggebend für eine Verletzung ist. Treuebeschränkungen bestrafen also eine Abweichung des Kandidaten vom Input und Markiertheitsbeschränkungen nur die Form des Kandidaten selbst.

Meist wird auch dafür argumentiert, dass zu jeder Beschränkung auch immer eine komplementäre Beschränkung existiert, die gegenläufig dazu ist. Wenn es also ein Verbot von Tieftönen gibt, dann gibt es auch eins von Hochtönen. Wenn es eine Beschränkung gibt, die fordert, dass Töne mit mehr als einer Silbe assoziiert sind, dann sollte es auch eine andere geben, die mit nur einer Silbe assoziierte Töne bevorzugt. Welche Beschränkung eine größere Rolle in einer Sprache spielt, hängt dann letztendlich davon ab, wie hoch diese geordnet ist.

Phonologische Unterschiede zwischen verschiedenen Sprachen werden also in OT dadurch modelliert, dass in ihnen verschiedene Beschränkungsordnungen aktiv sind. Diese können (selbst bei gleichem Input) zu verschiedenen optimalen Kandidaten führen. Innersprachlich aber sollte es im Idealfall keine Ordnungsunterschiede geben, wobei z.B.

Ordnung A bei phonologischen Prozessen auf Nomen und eine andere Ordnung B bei solchen auf Verben aktiv ist.

3.2 Root Raising, Rhythm and High Passing in OT

Da OT im Gegensatz zur regelbasierten Phonologie die grammatische Form nicht durch serielle Anwendung verschiedener Regeln ableitet, sondern sie aus einer Menge von Formen anhand des Beschränkungsprofils (also nicht-seriell) auswählt, erscheint es sinnvoll Odden's (1981) Generalisierungen noch einmal zu betrachten, aber aus einer optimalitätstheoretischen Perspektive.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass der Analyse die Annahme zugrunde liegt, dass es im Shona bzw. in allen Bantusprachen keine Tieftöne gibt, weil diese generell inaktiv sind. Sie lösen keine phonologischen Prozesse aus und ihre phonetische Tonhöhe ist abhängig von den sie umgebenden Hochtönen. Der Tonkontrast in diesen Sprachen wird also durch den Unterschied von Präsenz und Absenz eines Hochtons erzielt. In OT kann dies durch ein über allen anderen Beschränkungen geordnetes Verbot von Tieftönen (*L) ausgedrückt werden (vgl. Myers 1997: 853-854; und Referenzen darin). Außerdem kann per Annahme kein Morphem in seiner zugrundeliegenden Struktur das OCP verletzen. Tragen also zwei adjazente Silben desselben Morphems jeweils einen Hochton, so liegt dabei ein einziger mit diesen assoziierter Ton zugrunde (vgl. Myers 1997: 847-848; und Referenzen darin).

Als erstes fällt auf, dass im Karanga-Shona scheinbar vermieden wird, dass zwei Silben, die verschiedene Hochtöne tragen, adjazent zueinander sind. Dieses Prinzip wird auch *Obligatory Contour Principle*, kurz OCP, genannt und findet sich in vielen OT-Analysen in verschiedensten Sprachen. Seine Relevanz im Shona hat Myers (1997) anschaulich beschrieben. Auf dieses Prinzip lässt sich zum Einen die Löschung eines Präfixhochtons, der zwischen zwei anderen Hochtönen steht, zurückführen, wie in *ndi-nó-mu-zívá*. Zum Anderen lässt sich mit ihm begründen, warum ein Tiefton, dem ein Hochton vorangeht, nur dann angehoben wird, wenn ihm ein Tiefton folgt, wie z.B. in den Formen in (18).

- (18) ku-zví-bíkísa (*ku-zví-bíkísa) “to make oneself cook”
 ndi-chá-ndo-tórá (*ndi-chá-ndó-tórá) “I will go and take”

Dies kann abgeleitet werden, wenn das OCP höher geordnet ist als eine Beschränkung gegen Tonlöschung (MAX-T), was es erlaubt, einen Ton zu löschen, um eine OCP-Verletzung zu vermeiden. Die Beschränkungen sind dabei folgendermaßen definiert:

- (19) OCP:
 Adjazente Silben, die mit unterschiedlichen Hochtönen assoziiert sind, sind verboten.

(20) MAX-T:

Für jeden Ton T im Input gibt es einen korrespondierenden Ton T im Output.

(21) /*ndi+nó+mu+zívá*/ (“I know him”)

$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \wedge \\ \text{ndi} + \text{no} + \text{mu} + [\text{zi va}] \end{array}$	OCP	MAX-T
a) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \wedge \\ \text{ndi} + \text{no} + \text{mu} + [\text{zi va}] \end{array}$	**!	
b) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \wedge \\ \text{ndi} + \text{no} + \text{mu} + [\text{zi va}] \end{array}$		*

Bei *ndi-nó-mú-zívá* mit zwei OCP-Verletzungen im Input, werden durch Löschung des mittleren Tons beide vermieden, auch wenn dadurch das tiefere MAX-T verletzt wird.

