



HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

REAL-ARBEITSBERICHT NR. 14-1

**Nachhaltiges Überleben von
Minderheitensprachen: eine
Übersicht einiger Modelle**

BENGT-ARNE WICKSTRÖM

Aktualisiert: 2016-11-16

REAL

Research group “Economics and Language”
Forschungsgruppe »Ökonomie und Sprache«

Nachhaltiges Überleben von Minderheitensprachen: eine Übersicht einiger Modelle*

BENGT-ARNE WICKSTRÖM

Andrássy-Universität Budapest

1 EINLEITUNG

In der Welt werden heute zwischen 6000 und 7000 Sprachen gesprochen. Etwa die Hälfte davon werden in 100 Jahren verschwunden sein. Diese Evolution beschäftigt natürlich viele Sprachwissenschaftler.¹ Dies ist aber auch ein Gebiet, auf dem Ökonomen Interessantes beitragen können. Es dreht sich ja um individuelle Wahlhandlungen unter unterschiedlichen Rahmenbedingungen. Wenn man die Handlungen der Menschen verstehen möchte, ist es sinnvoll zu analysieren, wie sie auf Anreize reagieren. Dies kann man mit Hilfe individueller Kosten-Nutzen-Betrachtungen versuchen.

*Ich danke auch Jörg Dötsch sehr herzlich, der mein Deutsch erheblich verbessert hat. Für die übrig gebliebenen idiolektischen Spracherscheinungen trage ich die ganze Verantwortung. Diese Arbeit wurde zum Teil während Besuche bei der Forschungsgruppe »Ökonomie und Sprache« in Berlin ausgeführt. Die Forschungsgruppe wird durch das siebte Rahmenprogramm der Europäischen Union unterstützt (Projekt MIME – Zuwendungsvertrag 613344). Ich bin für diese Unterstützung dankbar.

Dieser Aufsatz ist erschienen als:

WICKSTRÖM, BENGT-ARNE (2014). »Nachhaltiges Überleben von Minderheitensprachen: eine Übersicht einiger Modelle«. In: *Dogma und Evolution: Beiträge zum 60. Geburtstag von Dietmar Meyer*. Herausgegeben von JÖRG DÖTSCH. Marburg: Metropolis-Verlag: 101–126.

¹ Siehe zum Beispiel CRYSTAL (2000) für eine übersichtliche Darstellung.

In diesem Aufsatz wird so eine (Meta-)Analyse aufgestellt, und verschiedene Beiträge aus der Literatur werden diesem Metamodell angepasst. Es gibt Anreize (Kräfte), die zu einem Sprachsterben führen, aber es gibt auch Kräfte, die das Sprachsterben aufhalten, oder die Prozesse sogar rechtzeitig umkehren. In jedem Falle einer sterbenden Sprache gibt es eine Menge Faktoren, die bei jedem Falle sehr unterschiedlich sein können.² In diesem Aufsatz versuchen wir von diesen Details zu abstrahieren und uns auf gemeinsame große Züge zu konzentrieren. Viele kleine Bilder sind wichtig, aber wenn wir ein globales Phänomen verstehen wollen, ist auch das große Bild unverzichtbar.

2 GESELLSCHAFTLICHE MEHRSPRACHLICHKEIT

Die Entwicklung der Mehrsprachlichkeit einer Gesellschaft wird grundsätzlich von zwei Kräften gesteuert. Einerseits kann man die Sprache als Kommunikationsmittel sehen; andererseits ist sie Träger der Identität und Kultur der Menschen. Ersteres zielt in Richtung Einsprachigkeit, letzteres in Richtung der Zweisprachigkeit (oder Mehrsprachigkeit), wenn wir das Verhalten der Individuen analysieren. In einer normativen Analyse kann die Frage noch wesentlicher komplizierter werden.

2.1 SPRACHE ALS KOMMUNIKATIONSMITTEL

Wenn wir unterstellen, dass der Durchschnittsmensch eher die Möglichkeit haben möchte, mit mehr als mit weniger Leuten kommunizieren zu können, kann man den Nutzen der Sprache als Kommunikationsmittel als zunehmende Funktion der Anzahl der Sprecher sehen. Die Sprache bildet einfach ein Netzwerk, und wie viele Netzwerke ist dieses Netzwerk auch durch Netzwerkexternalitäten charakterisiert.

Gehen wir davon aus, dass wir eine Mehrsprachige Gesellschaft haben, dass ein neues Individuum in dieser Gesellschaft erscheint und sich für eine der Sprachen entscheiden muss. Das heißt, der zusätzliche Sprecher muss überlegen, welche Sprache ihm den größten Nutzen stiftet. Dies nutzt jedoch nicht nur ihm, sondern er stiftet Nutzen für alle anderen, die durch sein Erscheinen einen neuen Gesprächspartner gewonnen haben. Dieser zusätzliche Wert wird in der Regel nicht vom neu erschienenen Sprecher berücksichtigt.

Ceteris paribus wird unser neues Individuum sich für die größte Sprache entscheiden, wenn ihm nur Kommunikation mit möglichst vielen Menschen wichtig ist. Die Externalität besagt, dass der zusätzliche Nutzen, den er stiftet, verteilt wird auf die anderen Sprecher der gewählten Sprache. Für welche Sprache er am größten ist, ist jedoch unklar. Hier müssen wir die Anzahl der Individuen mit deren

² Siehe zum Beispiel DORIAN (1981) oder GAL (1979) für zwei detaillierte Studien.

durchschnittlichen Nutzenzuwachs vergleichen. Es könnte sein, dass die Anzahl der Sprecher der Mehrheitssprache so groß ist, dass ihre Zusatznutzen verschwindend klein sind, und die Anzahl der Sprecher der Minderheitensprache so klein ist, dass bei ihnen ein zusätzlicher Sprecher einen beträchtlichen Zusatzgewinn pro Kopf bedeutet. Das heißt, die Netzwerkexternalität kann sowohl für die Minderheitensprache, als auch für die Mehrheitssprache sprechen.

Aus der elementaren ökonomischen Theorie wissen wir, dass Externalitäten generell zu ineffizienten Zuständen führen, und dass die Gesellschaft durch den Staat diese Situation unter anderem durch Steuern oder Subventionen verbessern kann. Auf Grund der Netzwerkexternalität können wir also in Abhängigkeit der Nutzenstruktur der Sprecher sowohl Argumente für eine öffentliche Unterstützung der Mehrheitssprache als auch der Minderheitensprache finden.³

2.2 SPRACHE ALS TRÄGER DER IDENTITÄT

Gegenüber der Funktion der Sprache als Kommunikationsmittel lässt sich die Sprache auch als Kulturträger verstehen. Diese Eigenschaft wird im Allgemeinen die Vielsprachigkeit fördern. Das hat vor allem damit zu tun, dass mehrere Generationen zur gleichen Zeit leben und die Sprache eines der definierenden Charakteristika eines Menschen ist, welches sich kaum über den Lebenszyklus ändert. Dies hat auch eine Bedeutung für die Wohlfahrtsanalyse. Die Sprache, in der ein junges Individuum in die Gesellschaft hineinsozialisiert wird, bestimmt seine Präferenzen für den Rest des Lebens. Das heißt, die Sprachwahl beeinflusst die Präferenzen der Gesellschaft, aber diese Präferenzen sind die Messlatte, die wir brauchen, um die Sprachwahl normativ zu analysieren. Diese Endogenität der Präferenzen führt zu einer Menge prinzipiell interessanter Fragen. Wir können auch hier über verschiedene Arten von Externalitäten sprechen.⁴

Die Wohlfahrtsaspekte der Evolution des Sprachgebrauchs wurden hier nur angedeutet. Im Rest dieses Aufsatzes werden wir uns mit einer positiven Analyse des Sprachgebrauchs beschäftigen.

