

TCA - Threat-Competence-Adaptation

BKA - Bedrohung-Kompetenz-Adaptation

I. Aufgabe von BKA

Das TCA/BKA-Modell bildet den Zusammenhang zwischen naturräumlichen Gegebenheiten sowie sozial- und infrastrukturellen Merkmalen und familialen Handlungsstrategien ab. Auf der Basis unterschiedlicher Verfügbarkeiten von Ressourcen entwickeln Familien differentielle an Bedürfnissen ausgerichtete Adaptationsstrategien. Diese wirken sich wiederum auf die Ressourcenzustände sowie deren Verfügbarkeit aus. Anhand der resultierenden räumlichen Verteilungen lassen sich auf einzelne Munizipien bezogene Aussagen hinsichtlich der Bevölkerungsdynamik sowie – perspektivisch gesehen – der Rückwirkung auf soziale und ökologische Systeme machen.

2. Allgemeine Beschreibung

Modellierungstechnik

Das TCA/BKA-Modell ist ein dynamisches, rückgekoppeltes Simulationsmodell. Im Unterschied zu stochastischen Migrationsmodellen und ökonomischen Optimierungsmodellen wird das subjektive Kalkül der Handlungsregulation von Akteuren zu jedem Zeitschritt neu bestimmt, d.h. es werden keine Korrelationen zwischen Variablen vorliegender Datensätze zum Ausgangspunkt zukünftiger Handlungsentscheidungen gemacht.

Input-Größen

Als Schnittstellen zu den anderen Modellen und Szenarien werden auf der Input-Seite naturräumliche, soziale und ökonomische Umweltvariablen verwandt; als Output werden Rückwirkungen auf diese Ressourcen durch Nutzung generiert. Diese Umweltressourcen stellen Potentiale für die Handlungen der Akteure dar. Sie werden durch Handlungen angeeignet und in Ressourcen des Akteurs überführt. Adaptation bedeutet hierbei die Anpassung von Handlungsstrategien an veränderte Lebensqualitäten.

Eine Differenzierung/ Klassifikation der Eingangsgrößen in das BKA-Modell geschieht über die vorgelagerten strukturellen Modelle. Im Bereich Wasser wird die Verfügbarkeit durch NOWUM ermittelt; EPIC modelliert die potentielle Landnutzung; RASMO liefert Hinweise auf Einkommenspotentiale. Infrastrukturelle Merkmale gehen über statistische Modelle ein.

[Graphik]

Handlungsklassen

Die bisherige Migrationsforschung hat ergeben, daß Werte und Erwartungen, wichtige Lebensziele in der Heimatgemeinde im Vergleich zu deren Erreichbarkeit in den potentiellen Zielregionen der Migration erreichen zu können, zusammen mit Migrations-Normen der Familie und der Zufriedenheit am Wohnort direkte Determinanten der Migrationsentscheidungen darstellen. Dabei können multiple subjektive Werte und Erwartungen (im Gegensatz zu dem einzelnen Ziel der Einkommensmaximierung) als Basismotive für die Migrationsintentionen angesehen werden.

Die Option der Migration muß zudem kognitiv und physisch bei den potentiellen Entscheidungsträgern präsent sein. Die erzwungene Migration stellt eine andere Bedingung dar, da die Möglichkeit des Bleibens nicht für die Handelnden verfügbar ist. Diese Migrationsart ist aber statistisch gesehen von untergeordneter Bedeutung.

Die temporäre Migration hat eine lange Tradition, nicht nur im Nordosten Brasiliens. Sie ist weniger intentional gesteuert als die permanente Migration.

Für beide Migrationsarten müssen ausreichende finanzielle Mittel, Informationen und Kontakte in sozialen Netzwerken verfügbar sein, um ein Wegziehen zu ermöglichen.

Obwohl die Migrationsforschung die Komplexität der Handlungsantriebe und die Kompetenzen der Akteure eingehend untersucht hat, vernachlässigte sie jedoch die Frage nach den Handlungsalternativen. Bei einem dynamischen Modell müssen die Rückwirkungen unterschiedlicher Handlungen auf die lokale Umwelt jedoch einbezogen werden. Das BKA-Modell implementiert daher weitere Handlungsklassen (s.u.).

Die Differenzierung der unterschiedlichen Adaptationsstrategien erfolgt auf mehreren Ebenen. Zunächst unterscheiden wir die Oberkategorien *Innovation*, *Migration* und *Beharren* voneinander, wobei Innovation zu verstehen ist als eine aktive Form der Adaptation an sich verschlechternde Lebensbedingungen, während Beharren mehr ein Beibehalten der bisherigen Handlungsstrategie markiert. Migration bedeutet ein Verlassen der Ausgangsregion.