(22) /*ndi+chá+ndo+tórá*/ (“I will go and take”)

$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \wedge \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{ndo} + [\text{to ra}] \end{array}$	OCP	MAX-T
a) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \wedge \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{ndo} + [\text{to ra}] \end{array}$		
b) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \wedge \quad \wedge \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{ndo} + [\text{to ra}] \end{array}$	*!	

Bei *ndi-chá-ndo-tórá* ist eine Ausbreitung des Präfixhochtons nicht möglich, weil dabei das hoch geordnete OCP verletzt würde, obwohl der Input keine solche Verletzung aufweist.

Dass Hochtöne sich überhaupt ausbreiten, zeigen Formen wie *u-chá-tó-zó-ndó-ngo-tórá* (von *u-chá-to-zo-ndo-ngo-tórá*);. Außerdem fällt auf, dass sie sich niemals nach links auszubreiten scheinen, sondern wenn sie es tun, dann nach rechts, was für eine Beschränkung gegen Ausbreitung nach links spricht. Diese Beschränkung kann wie in (23) formuliert werden.

(23) ANCHOR-L (vgl. Myers 1997: 861; und Referenzen darin)

Wenn eine Outputsilbe σ die linkeste Silbe eines Outputtons T ist, dann ist ihre korrespondierende Inputsilbe σ' die linkeste Silbe des mit T korrespondierenden Inputtons T'.

Diese muss höher als das OCP geordnet sein, weil man ansonsten erwarten würde, dass sich in Formen wie *á-no-zo-mú-tórá* der Hochton von *-mú-* nach links auf *-zo-* verschiebt, um die OCP-Verletzung bei *mú-tórá* zu vermeiden.

Damit können einfache Fälle von *Rhythm* (wie der in (21)) bereits abgeleitet werden, nämlich solche bei denen eine ungerade Zahl von Hochtönen aufeinandertreffen. Die übrigen Fälle werden im nächsten Abschnitt noch behandelt werden.

Um die Ausbreitung eines Hochtons nach rechts in der Form *á-chá-zó-bika* auszulösen, bedarf es einer weiteren Beschränkung. Oft wird hierfür ALIGN-R angenommen, welches für jede Silbe zwischen dem rechten Wortrand und jedem Hochton eine Verletzung bekommt.

(24) ALIGN-R:

Weist eine Verletzung zu für jede Silbe, die zwischen einem Hochton und dem rechten Rand des Wortes steht.

Dieses müsste tiefer geordnet sein, als eine Beschränkung IDENT_{Stamm}, die tonale Veränderungen des Stammes bestraft, denn auf diesen breitet sich der Hochton in Formen wie *á-chá-zó-bika* nicht aus.

(25) IDENT_{Stamm}:

Trägt eine Stammsilbe σ' im Input Ton bzw. keinen Ton, dann trägt auch ihre korrespondierende Outputsilbe σ Ton bzw. keinen Ton.

Andererseits müssten beide umgekehrt geordnet sein um Formen wie *ku-mú-ríma* ("to plow it"), auf die Root Raising appliziert hat, nicht auszuschließen. Dann allerdings sollte der Hochton auch auf alle tonlosen Silben des Stammes bis auf eine vor dem nächsten Hochton (OCP) assoziieren. Dies zu verhindern erfordert wiederum noch eine Beschränkung, BOUND, die verbietet, dass die verschiedenen Silben, die mit einem Ton assoziiert sind, zum selben Morphem gehören.

(26) BOUND (leicht modifiziert aus Myers (1997: 862)):

Aufeinander folgende Silben in einer Tonspanne gehören zu verschiedenen Morphemen.

(Gibt eine Verletzung für jede Tonspanne, die dagegen verstößt.)

Das Problem, dass Formen wie *á-chá-zó-bika*, die keinen Hochton auf der ersten Stammsilbe haben, nicht abgeleitet werden können, bestände dennoch weiterhin. Die Ordnung BOUND \gg ALIGN-R \gg IDENT_{Stamm} würde dazu führen, dass sich der Hochton nicht nur auf *zo*, sondern auch auf *bi* ausbreitet. Das eigentliche Problem ist hier, dass ein Hochton sich nur dann auf die stamminitiale Silbe ausbreitet, wenn er von der unmittelbar vorangehenden Silbe stammt, ansonsten breitet er sich maximal bis zur letzten Präfixsilbe vor dem Stamm aus. Darum hatte Odden (1981) High Passing auch so formuliert, dass es nur Tieftöne von

Präfixen verändert, nicht aber die anderer Morpheme. Der einzige Unterschied zwischen einem Hochton, der IDENT_{Stamm} scheinbar ignoriert (Root Raising), und einem, der es beachtet (High Passing), ist, dass ersterer nur mit einer, letzterer aber mit mehreren Silben assoziiert ist. Eine Beschränkung wie etwa NOSHORT-T, die fordert, dass jeder Ton mit mehr als einer Silbe assoziiert ist, könnte diese Beobachtung ableiten, wenn sie über IDENT_{Stamm} und dieses über ALIGN-R geordnet ist.