3 EIN KLEINES BEISPIEL

Wir unterstellen zuerst, dass ein Individuum der Gesellschaft beiträgt und dabei seine Sprache oder Sprachen bestimmt. Der Kommunikationsnutzen, U^k , ist in der

³ Auch Lernkosten spielen hier natürlich eine Rolle, aber das prinzipielle Argument bleibt. In einem klassischen Artikel, CHURCH und KING (1993), zeigen die Autoren, wie im Falle, dass die Netzwerkexternalität zu Gunsten der größeren Sprache auswirkt, in Abhängigkeit von den Lernkosten öffentliche Unterstützung für die größere Sprache sinnvoll sein kann.

⁴ Siehe WICKSTRÖM (2013) für eine weitere Diskussion.

Anzahl n der Menschen, mit denen es kommunizieren kann, zunehmend: $U^k = f(n), f'(n) > 0$.

In der Gesellschaft gibt es drei Gruppen, die Einsprachigen in A oder B sowie die Zweisprachigen, C . Die Größe der jeweiligen Gruppe ist N_A, N_B beziehungsweise N_C . Die Lernkosten sind durch K_A, K_B und K_C gegeben. Der Nettonutzen des Eintretens in eine der drei Gruppen (X) ist also $U_X = f(n_X) - K_X$. Dabei gilt:

$$\begin{aligned}n_A &= N_A + N_C \\n_B &= N_B + N_C \\n_C &= N_A + N_B + N_C =: N\end{aligned}$$

3.1 KOMMUNIKATIONSMITTEL

B sei die kleinere Sprache: $N_A > N_B$. Daraus ergibt sich: $f(n_C) > f(n_A) > f(n_B)$. Wir gehen weiter davon aus, dass $K_A = K_B < K_C$. Daraus folgt:

$$U_A - U_B := f(n_A) - K_A - f(n_B) + K_B = f(n_A) - f(n_B) > 0$$

Das neue Individuum wird der B -Gruppe nicht beitreten. Wenn die Gesellschaft sich erneuert, wird Sprache B mehr und mehr an einsprachigen Sprecher verlieren.

Das neue Individuum wird also entweder der Gruppe A oder C beitreten. Wir vergleichen die Nutzenwerte dieser Möglichkeiten:

$$U_A - U_C = f(n_A) - K_A - f(N) + K_C = \overbrace{[K_C - K_A]}^+ - \overbrace{[f(N) - f(N - N_B)]}^+$$

A priori wissen wir nicht, welcher Term dominiert. Wenn die B -Gruppe immer kleiner wird, wird der zweite Term jedoch immer kleiner, und nach einer gewissen Zeit wird der Gesamtausdruck positiv. Das heißt, das neue Individuum wird der Gruppe A beitreten, und die Zweisprachigen (C) verschwinden langsam. Dieser Prozess entspricht dem typischen Bilde des Sprachsterbens: zuerst verschwinden die einsprachigen Individuen der Minderheitensprache, danach die Bilingualen, und am Ende gibt es nur eine Sprache.

3.2 ÜBERTRAGUNG ZWISCHEN GENERATIONEN

Wenn wir in Betracht ziehen, dass neue Sprecher nicht aus dem Weltraum erscheinen, sondern in Familien eingeboren und hineinsozialisiert werden, ändert sich das

Bild. Wir müssen dann berücksichtigen, dass die Lernkosten der Muttersprache sehr gering oder null sind, währenddessen sie für eine andere Sprache erheblich sein können, $K_A(AA) < K_A(BB)$ usw. In einer BB -Familie sieht dann das Kalkül wie folgt, aus:

$$\begin{aligned} U_A - U_B &= F(n_A) - K_A(BB) - f(n_B) + K_B(BB) \\ &= \overbrace{[f(n_A) - f(n_B)]}^+ - \overbrace{[K_A(BB) - K_B(BB)]}^+ \leq 0 \end{aligned}$$

Zweisprachigkeit wird dadurch gestärkt. Allerdings lässt sich bemerken, dass ein Schulsystem, das die Mehrheitssprache der Minderheit beibringt, den Kostenunterschied reduziert und dadurch den Anreiz eines Wechsels zu A stärkt. Es gibt natürlich gute Gründe dafür, alle Menschen in der Mehrheitssprache kommunikationsfähig zu machen, aber die Minderheitensprache wird dadurch deutlich geschwächt.

Ein weiteres Argument, das für die Überlebensmöglichkeiten der Minderheitensprache spricht, ist die Funktion der Sprache als Kulturträger. Wenn die Eltern einen speziellen Wert darauf legen, dass die Kinder in der Minderheitensprache erzogen werden, weil dadurch die Kultur der Eltern weiterleben kann, sieht das Nutzenkalkül einer BB -Familie so aus:

$$\begin{aligned} U_A - U_B &= f(n_A) - K_A(BB) - f(n_B) - I_B + K_B(BB) \\ &= \overbrace{[f(n_A) - f(n_B)]}^+ - \overbrace{[K_A(BB) - K_B(BB) + I_B]}^+ \leq 0 \end{aligned}$$

Je größer der Identitätswert I_B ist, desto stärker steht die Minderheitensprache im Vergleich zur Mehrheitssprache.

Diese Überlegungen zeigen, dass wenn wir die Tatsache betrachten, dass die Sprache durch die Familie weitergegeben wird, die für die Sprecher der Minderheitensprache düsteren Aussichten etwas relativiert werden. Eine klarere Aussage zu den Überlebensmöglichkeiten bedarf jedoch eines explizit dynamischen Modells. Es wird im Abschnitt 4 besprochen.

3.3 SPRACHPLANUNG UND GLOBALISIERUNG

Traditionell wird Sprachpolitik in drei Kategorien aufgeteilt: Statusplanen, Korpusplanen und Akquisitionsplanen. Alle drei können einen Einfluss auf die Überlebensmöglichkeiten einer Minderheitensprache haben. Statusplanen, die zum Beispiel darin besteht, dass die Sprache einen amtlichen Status als Amtssprache oder

Nationalsprache erhält, könnte den Stolz der Sprecher, den sie für ihre Sprache fühlen und damit auch den Identitätswert erhöhen. Ähnlich ist es mit Korpusplanen, die der Sprache eine Standardform mit einheitlicher Orthographie und Grammatik verleihen. Dies kann den Identitätswert erhöhen und auch die Lernkosten reduzieren. Wir haben schon gesehen, dass Akquisitionspläne die Minderheitensprache schwächen können, wenn die Mehrheitssprache an allen gelehrt wird. Andererseits kann die Einführung der Minderheitensprache als Schulfach für alle ihren Status erhöhen und dabei auch den Identitätswert stärken.