Auf der nächstniedrigeren Ebene (bezogen auf die Konkretheit der beschriebenen Handlung) wird Innovation unterschieden nach *struktureller und instrumenteller Innovation*. Strukturelle Innovation meint hier solche Handlungen, die sich auf die unspezifische Verbesserung der Lebensbedingungen für einen weiteren Personenkreis (Verband, Gruppe) richtet. Demgegenüber verstehen wir unter instrumenteller Innovation Verbesserungsmaßnahmen, die sich auf die eigene respektive familiäre Situation beziehen.

Desweiteren werden die genannten *Formen der Migration* voneinander unterschieden: zeitlich begrenzte (temporäre, saisonale) und unbegrenzte (terminale).

Auf dem nächsten Konkretheitsniveau werden die beiden Innovationshandlungstypen hinsichtlich ihrer Zuordnung zu Zielbereichen unterschieden. Hier sollen zunächst einmal die Sparten Wasser, Bildung und Einkommen berücksichtigt werden, d.h. es werden beispielsweise strukturell-

innovative Handlungen, die sich auf die lokale Verfügbarkeit und Qualität von Haushaltswasser beziehen, von solchen unterschieden, die im Bereich Bildungswesen anzusiedeln sind.

Auf dem untersten Niveau - auf dem Niveau höchster Konkretheit - schliesslich sind explizite Handlungsstrategien zu finden (s.a. Tabelle). Sie berücksichtigen Vorschläge der Fachbereiche Wassermanagement und Bodenkunde.

Innerhalb der Handlungsklasse saisonale Migration wird zwischen einkommensbezogener und bildungsbezogener Migration differenziert.

Innovation	Strukturell	Wasser ¹	Leitungsnetz bauen; Gemeinde-Açude instand halten
		Bildung	Beratungswesen;
		Einkommen	Cooperative gründen; Infrastruktur aufbauen
	Instrumentell	Wasser	Brunnen bauen; Verbesserung Wasserqualität
		Bildung	Aus- und Fortbildung;
		Einkommen	Effizienz der landw. Produktion auf der Betriebsebene erhöhen
Migration	terminal		
	saisonal		
Beharren ²			

Diese Differenzierung lässt sich auch auf die Handlungsklassen Migration und Beharren ausweiten. Da beide jedoch weniger 'zielgerichtet' sind, ist eine weitere Auslösung weniger sinnvoll.

Die einzelnen Handlungsstrategien werden durch eigene empirische Erhebungen in Picos und Taúa und durch Kooperation mit den anderen Teilprojekten gezielt untersucht und ggf. ergänzt.

Kompetenzen des Akteurs

Kompetenzen stellen die Voraussetzung für die Überführung indizierten Potentiale von Handlungsmitteln in familial nutzbare Ressourcen dar. Als Handlungsvoraussetzungen legen sie den familiären Möglichkeitsraum für adaptives Handeln fest.

¹ Als wasserbezogene Handlungen sind hier solche zu verstehen, die sich auf 'Haushaltswasser' beziehen.

² Beharren meint ein Beibehalten der ursprünglichen Handlung unter der Bedingung wachsender Bedrohung

Kompetenzen werden im Handlungswahlprozess wirksam nämlich dann, wenn eine Bedrohung der subjektiven Lebensqualität erwartet wird. Neben der Abschätzung des Bedrohungspotentials kommt es zu einer Einschätzung der Bewältigungsmöglichkeiten. Diese bestimmt die zu erwartende Handlungsstrategie.

Kompetenz umfasst neben ökonomischen, sozialen sowie biologisch-physikalischen Ressourcen auch Eigenschaften des Akteurs wie z.B. soziale Kompetenz, Risikobereitschaft oder Bildung.

Die Zuordnung von Kompetenzen zu Handlungen geschieht in Form von Matrizen. Als Gewichte bilden die Matrizenwerte die Wichtigkeit einer Ressource für eine Handlung ab. Je mehr Kompetenz vorliegt und je höher deren Gewicht für eine spezielle Handlung ist, desto höher ist die resultierende Wahrscheinlichkeit für die betreffende Handlung. Diese Gewichte werden auf der Basis von Experteninterviews geschätzt und nach ihrer Implementierung noch einmal auf Plausibilität überprüft.