- (27) NOSHORT-T (im Gegensatz zu NOLONG-T (Myers 1997: 876)):
Ein Ton ist nicht mit nur einer Silbe assoziiert.

Diese Beschränkungsordnung würde den Hochton auf dem stammnächsten Präfix auf die erste Stammsilbe assoziieren lassen, indem es eine Verletzung von IDENT_{Stamm} in Kauf nimmt, um eine von NOSHORT-T zu vermeiden wie in (28).

- (28) /nda+ká+ríma/ (“I plowed”)

	ANCHOR-L	OCP	MAX-T	BOUND	NOSHORT-T	IDENT _{Stamm}	ALIGN-R
<div style="text-align: center;"> H nda + ka + [ríma </div>							
a) <div style="text-align: center;"> H nda + ka + [ríma </div>					*!		**
b) <div style="text-align: center;"> H / \ nda + ka + [ríma </div>						*	*
c) <div style="text-align: center;"> H / \ nda + ka + [ríma </div>	*!(nda)						**
d) <div style="text-align: center;"> H / \ nda + ka + [ríma </div>				*!		**	

Ein Ton, der von einem weiter entfernten Präfix stammt und sich wegen ALIGN-R bis auf das stammnächste Präfix ausgebreitet hat, hat keine NOSHORT-T-Verletzung mehr, die aufgehoben werden müsste. Darum kann er nicht weiter auf die stamminitale Silbe assoziieren (29).

(29) /*ndi+chá+to+bika*/ (“I will have to cook”)

	ANCHOR-L	OCP	MAX-T	BOUND	NO SHORT-T	IDENT _{Stamm}	ALIGN-R
<div style="text-align: center;"> H ndi + cha + to + [bi ka </div>							
a) <div style="text-align: center;"> H ndi + cha + to + [bi ka </div>					*!		***
b) <div style="text-align: center;"> H / \ ndi + cha + to + [bi ka </div>							**
c) <div style="text-align: center;"> H / \ ndi + cha + to + [bi ka </div>						*!	*

Sind genau zwei Präfixhochtöne adjazent, so wird um die OCP-Verletzung aufzuheben der rechte Hochtön gelöscht und mit dem linken wird verfahren wie in Formen mit nur einem zugrundeliegenden Präfixhochtön. Eine Verschiebung des rechten Hochtöns nach rechts wird korrekterweise von ANCHOR-L verhindert.

(30) /*á-chá-zo-bika*/ (“he will perhaps cook”)

	ANCHOR-L	OCP	MAX-T	BOUND	NO SHORT-T	IDENT _{Stamm}	ALIGN-R
<div style="text-align: center;"> H H a- cha- zo- [bi ka </div>							
a) <div style="text-align: center;"> H H a- cha- zo- [bi ka </div>		*!			**		7*
b) <div style="text-align: center;"> H H / \ a- cha- zo- [bi ka </div>		*!			*		6*
c) <div style="text-align: center;"> H H / \ a- cha- zo- [bi ka </div>	*!(zo)				**		6*
d) <div style="text-align: center;"> H / \ a- cha- zo- [bi ka </div>			*				**
e) <div style="text-align: center;"> H / \ a- cha- zo- [bi ka </div>			*			*!	**

In (31) und (32) ist eine Ausbreitung des Tons nach rechts nicht möglich, da dies zu einer Verletzung des OCP führen würde wie in (31b) und (32b). Ein Ausbreiten des linken Hochtons nach links ((31c) und (32c)) oder die Verschiebung des rechten Hochtons ((31d) und (32d)) wird von ANCHOR-L verboten. Daher ist der optimale Kandidat gleich dem Input.

(31) /ku+zví+bikísa/ (“to make oneself cook”)

	ANCHOR-L	OCP	MAX-T	BOUND	NO SHORT-T	IDENT _{Stamm}	ALIGN-R
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{ku} + \text{zví} + [\text{bi ki sa}] \end{array}$							
a) \rightarrow $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{ku} + \text{zví} + [\text{bi ki sa}] \end{array}$					**		4*
b) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \\ \text{ku} + \text{zví} + [\text{bi ki sa}] \end{array}$		*!			*	*	***
c) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagup \quad \\ \text{ku} + \text{zví} + [\text{bi ki sa}] \end{array}$	*!(ku)				*		4*
d) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{ku} + \text{zví} + [\text{bi ki sa}] \end{array}$	*!(sa)				*	***	**

(32) /ndi+chá+ndo+tórá/ (“I will go and take”)

	ANCHOR-L	OCP	MAX-T	BOUND	NO SHORT-T	IDENT _{Stamm}	ALIGN-R
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \diagup \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{ndo} + [\text{to ra}] \end{array}$							
a) \rightarrow $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \diagup \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{ndo} + [\text{to ra}] \end{array}$				*	*		***
b) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{ndo} + [\text{to ra}] \end{array}$		*!		*			**
c) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagup \quad \diagup \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{ndo} + [\text{to ra}] \end{array}$	*!(ndi)			*			***
d) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{ndo} + [\text{to ra}] \end{array}$	*!(ra)		*		*	*	**

Ein weiterer Kandidat von (32) kann allerdings noch nicht ausgeschlossen werden, obwohl er ungrammatisch ist.