Zuletzt erhöht die Globalisierung den Nutzen der Kommunikation und schwächt dabei kleinere Sprachen. Welche Wirkung die Globalisierung auf Ethnizität und Identität der Menschen hat, ist jedoch unklar. Wir können jedoch nicht ausschließen, dass eine Stärkung stattfindet. Diese würde Chancen für kleinere Sprachen bedeuten.

4 ALLGEMEINERES MODELL

4.1 GRUNDSTRUKTUR

Um die relevanten Seiten der Evolution einer realen Gesellschaft zu modellieren, bedarf man eines komplexeren Modells. Wir stellen hier eine minimale Struktur dar, die uns gestattet, die wichtigsten möglichen Gesellschaftsentwicklungen zu analysieren und zu diskutieren. Die Menschen werden in drei Gruppen aufgeteilt, und wir gehen davon aus, dass Paare geformt werden, die jeweils durchschnittlich zwei Kinder produzieren.

Wir unterstellen, wie oben, dass es zwei unterschiedliche, wohldefinierte⁵ Sprachen gibt, A und B . Daraus folgt, dass wir drei unterschiedene Typen von Menschen definieren: A -Sprecher, B -Sprecher und zweisprachige, C .⁶

Der Einfachheit halber gehen wir davon aus, dass die Bevölkerung konstant bleibt, das heißt, in jeder Periode sterben genau so viele Menschen, wie geboren werden. Die Anteile der Bevölkerung der verschiedenen Typen werden dann mit p_A , p_B und p_C bezeichnet. Bei der Paarbildung gibt es sechs logisch mögliche Paar- oder Familientypen, wenn wir die Geschlechterverteilung ignorieren: AA , AB , AC , BB , BC und CC . Der Familientyp wird mit der Variablen F bezeichnet. F kann also diese sechs verschiedenen Werte annehmen.

Jede Familie produziert dann zwei Kinder, die auf die drei Typen A , B und C verteilt werden. Die demografische Struktur wird in Schaubild 1 dargestellt.

⁵ Selbstverständlich ist keine Sprache wohldefiniert. Es gibt immer Varianten, seien sie sozial oder regional, oder sogar individuell. Für unsere Zwecke können wir davon abstrahieren.

⁶ Auch hier gilt natürlich, dass die Zweisprachigen nicht wohldefiniert sind. Für unsere Analyse reicht es jedoch aus, eine relativ willkürliche Trennung zwischen ein- und zweisprachigen zu machen und zweisprachige als eine Gruppe zu sehen.

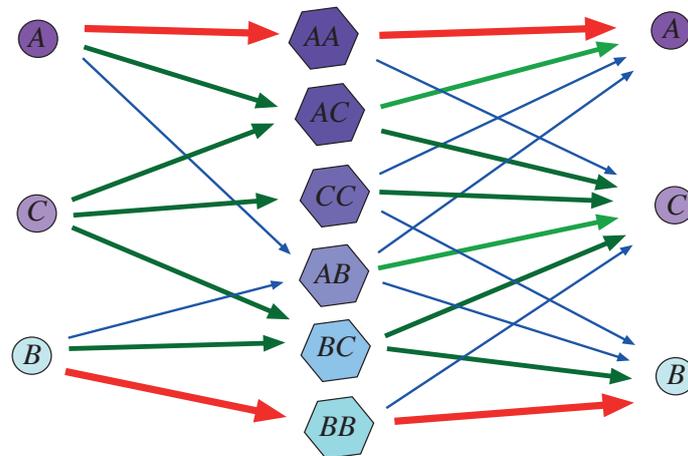


Abbildung 1. Demografische Struktur

Um eine Analyse zu ermöglichen, müssen wir zunächst die Frequenzen der Familientypen, sowie der Kindertypen der verschiedenen Familientypen modellieren. Die Grundannahme ist, dass diese Frequenzen durch die Umgebung beeinflusst werden. Diese Umgebung, oder Ökologie,⁷ besteht zum einen aus den gegebenen Frequenzen p_A , p_B und p_C und zum zweiten aus den subjektiven Einschätzungen der Menschen. Diese Einschätzungen werden durch den (relativen) Status der beiden Sprachen, S_A und S_B , bestimmt. Es wird angenommen, dass dieser Status durch die Sprachpolitik beeinflusst wird. Er ist also die Politikvariable des Modells. In Abbildung 2 wird die Dynamik dargestellt.

Der Sprachwissenschaftler CRYSTAL (2000) benennt zum Beispiel sechs Statusfaktoren einer Sprache, die für die Lebendigkeit der Sprache wichtig sind und durch Politikmaßnahmen beeinflusst werden können:

- die Prestige der Sprecher
- das Vermögen der Sprecher
- die Macht der Sprecher
- die Anwendung der Sprache im Bildungssystem
- eine Schriftnorm der Sprache
- Zugang der Sprechergemeinschaft zu elektronischer Technologie

⁷ Siehe zum Beispiel MUFWENE (2001)

F	μ_F
AA	p_A^2
AB	$2p_A p_B$
AC	$2p_A p_C$
BB	p_B^2
BC	$2p_B p_C$
CC	p_C^2

Tabelle 1. Familienfrequenzen

F	μ_F
AA	$p_A^2 + p_A p_B$
AB	0
AC	$2p_A p_C$
BB	$p_B^2 + p_A p_B$
BC	$2p_B p_C$
CC	p_C^2

Tabelle 2. Familienfrequenzen ohne AB -Familien

4.2.1.2 Familienverhalten

Der zweite Unterprozess ist die Kinderproduktion. Aus jeder Familie können Kinder aller drei Typen hervorgehen. Die Entscheidung der Eltern, die Kinder als A , B oder C zu sozialisieren, hängt von vielen Faktoren ab und ist der Kern des Modells. Wie in Abschnitt 2, besteht der Wunsch, dass die Kinder unter Berücksichtigung eventueller Lernkosten Kommunikationsfähig werden, sowie den Wunsch, die eigene Identität weiterzugeben. Die Eltern werden in der Gewichtung zwischen den beiden Kategorien auch den Status der Sprachen berücksichtigen.

Wir bezeichnen mit $\alpha_L(F; p_A, p_B, S_A, S_B)$ die Durchschnittsfrequenz der Kinder des Typs L in einer Familie des Typs F .⁸ Eine natürliche Annahme bezüglich des Familienverhaltens ist die folgende:

$$\begin{aligned}
 \text{ANNAHME 4.1} \quad & 1 \geq \alpha_A(AA; \cdot) \geq \alpha_A(AC; \cdot) \geq \alpha_A(CC; \cdot) \geq \alpha_A(BC; \cdot) \geq \\
 & \alpha_A(BB; \cdot) \geq 0 \\
 & 1 \geq \alpha_A(AA; \cdot) \geq \alpha_A(AC; \cdot) \geq \alpha_A(AB; \cdot) \geq \alpha_A(BC; \cdot) \geq \\
 & \alpha_A(BB; \cdot) \geq 0 \\
 & 0 \leq \alpha_B(AA; \cdot) \leq \alpha_B(AC; \cdot) \leq \alpha_B(CC; \cdot) \leq \alpha_B(BC; \cdot) \leq \\
 & \alpha_B(BB; \cdot) \leq 1 \\
 & 0 \leq \alpha_B(AA; \cdot) \leq \alpha_B(AC; \cdot) \leq \alpha_B(AB; \cdot) \leq \alpha_B(BC; \cdot) \leq \\
 & \alpha_B(BB; \cdot) \leq 1
 \end{aligned}$$

Das heißt, die Frequenz der A -Kinder einer Familie ist desto größer, je fester die A -Sprache in der Familie steht, unter anderem wegen der Lernkosten und der Identitätsbindung, und für die B -Sprache gilt *mutatis mutandis* dasselbe.