(33) *Problematischer Kandidat: ndi-chá-ndo-tóra*

	ANCHOR-L	OCP	MAX-T	BOUND	NO SHORT-T	IDENT _{Stamm}	ALIGN-R
$\begin{array}{ccc} & H & H \\ & & \wedge \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{ndo} + & & [\text{to ra} \end{array}$							
e) \rightarrow $\begin{array}{ccc} & H & H \\ & & / \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{ndo} + & & [\text{to ra} \end{array}$					**	*	4*
a) $\begin{array}{ccc} & H & H \\ & & \wedge \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{ndo} + & & [\text{to ra} \end{array}$				*!	*		***

Dieser Kandidat hat eine BOUND-Verletzung weniger als der optimale Kandidat in (32). Zwar nimmt er dafür eine Verletzung mehr von NO SHORT-T in Kauf, weil diese jedoch tiefer geordnet ist als BOUND, spielt sie keine Rolle. ANCHOR-L ist in e) im Gegensatz zu d) nicht verletzt, da jede linke Silbe eines Hochtons in e) auch eine korrespondierende Silbe im Input hat, die die linke des jeweils korrespondierenden Hochtons ist.

Man könnte dieses Problem zum Einen mit einer Beschränkung MAX-A lösen, die die Löschung von Assoziationslinien verbietet.

(34) MAX-A (vgl. Myers 1997: 865):

Wenn ein Inputton T' einen korrespondierenden Outputton T und eine Inputsilbe σ' eine korrespondierende Outputsilbe σ hat und T' mit σ' assoziiert ist, dann ist auch T mit σ assoziiert. (Tonlöschung verletzt MAX-A also nicht.)

Diese muss dann zwischen BOUND und MAX-T geordnet sein. Zum Anderen kann man eine Disjunktion, die in IDENT_{Stamm} steckt, auszunutzen und die Beschränkung in zwei separate teilen. Eine (IDENT^H_{Stamm}) fordert Identität für Stammsilben mit Hochtönen, die andere (IDENT^L_{Stamm}) für Stammsilben ohne Ton.

(35) IDENT^H_{Stamm}:

Ist eine Stammsilbe σ' im Input mit einem Hochton assoziiert, dann ist auch ihre korrespondierende Outputsilbe σ mit einem Hochton assoziiert.

(36) IDENT^L_{Stamm}:

Ist eine Stammsilbe σ' im Input tonlos, dann ist auch ihre korrespondierende Outputsilbe σ tonlos.

$IDENT_{Stamm}^L$ bliebe an der Stelle von $IDENT_{Stamm}$ geordnet, während $IDENT_{Stamm}^H$ zwischen BOUND und MAX-T sände. Beide Möglichkeiten würden den Kandidaten a) richtigerweise als optimal ausweisen. Aufgrund eines Vorteils der zweiten Variante bei der Ableitung des optimalen Kandidaten in Formen mit einer geraden Anzahl von zugrundeliegend adjazenten Hochtönen erscheint sie besser als die erste. Auf besagten Vorteil wird im nächsten Abschnitt noch eingegangen werden.

(37) (33) mit $IDENT_{Stamm}^H$ und $IDENT_{Stamm}^L$

	ANCHOR-L	OCP	MAX-T	$IDENT_{Stamm}^H$	BOUND	NO SHORT-T	$IDENT_{Stamm}^L$	ALIGN-R
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \quad \quad \wedge \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{ndo} + [\text{to ra}] \end{array}$								
e) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \quad \quad / \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{ndo} + [\text{to ra}] \end{array}$				*!		**	*	4*
a) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \quad \quad \wedge \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{ndo} + [\text{to ra}] \end{array}$					*	*		***

Die folgende Ordnung der Beschränkungen zueinander ist bisher motiviert worden.

(38) ANCHOR-L \gg OCP \gg MAX-T \gg $IDENT_{Stamm}^H$ \gg BOUND \gg NO SHORT-T \gg $IDENT_{Stamm}^L$ \gg ALIGN-R

Dieser H-EVAL ist in der Lage die einfachen Fälle von Root Raising und High Passing abzuleiten. Bei Formen ohne Hochtönen wie *ku-bika* ("to cook") findet trivialerweise keine Veränderung statt.

3.3 Erweiterung der Analyse

Bisher können wir nur einfache Fälle von Root Raising, Rhythm und High Passing korrekt ableiten. Bei komplexeren Formen und Interaktionen scheitert die Analyse momentan aber noch. Eine Form mit einer geraden Anzahl (mehr als 2) von zugrundeliegend adjazenten Hochtönen wie *á+ká+mú+úráyá* ("he killed him") ist so ein komplexer Fall. Die Rhythm-Regel sagt korrekt den grammatischen Kandidaten *á-ka-mú-úráyá* voraus, denn sie appliziert iterativ von links nach rechts auf Reihen von drei adjazenten Hochtönen. Die erste Reihe, auf die sie angewendet werden kann, ist *á+ká+mú*, weshalb der Hochtönen von *ká* gelöscht wird. Danach finden sich keine drei adjazenten Hochtöne mehr und die Regel terminiert mit dem korrekten Ergebnis. Die OT-Analyse hingegen schließt in ihrer momentanen Form Kandidaten mit der grammatischen Oberflächenform noch aus.

(39) *á+ká+mu+úráyá* (“he killed him”)

	ANCHOR-L	OCP	MAX-T	IDENT ^H _{Stamm}	BOUND	NO _{SHORT} -T	IDENT ^L _{Stamm}	ALIGN-R
$\begin{array}{cccc} H_1 & H_2 & H_3 & H_4 \\ & & & / \backslash \\ a + & ka + & mu + & [uraya \end{array}$								
a) $\begin{array}{cccc} H_1 & H_2 & H_3 & H_4 \\ & & & / \backslash \\ a + & ka + & mu + & [uraya \end{array}$		*! **			*	***		12*
b) $\begin{array}{ccc} H_1 & & H_3 & H_4 \\ & & & / \backslash \\ a + & ka + & mu + & [uraya \end{array}$	*!		*	*	*	*	*	8*
c) $\begin{array}{ccc} H_1 & & & H_4 \\ & & & / \backslash \\ a + & ka + & mu + & [uraya \end{array}$	*!		**		*	*		5*
d) $\begin{array}{ccc} H_1 & & & H_4 \\ / \backslash & & & / \backslash \\ a + & ka + & mu + & [uraya \end{array}$			**		*			4*
e) $\begin{array}{ccc} H_1 & & H_3 \\ & & / \backslash \\ a + & ka + & mu + & [uraya \end{array}$			**		*	*!		5*
f) $\begin{array}{ccc} H_1 & & H_3 \\ & & / \backslash \\ a + & ka + & mu + & [uraya \end{array}$			**	*!*		*		7*
g) $\begin{array}{ccc} & H_2 & & H_4 \\ & & & / \backslash \\ a + & ka + & mu + & [uraya \end{array}$			**		*	*!		4*
h) $\begin{array}{ccc} & H_2 & & H_4 \\ & / \backslash & & / \backslash \\ a + & ka + & mu + & [uraya \end{array}$	*!		**		*			4*

Die Kandidaten b), c) und h) werden ausgeschlossen, weil die linkeste Silbe von H₄ (bei b) und c)) bzw. H₂ (bei h)) nicht die linkeste Silbe dieses Tons im Input ist. Der komplett treue Kandidat a) verletzt das OCP dreimal und wird ausgeschlossen. Die drei übrigen Kandidaten d), e) und g) verletzen alle MAX-T zweimal und BOUND einmal, sie unterscheiden sich erst bei NO_{SHORT}-T, das e) und g) jeweils einmal verletzen, weil beide einen Hochton haben, der mit nur einer Silbe assoziiert ist. An Kandidat e) wird nun deutlich, warum im vorigen Abschnitt die Variante mit zwei separaten IDENT-Beschränkungen der mit MAX-A vorgezogen wurde. MAX-A wäre von e) nicht verletzt, was ihn in diesem Wettbewerb optimal machen würde. Das wäre aber falsch, weil der grammatische Kandidat nur hochtönige

Silben im Stamm hat. Durch $IDENT_{Stamm}^H$ wird also gewährleistet, dass Stammsilbe mit Hochton im Input auch im Output einen Hochton tragen.

Die Analyse gibt nun d) als optimalen Kandidaten aus. Die Daten zeigen jedoch e), *ákamúúráyá*, als grammatischen Kandidaten auf. Das Problem liegt bei dem Verbot von Tönen, die nur mit einer Silbe assoziiert sind. Würde sie allerdings modifiziert werden, dann wäre f) aufgrund seines besseren Profils bei ALIGN-R optimal. Da diese Beschränkung zudem recht gut motiviert und essentiell für die Ableitung der einfachen Fälle von Root Raising, Rhythm und High Passing ist, muss es eine andere Beschränkung geben, die d) und f) verletzen, aber e) nicht. Ein Unterschied zwischen den Kandidaten ist der Abstand der Hochtöne vom linken Wortrand. Dieser lässt sich mit Hilfe von ALIGN-L, der komplementären Beschränkung zu ALIGN-R, in die Analyse einbeziehen.

(40) ALIGN-L:

Weist eine Verletzung zu für jede Silbe, die zwischen einem Hochton und dem linken Rand des Wortes steht.

Sie müsste über NOSHORT-T geordnet sein, um einen Effekt zu haben, aber unter ANCHOR-L, weil sie sonst zu einer Ausbreitung von Hochtönen nach links führen würde, was ja von ANCHOR-L verboten wird. Für diese Analyse können wir sie also zwischen BOUND und NOSHORT-T einordnen, was zu folgendem Beschränkungsprofil von d), g) und e) führen würde.