4.2.1.3 Rückkopplung

Der Rückkopplungsmechanismus besteht darin, dass die p 's einer Periode das Familienbild und das Familienverhalten dieser Periode beeinflussen. Das Ergebnis dieser Prozesse bestimmen so die p 's der nächsten Periode.

4.2.1.4 Dynamik

Die Dynamik des Systems kann nun sehr einfach beschrieben werden:

$$p_{L,t+1} = \sum_F \mu_F(p_{L,t}; \cdot) \alpha_L(F; p_{L,t}; \cdot)$$

oder

⁸ Da *per definitionem* die p 's zu eins addieren müssen, wird $p_C = 1 - p_A - p_B$ nicht explizit erwähnt.

$$\Delta p_{L,t+1} = p_{L,t+1} - p_{L,t} = \sum_F \mu_F(p_{L,t}; \cdot) \alpha_L(F; p_{L,t}; \cdot) - p_{L,t} \quad (4.1)$$

In Worten heißt das: Generation t besitzt eine gewisse Verteilung der drei Typen. Familien werden gebildet und Kinder produziert. Dann sterben die Eltern und die Kinder sind die nächste Generation $t + 1$ mit einer neuen Verteilung der drei Typen.

5 EINIGE SPEZIFISCHE MODELLE

In diesem Abschnitt passen wir einige Modelle aus der Literatur der oben dargestellten Struktur an. Die Beiträge lassen sich sehr einfach so umschreiben, so dass sie in die Struktur hineinpassen und damit auch mit einander verglichen werden können. Wir haben die Originalformulierungen ein bisschen vereinfacht, aber alles Wesentliche ist unverändert, nur die Notation ist gelegentlich angepasst, um sie in dieser Arbeit einheitlich zu halten.

5.1 SPRACHSTERBEN

Das einfachste Modell stammt von ABRAMS und STROGATZ (2003). Hier gibt es nur einsprachige in einer von zwei vorhandenen Sprachen. Die Familien sind auch einsprachig in einer der beiden Sprachen. Die Evolution der Sprachanwendung hängt von den Häufigkeiten der Sprachverwendung ab – der endogenen Variablen – sowie vom relativen Status der Sprachen. Die Demografie ist in Abbildung 3 dargestellt und die Frequenz der Familientypen in Tabelle 3.

F	μ_F
AA	p_A
AB	0
AC	0
BB	p_B
BC	0
CC	0

Tabelle 3. Familienfrequenzen bei ABRAMS und STROGATZ (2003)

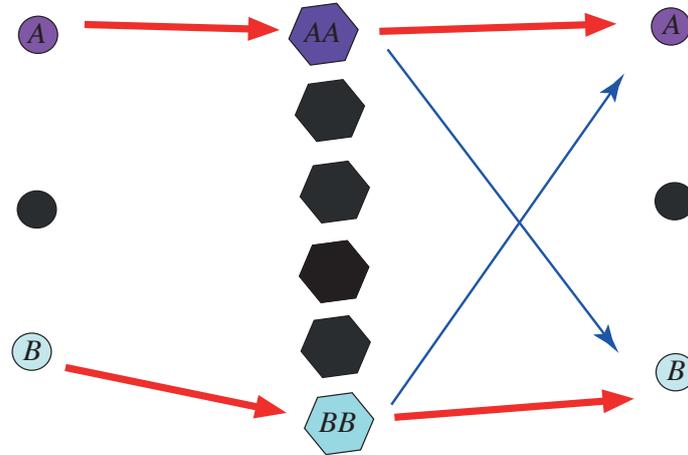


Abbildung 3. Demografische Struktur bei ABRAMS und STROGATZ (2003)

Das Familienverhalten ist auch so einfach modelliert wie möglich, wobei $S_A + S_B = 1$ und $k > 0$ und $r > 1$ konstante Größen sind:

$$\begin{aligned}\alpha_B(AA; S_A, S_B; p_A, p_B) &= kS_B p_B^r \\ \alpha_A(AA; S_A, S_B; p_A, p_B) &= 1 - kS_B p_B^r \\ \alpha_A(BB; S_A, S_B; p_A, p_B) &= kS_A p_A^r \\ \alpha_B(BB; S_A, S_B; p_A, p_B) &= 1 - kS_A p_A^r\end{aligned}$$

Die Dynamik,

$$\begin{aligned}\dot{p}_A &= p_A \alpha_A(AA; S_A, S_B; p_A, p_B) + p_B \alpha_A(BB; S_A, S_B; p_A, p_B) - p_A \\ &= -p_A \alpha_B(AA; S_A, S_B; p_A, p_B) + p_B \alpha_A(BB; S_A, S_B; p_A, p_B),\end{aligned}$$

und die daraus gefundene Bedingung für Stationarität ohne Randlösung,

$$p_A \alpha_B(AA; S_A, S_B; p_A, p_B) = p_B \alpha_A(BB; S_A, S_B; p_A, p_B)$$

oder

$$p_A S_B p_B^r = p_B S_A p_A^r,$$

sowie Stationarität am Rande,

$$p_A \alpha_B(AA; S_A, S_B; p_A, p_B) < p_B \alpha_A(BB; S_A, S_B; p_A, p_B)$$

oder

$$p_A S_B p_B^r < p_B S_A p_A^r,$$

für ein hinreichendes großes p_A und *mutatis mutandis* für ein hinreichend großes p_B , ergeben dann die Stationärzustände:

$$\begin{aligned} p_A &= 0, & p_B &= 1 \\ p_A &= 1, & p_B &= 0 \\ p_A &= \frac{\left(\frac{S_B}{S_A}\right)^{\frac{1}{r-1}}}{1 + \left(\frac{S_B}{S_A}\right)^{\frac{1}{r-1}}}, & p_B &= \frac{1}{1 + \left(\frac{S_B}{S_A}\right)^{\frac{1}{r-1}}} \end{aligned}$$

Es geht daraus sofort hervor, dass die beiden ersteren dynamisch stabil sind, aber der dritte instabil ist. Die Dynamik wird im Phasendiagramm 4 vereinfacht dargestellt. Das Modell führt also zwingend zum Aussterben einer der beiden am Anfang vorkommenden Sprachen. Das nur einsprachige Individuen und Familien vorhanden sind, ist sicher eine Übereinfachung. Andererseits lässt sich das Modell kalibrieren und anhand der Realität testen.

Die Verfasser haben es auch auf reelle Daten angewendet und mit überraschend großer Übereinstimmung. So hat man das Modell kalibriert, um die Entwicklungen der Verwendung des Schottisch-gälischen in Cataibh (englisch: Sutherland), von Quechua in Wanuku suyu (spanisch: Huánuco) in Peru, sowie des Walisischen in sowohl Sir Fynwy (englisch: Monmouthshire) als auch im ganzen Wales zu simulieren. In allen Fällen wird der Tod der Minderheitssprachen vorausgesagt.