(41) Einfluss von ALIGN-L

	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	ANCHOR-L	OCP	MAX-T	IDENT _{Stamm} ^H	BOUND	ALIGN-L	NOSHORT-T	IDENT _{Stamm} ^L	ALIGN-R
	a +	ka +	mu +	[u ra ya									
d)	a +	ka +	mu +	[u ra ya			**		*	***!			4*
g)	a +	ka +	mu +	[u ra ya			**		*	***!*	*		4*
e)	a +	ka +	mu +	[u ra ya			**		*	**	*		5*

Jetzt sagt die Analyse korrekterweise e) als optimalen Kandidaten voraus. In den bisher betrachteten Fällen führen ALIGN-L, wie auch die Unterscheidung der beiden IDENT-Beschränkungen nicht zu anderen Ergebnissen. Alle Kandidaten, die wegen ALIGN-L in

irgendeiner Weise einen Ton näher an die linke Wortgrenze bewegen, verletzen ANCHOR-L.

Trotz dieser Verbesserung kann eine Form immer noch nicht abgeleitet werden, und das ist die, die bei der Interaktion von Root Raising und Rhythm entsteht. Hier scheint der Ton des stammnächsten Präfixes auf die stamminitiale Silbe zu shiften, was eigentlich von ANCHOR-L verboten wird.

(42) /*ndi+nó+mu+bika*/ (“I cook it”)

$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{ndi} + \text{no} + \text{mu} + [\text{bi ka} \end{array}$	ANCHOR-L	OCP	MAX-T	IDENT ^H _{Stamm}	BOUND	ALIGN-L	NO _{SHORT-T}	IDENT ^L _{Stamm}	ALIGN-R
a) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{ndi} + \text{no} + \text{mu} + [\text{bi ka} \end{array}$		*!				***	**		5*
b) $\begin{array}{c} \text{H} \\ \quad \diagdown \\ \text{ndi} + \text{no} + \text{mu} + [\text{bi ka} \end{array}$			*			*			**
c) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \diagdown \\ \text{ndi} + \text{no} + \text{mu} + [\text{bi ka} \end{array}$	*!(bi)			*		4*	**	*	4*
d) $\begin{array}{c} \text{H} \\ \quad \diagdown \quad \diagdown \\ \text{ndi} + \text{no} + \text{mu} + [\text{bi ka} \end{array}$			*			*		*!	*

Hier gewinnt Kandidat b), obwohl die Daten zeigen, dass von der phonetischen Form her Kandidat c) der grammatische ist. Das Problem dahinter ist der Unterschied in der Behandlung von Abfolgen von genau zwei Hochtönen, auf die mehr als eine tonlose Silbe folgt. Grenzt der rechte an die Stammgrenze, so wird er auf die erste Stammsilbe verschoben (43). Tut er das nicht, so bleibt er (an der Oberfläche) erhalten und breitet sich nach rechts auf die tonlosen Silben so weit wie möglich aus (44). Dieses Problem stellt sich allen Analysen, die versuchen Root Raising und High Passing als denselben Prozess oder zumindest als von derselben Beschränkung ausgelöst zu erklären. Einerseits muss man Tonverschiebung verbieten, um einen Teil der durch High Passing erfassten Formen ableiten zu können. Andererseits muss es in dem einen Fall die optimalste Lösung sein.

(43) *Root Raising + Rhythm*

$$\begin{array}{c} \text{H H} \\ \sigma \sigma [\sigma \sigma \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \sigma \sigma [\sigma \sigma \end{array}$$

(44) *High Passing*

$$\begin{array}{c} \text{H H} \\ \sigma \sigma \sigma \sigma [\sigma \sigma \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H H H H} \\ \sigma \sigma \sigma \sigma [\sigma \sigma \end{array}$$

Eine Tonverschiebung ist also nur dann möglich, wenn die Silbe, auf die verschoben wird, eine Stammsilbe ist. Um dies zu erlauben, muss ANCHOR-L um eine Ausnahme erweitert werden.

- (45) ANCHOR-L: Wenn eine Outputsilbe σ die linkeste Silbe eines Outputtons T ist, dann ist ihre korrespondierende Inputsilbe σ' die linkeste Silbe des mit T korrespondierenden Inputtons T' *oder die stamminitiale Silbe*.

Nimmt man diese Formulierung von ANCHOR-L an, dann ändert sich das Beschränkungsprofil des Kandidaten c) aus (42). Die Verletzung von ANCHOR-L, die ihn hat ausscheiden lassen, fällt weg, womit er besser ist als die anderen Kandidaten.

Ein letztes Problem stellen Formen wie *ku-mú-ti* ("to say to him") dar, bei denen man eigentlich erwarten würde, dass sich der Hochton auf die Stammsilbe ausbreitet, was er aber nicht tut. Das gibt Grund zu der Annahme einer Beschränkung, die Hochtöne am Wortende verbietet.

- (46) *H#:

Die rechteste Silbe eines Hochtons ist nicht die letzte Silbe des Stammes.

Diese Beschränkung muss dann zwischen ALIGN-L und NOSHORT-T geordnet sein, damit sie die Ausbreitung eines Hochtons auf die letzte Stammsilbe verhindert.

- (47) /ku+mú+ti/ ("to say to him")

	ANCHOR-L	OCP	MAX-T	IDENT ^H _{Stamm}	BOUND	ALIGN-L	*H#	NOSHORT-T	IDENT ^L _{Stamm}	ALIGN-R
<div style="text-align: center;"> H ku + mu + [ti] </div>										
a) <div style="text-align: center;"> H / \ ku + mu + [ti] </div>						*	*!		*	
b) <div style="text-align: center;"> H ku + mu + [ti] </div>						*		*		*

In dieser Form leitet die Analyse für jeden Input genau den Kandidaten als optimal ab, dessen phonetische Form nicht verschieden ist von der des Ergebnisses der Anwendung der drei Regeln auf den Input. Die Ordnung der Beschränkungen ist (48).

- (48) ANCHOR-L >> OCP >> MAX-T >> IDENT^H_{Stamm} >> BOUND >> ALIGN-L >> *H# >> NOSHORT-T >> IDENT^L_{Stamm} >> ALIGN-R

Selbstverständlich sind das nicht alle im Karanga-Shona aktiven Beschränkungen. Die Verbote von Ton-, Silben- und Segmentepenthese, sowie ein Verbot von Tonfusion müssen noch höher geordnet sein als ANCHOR-L, während die Verbote von Assoziationslinienerpenthese und -löschung tiefer als ALIGN-R geordnet sind. Die Analyse zeigt also nur den für die Ableitung der Veränderungen nötigen Teil, die Odden (1981) mit Hilfe der drei Regeln erfasst.

4 Fazit

Im Hinblick auf die anfangs aufgeworfenen Frage, ob es möglich ist Root Raising und High Passing als denselben Prozess abzuleiten, wurde eigentlich keine klare Antwort gefunden. Die tonalen Veränderung, die bei Odden (1981) durch High Passing erfasst werden, werden hier von zwei verschiedenen Beschränkungen ausgelöst, zum einen durch ALIGN-R und zum anderen durch NOSHORT-T. Die Ausbreitung nach rechts wird dabei vom OCP wie auch von $IDENT_{Stamm}^L$ begrenzt. Veränderungen, die mit Root Raising beschrieben werden, sind allein Folgen von NOSHORT-T und die weitere Ausbreitung auf den Stamm wird durch BOUND verhindert. Die Analyse leitet daher meiner Meinung nach die beiden Regeln nicht als denselben Prozess ab. Ob dies generell möglich ist, kann aber damit nicht geklärt werden.

Ein zweiter Punkt ist, dass die Analyse zwar die grammatischen Formen korrekt ableitet, dazu aber eine recht fragliche Beschränkung verwenden muss, nämlich ANCHOR-L. Diese beinhaltet in ihrer Formulierung sozusagen eine Ausnahme zu sich selbst, die aber nötig ist, um eine Tonverschiebung bei Formen des Schemas HH[LL nach HL[HL zu erlauben, sie bei Formen mit dem Schema HHLL(...)[... jedoch zu verbieten. Ob eine solche Beschränkung unabhängig motivierbar und universell ist, ist wohl sehr fraglich. Allerdings bleibt die Analyse daher im Rahmen der traditionellen Optimalitätstheorie und verzichtet auf Modifizierungen, die vorgeschlagen worden sind, wie z.B. serielle OT (McCarthy 2000), Comparative Markedness (McCarthy 2003) oder Optimal Domains Theory (Cassimjee & Kisseberth 1998).

References

- CASSIMJEE, FARIDA & CHARLES W. KISSEBERTH, 1998. Optimal Domains Theory and Bantu Tonology: A case study from Isixhosa and Shingazidja. In: Larry M. Hyman & Charles W. Kisseberth (eds.), *Theoretical aspects of Bantu tone*. CSLI, Stanford, pp. 1–118.
- GUTHRIE, MALCOLM, 1967-71. *Comparative Bantu*. Gregg International Publishers, Farnborough.
- MCCARTHY, JOHN J., 2000. Harmonic serialism and parallelism. In: Masako Hirotsu, Andries Coetzee, Nancy Hall & Jiyung Kim (eds.), *Proceedings of the North East Linguistics Society*. GLSA, Amherst, MA, pp. 501–524.
- MCCARTHY, JOHN J., 2003. Comparative markedness. *Theoretical Linguistics* 29: 1 – 51.
- MYERS, SCOTT, 1997. OCP Effects in Optimality Theory. *Natural Language and Linguistic Theory* 15: 847–892.
- ODDEN, DAVID, 1981. *Problems in Tone Assignment in Shona*. Ph.D. thesis, University of Illinois.
- PRINCE, ALAN & PAUL SMOLENSKY, 1993. Optimality Theory: Constraint Interaction in Generative Grammar. Technical Report, Rutgers University Center for Cognitive Science.