5.2 RÄUMLICHES MODELL

Nehmen wir jetzt an, dass ein Anteil der Bevölkerung, p^I , Sprache A einen höheren Status, S_A^I , gibt als der Rest der Bevölkerung, $p^{II} = 1 - p^I$: $S_A^{II} < S_A^I$. Dann gibt es ein stabiles Gleichgewicht $p_A = p^I, p_B = p^{II}$, wenn

$$\begin{aligned} p^I \alpha_B(AA; S_A^I, S_B^I; p^I, p^{II}) &< p^{II} \alpha_A(BB; S_A^I, S_B^I; p^I, p^{II}) \\ p^I \alpha_B(AA; S_A^{II}, S_B^{II}; p^I, p^{II}) &> p^{II} \alpha_A(BB; S_A^{II}, S_B^{II}; p^I, p^{II}) \end{aligned}$$

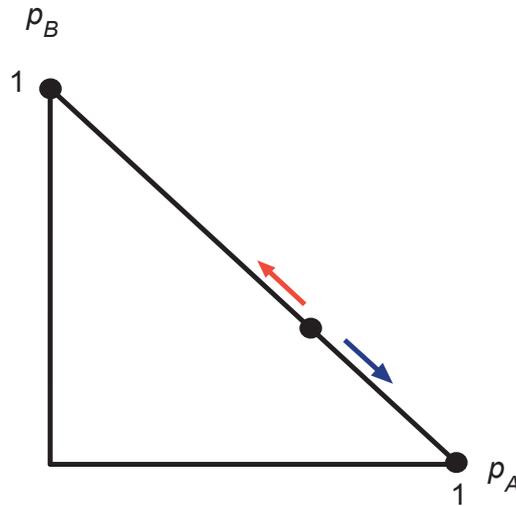


Abbildung 4. Phasendiagramm bei ABRAMS und STROGATZ (2003)

oder

$$p^I S_B^I (p^{II})^r < p^{II} S_A^I (p^I)^r$$

$$p^I S_B^{II} (p^{II})^r > p^{II} S_A^{II} (p^I)^r.$$

In der Nähe des Gleichgewichts werden die *I*-Personen *A*-Kinder produzieren und die *II*-Personen *B*-Kinder.

PATRIARCA und LEPPÄNEN (2004) geben diesem Gleichgewicht eine räumliche Bedeutung. In einem Gebiet wohnen Menschen, für welche Sprache *A* einen hohen Status besitzt, und in einem anderen Gebiet wohnen Leute, bei denen Sprache *B* die Hochstatussprache ist. Dann gibt es unter Umständen ein Gleichgewicht mit nur *A*-Sprechern im erstern Gebiet und nur *B*-Sprecher im letzteren.

5.3 SPRACHPOLITIK ALS SOZIALE INGENIEURKUNST

MINETT und WANG (2008) modifizieren das Modell von ABRAMS und STROGATZ (2003) und führen zweisprachige Individuen, *C*, ein. Die demografische Struktur finde man in Abbildung 5 und Familienfrequenzen in Tabelle 4. Wie bei ABRAMS und STROGATZ (2003) gibt es keine Mischfamilien. Sprachwechsel findet nur über Zweisprachigkeit statt. Das heißt, dass $\alpha_B(AA) = \alpha_A(BB) = 0$.

Die Dynamik ergibt sich dann als:

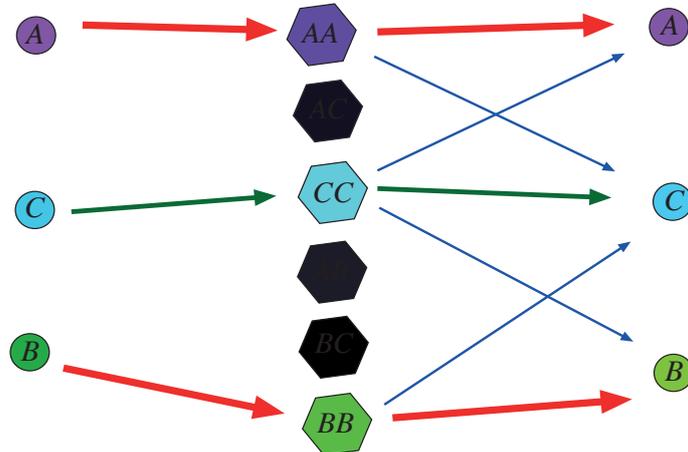


Abbildung 5. Demografische Struktur bei MINETT und WANG (2008)

F	μ_F
AA	p_A
AB	0
AC	0
BB	p_B
BC	0
CC	p_C

Tabelle 4. Familienfrequenzen bei MINETT und WANG (2008)

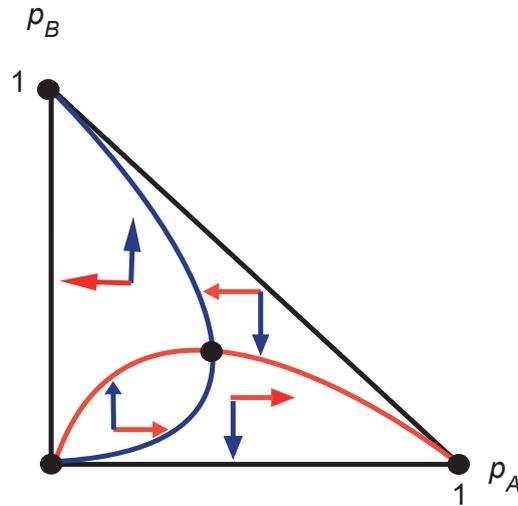


Abbildung 6. Phasendiagramm bei MINETT und WANG (2008)

$$\begin{aligned}\dot{p}_A &= p_A \alpha_A(AA) + p_C \alpha_A(CC) - p_A \\ &= -p_A \alpha_C(AA) + p_C \alpha_A(CC)\end{aligned}$$

Das Familienverhalten ist gegeben durch:

$$\begin{aligned}\alpha_C(AA; S_A, S_B; p_A, p_B) &= k_1 S_B p_B^r \\ \alpha_A(CC; S_A, S_B; p_A, p_B) &= k_2 S_A p_A^r\end{aligned}$$

Daraus lässt sich folgern:

$$\begin{aligned}p_A = 0 &\Rightarrow \dot{p}_A = 0 \\ p_A = 1 &\Rightarrow p_B = p_C = 0 \Rightarrow \dot{p}_A = 0 \\ p_B = 0 &\Rightarrow \dot{p}_A = (1 - p_A) p_A^r k_2 S_A > 0, \quad 0 < p_A < 1\end{aligned}$$

Das Phasendiagramm ergibt sich jetzt direkt und wird in Abbildung 6 dargestellt.

Daraus sehen wir sofort, dass es vier mögliche Stationärzustände geben kann:

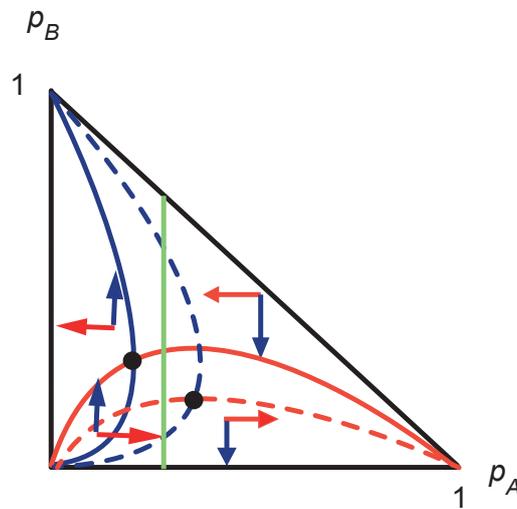


Abbildung 7. Phasendiagramm bei MINETT und WANG (2008), wenn der Status der Sprachen sich ändert

$$\begin{aligned}
 & p_A = 0, p_B = 1 \\
 & p_A = 1, p_B = 0 \\
 & p_A = 0, p_B = 0 \\
 & p_A, p_B \quad 0 < p_A < 1 \ \& \ 0 < p_B < 1
 \end{aligned}$$

Das Phasendiagramm zeigt uns auch, dass nur die ersten beiden stabil sind.

Die *loci* der Gleichgewichte und die Form des Phasendiagramms werden von den Werten der Statusparameter beeinflusst. In Abbildung 7 wird dies illustriert. Bei den gebrochenen Linien ist der relative Status der Sprache *A* niedriger als bei den durchgezogenen Kurven. Diese Eigenschaft wird von den Autoren benutzt, um eine Sprachpolitik vorzuschlagen, die die Mehrsprachigkeit der Gesellschaft sichern kann.

Man unterstellt, dass der Staat den Status steuern und zwischen den beiden Phasendiagrammen wechseln kann. Wenn dies automatisch stattfindet, in Abhängigkeit von der Größe von Sprache *A*, bekommen wir das Phasendiagramm in Abbildung 8, das ein Kontinuum von mehrsprachigen Gleichgewichten impliziert. Wenn p_A kleiner wird als bei der vertikalen Linie, wird der Status von *A* erhöht und die durchgezogenen Kurven gelten. Wird p_A größer als der Wert bei der vertikalen Linie, wird der Status von *A* gesenkt und die gebrochenen Linien gelten. Dies bedeutet, dass links von der vertikalen Linie die durchgezogenen Kurven gelten und

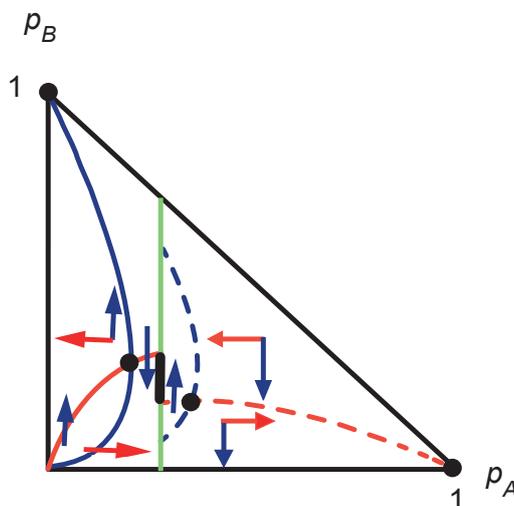


Abbildung 8. Phasendiagramm bei MINETT und WANG (2008) mit Sprachenpolitik

rechts davon die gebrochenen. Das Phasendiagramm sieht also wie in Abbildung 8 aus. Die möglichen stabilen Gleichgewichte sind jetzt neben den einsprachigen auch die Punkte auf dem fett gezeichneten Segment der vertikalen Linie.

5.4 LOKALE INTERAKTION

CASTELLÓ, LOUREIRO-PORTO, EGUÍLUZ und SAN MIGUEL (2007) stellen ein Modell auf, in der die Interaktion sehr lokal ist und jedes Individuum nur mit vier Nachbarn Kontakt hat. Das Verhalten ist sonst grundsätzlich wie im „Standardmodell“ von MINETT und WANG (2008). Man kann im Modell die räumliche Sprachentwicklung beeindruckend simulieren. Im Allgemeinen entwickeln sich mit der Zeit „Sprachinseln“ in einem Meer einer dominierenden Sprache. Mit der Zeit verschwinden die Sprachinseln ganz und Einsprachigkeit herrscht. Zweisprachigkeit kommt nur am „Strand“ der Sprachinsel als Übergangserscheinung vor und bleibt zahlenmäßig unbedeutend.

5.5 ÜBERLEBEN VON MINDERHEITSSPRACHEN

Das Modell von WICKSTRÖM (2005) erlaubt alle logisch möglichen Familientypen. Es wird rein zufällige Paarung vorausgesetzt. Individuen begegnen einander durch Zufall in einem Paarungsmarkt, wo alle paarungswillig sind. Allerdings ist die Erfolgswahrscheinlichkeit, wenn eine *A*- und eine *B*-Person sich begegnen,

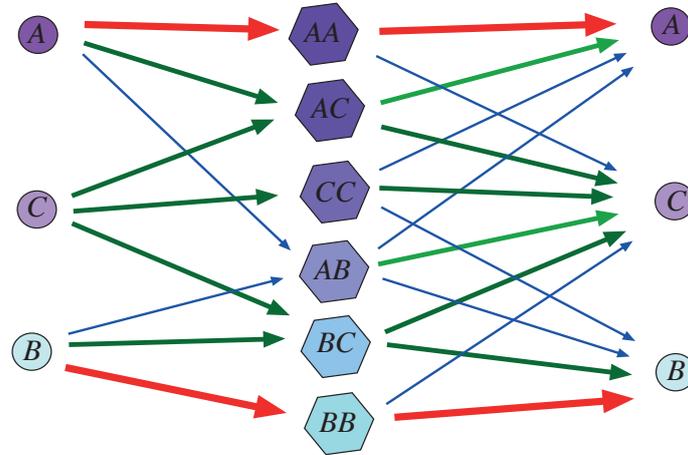


Abbildung 9. Demografische Struktur bei Wickström (2005)

F	μ_F
AA	$p_A^2 + p_A p_B (1 - \lambda)$
AB	$2p_A p_B \lambda$
AC	$2p_A p_C$
BB	$p_B^2 + p_A p_B (1 - \lambda)$
BC	$2p_B p_C$
CC	p_C^2

Tabelle 5. Familienfrequenzen bei Wickström (2005)

niedriger als in den anderen Fällen um einen Faktor θ . Das heißt, die demografische Struktur sieht so aus wie in Abbildung 9 und die Frequenzverteilung der Familientypen ist in Tabelle 5 gegeben, wobei $\lambda := 2\theta/(1 + \theta)$.

Das Familienverhalten wird ganz allgemein modelliert, wie im Abschnitt 4.2.1.2. Gleichung 4.1 erlaubt uns dann die mögliche dynamische Entwicklung zu charakterisieren. In Abhängigkeit der α 's sind mehrere Möglichkeiten vorhanden. Ein eindeutiges Ergebnis ist jedoch, dass eine Minderheitssprache B überleben kann, falls im Durchschnitt mindestens 50% der Kinder der AC -Familien zweisprachig werden (C).⁹

⁹ Die Zahl 50 ergibt sich, weil die Gesamtbevölkerung konstant bleibt. Bei Bevölkerungswachstum oder schrumpfender Bevölkerung ändert sich die Zahl. Entscheidend bleibt jedoch das Verhalten der AC -Familien.