Anhang

Dieser Anhang führt einige Tableaux der Arbeit, bei denen die Auswirkungen der nach ihnen präsentierten Beschränkungen nicht unmittelbar einsichtig sind, noch einmal mit der endgültigen Beschränkungsordnung auf.

/ndi+nó+mu+zivá/ (“I know him”)

	ANCHOR-L	OCP	MAX-T	IDENT ^H _{Stamm}	BOUND	ALIGN-L	*H#	NO _{SHORT-T}	IDENT ^L _{Stamm}	ALIGN-R
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \wedge \\ \text{ndi} + \text{no} + \text{mu} + [\text{zi va}] \end{array}$										
a)		**!			*	6*	*	**		5*
b) 			*		*	5*	*	*		***

/nda+ká+ríma/ (“I plowed”)

	ANCHOR-L	OCP	MAX-T	IDENT ^H _{Stamm}	BOUND	ALIGN-L	*H#	NO _{SHORT-T}	IDENT ^L _{Stamm}	ALIGN-R
a)										
a)						*		*!		**
b) 						*		*	*	*
c)	*!(nda)									**
d)				*!	*	*		**		

/ndi+chá+to+bika/ (“I will have to cook”)

	ANCHOR-L	OCP	MAX-T	IDENT ^H _{Stamm}	BOUND	ALIGN-L	*H#	NO SHORT-T	IDENT ^L _{Stamm}	ALIGN-R
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{to} + \quad [\text{bi ka}] \end{array}$										
a) $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{to} + \quad [\text{bi ka}] \end{array}$						*		*!		***
b) $\begin{array}{c} \text{H} \\ / \quad \quad \backslash \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{to} + \quad [\text{bi ka}] \end{array}$						*				**
c) $\begin{array}{c} \text{H} \\ / \quad / \quad \backslash \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{to} + \quad [\text{bi ka}] \end{array}$						*			*!	*

/á-chá-zo-bika/ (“he will perhaps cook”)

	ANCHOR-L	OCP	MAX-T	IDENT ^H _{Stamm}	BOUND	ALIGN-L	*H#	NO SHORT-T	IDENT ^L _{Stamm}	ALIGN-R
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{a-} \quad \text{cha-} \quad \text{zo-} \quad [\text{bi ka}] \end{array}$										
a) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{a-} \quad \text{cha-} \quad \text{zo-} \quad [\text{bi ka}] \end{array}$		*!				*		**		↘*
b) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad / \quad \backslash \\ \text{a-} \quad \text{cha-} \quad \text{zo-} \quad [\text{bi ka}] \end{array}$		*!				*		*		6*
c) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad / \quad \backslash \\ \text{a-} \quad \text{cha-} \quad \text{zo-} \quad [\text{bi ka}] \end{array}$	*!					**		**		6*
d) $\begin{array}{c} \text{H} \\ / \quad / \quad \backslash \\ \text{a-} \quad \text{cha-} \quad \text{zo-} \quad [\text{bi ka}] \end{array}$			*							**
e) $\begin{array}{c} \text{H} \\ / \quad / \quad / \quad \backslash \\ \text{a-} \quad \text{cha-} \quad \text{zo-} \quad [\text{bi ka}] \end{array}$			*						*!	*

/ku+zvi+bikísa/ (“to make oneself cook”)

	ANCHOR-L	OCP	MAX-T	IDENT ^H _{Stamm}	BOUND	ALIGN-L	*H#	NO _{SHORT-T}	IDENT ^L _{Stamm}	ALIGN-R
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{ku} + \text{zvi} + [\text{bi ki sa}] \end{array}$										
a) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{ku} + \text{zvi} + [\text{bi ki sa}] \end{array}$						4*		**		4*
b) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \\ \text{ku} + \text{zvi} + [\text{bi ki sa}] \end{array}$		*!				4*		*	*	***
c) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \diagdown \\ \text{ku} + \text{zvi} + [\text{bi ki sa}] \end{array}$	*!					***		*		4*
d) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagdown \\ \text{ku} + \text{zvi} + [\text{bi ki sa}] \end{array}$	*!			*		5*	*	*	**	**

/ndi+chá+ndo+tórá/ (“I will go and take”)

	ANCHOR-L	OCP	MAX-T	IDENT ^H _{Stamm}	BOUND	ALIGN-L	*H#	NO _{SHORT-T}	IDENT ^L _{Stamm}	ALIGN-R
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \diagdown \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{ndo} + [\text{to ra}] \end{array}$										
a) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \diagdown \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{ndo} + [\text{to ra}] \end{array}$					*	4*	*	*		***
b) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagdown \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{ndo} + [\text{to ra}] \end{array}$		*!			*	4*	*			**
c) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \diagdown \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{ndo} + [\text{to ra}] \end{array}$	*!				*	***	*			***
d) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagdown \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{ndo} + [\text{to ra}] \end{array}$	*!			*		5*	*	*		**
e) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad / \\ \text{ndi} + \text{cha} + \text{ndo} + [\text{to ra}] \end{array}$				*!		4*		**	*	4*