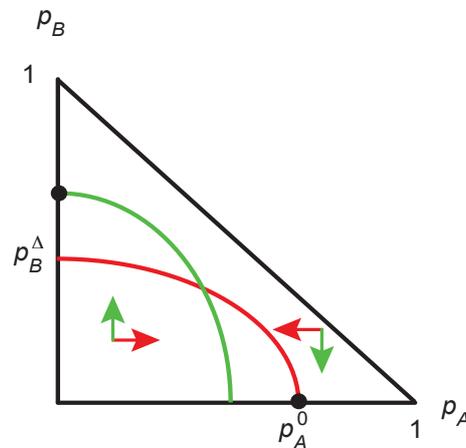


Abbildung 10. Phasendiagramm bei WICKSTRÖM (2005), *AC*- & *BC*-Gleichgewichte

Abhängig vom Familienverhalten sind verschiedene Gleichgewichte möglich. Es kann zu Einsprachigkeit (*A* oder *B*) kommen, zu Zweisprachigkeit, wo alle Individuen, die eine Sprache sprechen, zweisprachig sind (*AC* oder *BC*), zu Zweisprachigkeit, wo alle Typen vertreten sind (*ABC*), oder sogar zu allgemeiner Zweisprachigkeit (*C*). In Abbildung 10 zeigt das Phasendiagramm den Fall, dass alle Individuen der Minderheitssprache bilingual sind, und Abbildung 11 die Situation, die zu einer *ABC*-Gesellschaft führt.

Sprachsterben folgt in der Regel immer demselben vierstufigen Prozess.¹⁰ Eine dominante Sprache hält ihren Einzug in einem von einer anderen Sprache dominierten Gebiet, und während der ersten Stufe gibt es viele einsprachige Individuen in der Ursprungssprache sowie einige zweisprachige Personen in der Ursprungsbevölkerung. Während der zweiten Stufe gibt es schon einsprachige Leute der Ursprungsbevölkerung in der hineindrängenden Sprache sowie einsprachige in der Ursprungssprache und zweisprachige. Während der dritten Stufe gibt es keine einsprachigen Menschen in der Ursprungssprache mehr, nur zweisprachige und einsprachige in der „Killersprache“, und während der vierten Stufe sind auch die zweisprachigen verschwunden.

Dieser Prozess muss nicht bis zum Ende verlaufen, sondern kann auch an einer beliebigen Stufe zum Erliegen kommen. Um dies zu zeigen, haben wir im Folgenden das Modell mit verschiedenen Parameterwerten simuliert. Die Ursprungssprache ist *B* und die hineindrängende ist *A*.

Zuerst ist in Abbildung 12 die Situation abgebildet, wenn *A* einen viel höheren

¹⁰ Siehe zum Beispiel GAL (1979) für die Entwicklung des Ungarischen im Burgenland.

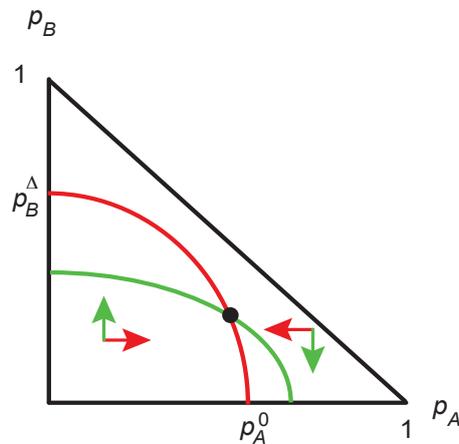


Abbildung 11. Phasendiagramm bei WICKSTRÖM (2005), *ABC*-Gleichgewicht

Status als *B* hat. Weniger als 50% der Kinder aus *AC*-Familien sind *C*. Dann endet der Prozess während Stufe vier; die Sprache *B* ist tot. Vielleicht könnte man sich hier die Situation in der Bretagne vorstellen.

Im nächsten Beispiel, Abbildung 13, hat Sprache *A* einen moderat höheren Status als *B*. Mehr als 50% der Kinder aus *AC*-Familien sind *C*. Hier endet der Prozess während Stufe drei. *B* lebt unter den Zweisprachigen weiter. Man denke vielleicht an das spanische Baskenland oder an Teile von Wales.

Die letzte Abbildung 14 zeigt die Situation, wenn der Status von *A* und *B* vergleichbar ist. Erheblich mehr als 50% der Kinder aus *AC*-Familien sind *C*. Der Prozess gelangt nur zu Stufe zwei. Wir sind in einer Gesellschaft, wo *A*-Sprecher und *B*-Sprecher mit zweisprachigen Individuen zusammenleben. Vielleicht ist Brüssel eine Illustration.

5.6 SPRACHPOLITIK

Der Fokus in den bis jetzt beschriebenen Beiträgen lag auf einer Beschreibung der Evolution der Sprachverwendung in Abhängigkeit einiger externer Variabler. Nur in MINETT und WANG (2008) werden sprachpolitische Maßnahmen erwähnt. FERNANDO, VALIJÄRVI und GOLDSTEIN (2010) andererseits richten den Fokus auf Sprachpolitik. Sie analysieren den Sprachgebrauch in zwei Domänen, einer öffentlichen und einer privaten. Sie erlauben auch Diglossie. In einem Modell, das dem Modell in WICKSTRÖM (2005) ähnlich ist, modellieren sie, wie Sprachpolitik, wie Unterricht in der Minderheitensprache für die Mehrheitsbevölkerung oder Statusplanungsmaßnahmen, die die Sichtbarkeit der Minderheitensprache im öf-

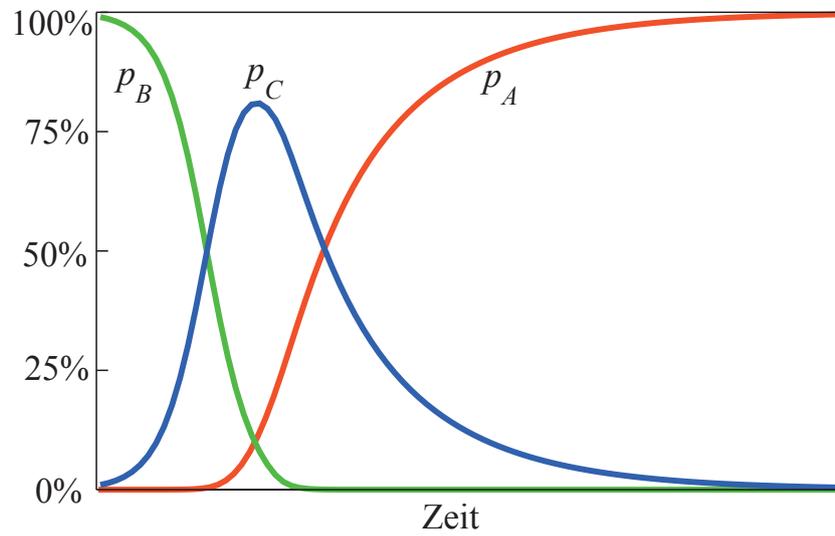


Abbildung 12. Sprachsterben, A-Gleichgewicht

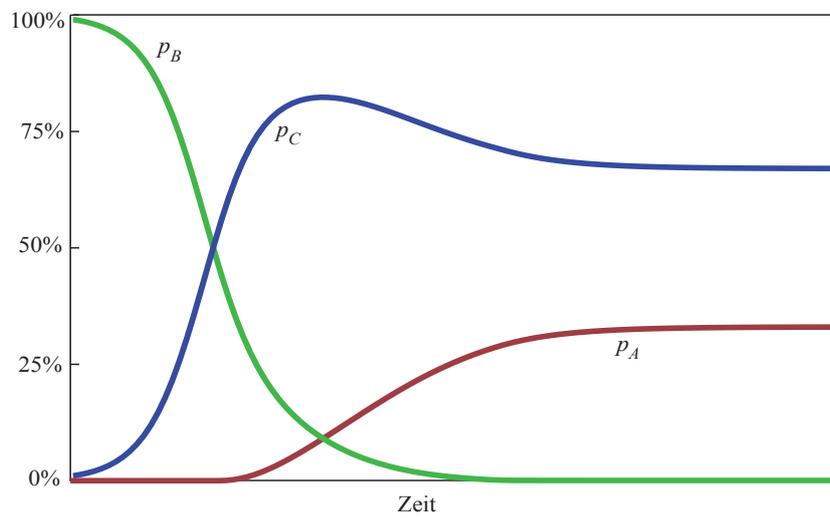


Abbildung 13. Zweisprachige Minderheit, AC-Gleichgewicht

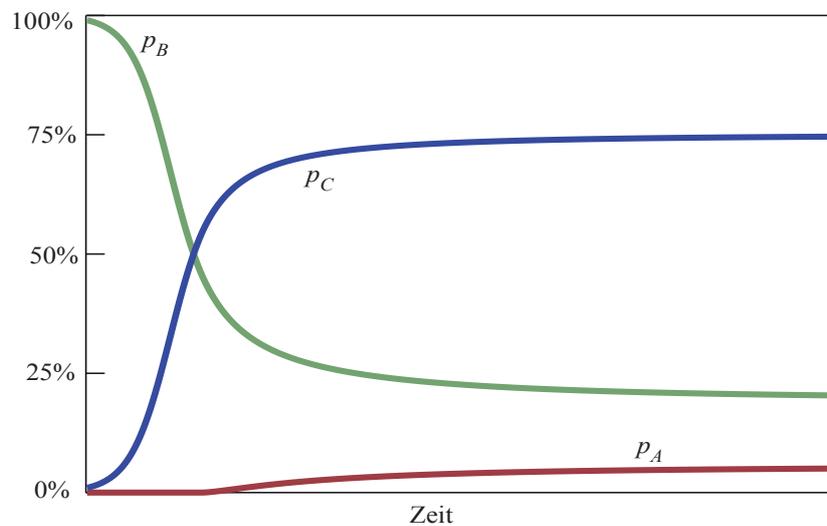


Abbildung 14. Gesellschaftliche Mehrsprachigkeit, *ABC*-Gleichgewicht

fentlichen Raum erhöhen,¹¹ ihre Überlebenschancen stärken.

Die Sprachentwicklung wird in Abhängigkeit der Politikmaßnahmen sehr schön simuliert und die Bedeutung der Sprachpolitik einleuchtend dargestellt.

6 AUSBLICK

Wir haben versucht, Faktoren zu bestimmen, die die Evolution der Sprachverwendung beeinflussen. Einige dieser Faktoren können durch Politikmaßnahmen beeinflusst werden. Eine sich anbietende Weiterführung dieser Analyse wäre die Frage zu stellen, wie eine optimale Sprachpolitik aussieht. Die Analyse dieser Frage bedarf natürlich einer Definition des erwünschten Ziels.

Wollen wir eine Welt mit wenigen großen Sprachen oder mit einer großen Sprachenvielfalt? Was geht verloren, wenn etwa die Hälfte der heute gesprochenen Sprache im Laufe eines menschlichen Lebens stirbt? Viel Wissen geht dadurch verloren, dass in ungeahnter Weise nützlich sein könnte. Andererseits muss man die Frage stellen, ob die Sprachenvielfalt mit ökonomischer Entwicklung und menschlichem Fortschritt vereinbar ist.

Unabhängig von den Antworten auf diese Fragen müssen wir jedoch verstehen, wie die unterschiedlichen Prozesse funktionieren, um die Entwicklung sinnvoll beeinflussen zu können. Hier kann auch die Wirtschaftstheorie weitere Beiträge

¹¹ Dieser Punkt wird auch in einem frühen Beitrag von GRIN (1992) diskutiert.

liefern.

LITERATURVERZEICHNIS

- ABRAMS, DANIEL M. und STEVEN H. STROGATZ (2003). »Modelling the dynamics of language death«. In: *Nature* **424**: 900.
- CASTELLÓ, XAVIER, LUCÍA LOUREIRO-PORTO, VÍCTOR M. EGUÍLUZ und MAXI SAN MIGUEL (2007). »The fate of bilingualism in a model of language competition«. In: *Advancing social simulation: The first world conference*. Herausgegeben von SHINGO TAKAHASHI, DAVID SALLACH und JULIETTE ROUCHIER. Tokyo: Springer-Verlag: 83–94.
- CHURCH, JEFFREY und IAN KING (1993). »Bilingualism and network externalities«. In: *Canadian Journal of Economics / Revue canadienne d'économique* **26**: 337–345.
- CRYSTAL, DAVID (2000). *Language death*. Cambridge: Cambridge University Press.
- DORIAN, NANCY C. (1981). *Language death: The life cycle of a Scottish Gaelic dialect*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- FERNANDO, CHRISANTHA, RIITTA-LIISA VALIJÄRVI und RICHARD A. GOLDSTEIN (2010). »A model of the mechanisms of language extinction and revitalization strategies to save endangered languages«. In: *Human Biology* **82**: 47–75.
- GAL, SUSAN (1979). *Language Shift: Social Determinants of Linguistic Change in Bilingual Austria*. New York: Academic Press.
- GRIN, FRANÇOIS (1992). »Towards a threshold theory of minority language survival«. In: *Kyklos* **45**: 69–97. [Nachdruck in: DONALD M. LAMBERTON, Herausgeber. *The economics of language*. Cheltenham: Edward Elgar, 2002.].
- MINETT, JAMES W. und WILLIAM S.-Y. WANG (2008). »Modelling endangered languages: The effects of bilingualism and social structure«. In: *Lingua* **118**: 19–45.
- MUFWENE, SALIKOKO S. (2001). *The Ecology of Language Evolution*. Cambridge: Cambridge University Press.

- PATRIARCA, MARKO und TEEMU LEPPÄNEN (2004). »Modeling language competition«. In: *Physica A* **338**: 296–299.
- WICKSTRÖM, BENGT-ARNE (2005). »Can bilingualism be dynamically stable? A simple model of language choice«. In: *Rationality and Society* **17**: 81–115.
- WICKSTRÖM, BENGT-ARNE (2013). »The optimal Babel: An economic framework for the analysis of dynamic language rights«. In: *Constitutional economics and public institutions: Essays in honour of José Casas Pardo*. Herausgegeben von FRANCISCO CABRILLO und MIGUEL PUCHADES-NAVARRO. New thinking in political economy. Cheltenham: Edward Elgar. Kapitel 18: 322–344.