Familie und Individuum

Es gibt eine begründete These, daß die Migrationsentscheidung nicht primär von Individuen, sondern eher von Familien oder Haushalten getroffen wird, die nicht nur ihr erwartetes Einkommen maximieren wollen, sondern auch ihre Risiken minimieren wollen (Stark & Bloom, 1985; Stark, 1991). Davon unterschieden werden muß die Jugendmigration, die durch den biographischen Prozeß der Loslösung vom Elternhaus erleichtert wird.

Da es bislang kein modellierungsfähiges Konzept für die Entscheidungsprozesse innerhalb der Familie gibt, greifen wir auf individualpsychologische Konstrukte zurück. Die Familie wird bei diesem Ansatz als spezifische Umwelt von Individuen begriffen, die ihre Handlungsregulation mit beeinflusst.

Familienmodell/Bevölkerungsmodell

Die Familie ist bezüglich des Betriebstyps eine Produktionsgemeinschaft und bezüglich der Akteure eine Versorgungsgemeinschaft. Es ist davon auszugehen, daß sich die mit dem statistischen Begriff des Haushaltes zumindest überwiegend deckt.

Da es die Idee dieses Ansatzes ist, über den Familientyp spezifische Umwelten für die Akteure (mit spezifischen Migrationswahrscheinlichkeiten) auszuweisen, muß sowohl die Familienphase als auch der Ressourcentyp, von dem die Familie lebt, berücksichtigt werden (dies entspricht bei der Subsistenzfamilie auch dem Betriebstyp).

Für die Verkopplung demographischer Prozesse mit einem idealtypischen Modell der Familienphasen liegt ein erster Modellierungsansatz vor, der hier jedoch nicht näher erläutert wird. Zu beachten ist, daß das Modell der Familienphasen als idealtypisches, analytisches Modell aufzufassen ist, das sich nicht mit den empirischen Familienphasen im Nordosten Brasiliens deckt (Mehr-

generationenhaushalte). Eine zukünftige weitgehende Annäherung stellt gleichermaßen Anforderungen an Modellierungskompetenz und Landeskunde.

Folgende Familienphasen werden derzeit unterschieden:

- *konsolidierende Familie*: Alter 15-; Input: alle 15jährigen pro Zeitschritt; Output: in die etablierte Familie durch das Kinderkriegen, Migration, Mortalität
- *etablierte Familie*: Alter 15-59; Input: von der konsolidierenden Familie; Output: zur Alt-Familie, zur etablierten Familie mit externen Ressourcen, Migration, Mortalität
- *etablierte Familie mit externen Ressourcen*: Alter 15-59; Input: von der etablierten Familie, wenn ein Elternteil sein Einkommen woanders verdient, aber die Familie weiter versorgt; Output: zurück zur etablierten Familie, wenn die heimatliche Ressourcenlage es zulässt, Migration, Mortalität
- *Alt-Familie*: Alter 59-; Input: die durch den Auszug der Kinder sich wandelnden etablierten Familien; Output: Mortalität

Die Altersklassen sind noch in Überarbeitung begriffen. Insbesondere die Altersschwelle 15 Jahre ist problematisch, ermöglicht aber einen Abgleich mit der statistischen Erfassung der Erwerbsbevölkerung durch das IBGE.

Abhängig vom sozioökonomischen Status des Familientyps haben die Akteure innerhalb der Familie einen spezifischen Zugang zu externen Ressourcen wie z.B. Krediten oder der Bildungsinfrastruktur. Abhängig vom Ressourcentyp, von dem die Familie lebt, verfügt sie über ein Einkommenspotential (RASMO). Es handelt sich demzufolge um *Familienphasen/ Ressourcentypen*.

Wir unterscheiden weiterhin zwischen abhängigen und autonomen Akteuren innerhalb der Familie. Vor dem Hintergrund der uns interessierenden Handlungsklassen werden die minderjährigen Kinder (unter 15 Jahren), die im elterlichen Haushalt leben, als abhängig von den Handlungen der Erwachsenen begriffen. Sie werden daher nicht in einem eigenen Akteurmodell repräsentiert.

Konzept familialer Ressourcen

Umweltressourcen werden durch Handlungen in familiäre Ressourcen transformiert und werden somit zu Potentialen für die subjektiv erfahrene Lebensqualität. Im nächsten Simulationsschritt wirkt sich die realisierte Lebensqualität wiederum auf die Handlungsverteilung aus.

Bedürfnisklassen

Das BKA-Modell sieht fünf Inhaltsklassen für Bedürfnisse vor, wobei sich jede Klasse wiederum in verschiedene Teilbedürfnisse zerlegen lässt. Die inhaltliche Bestimmung dieses so aufgebauten Bedürfnisinventars fusst auf den Arbeiten von Max-Neef, die zum Ziel haben, einen kulturübergreifend gültigen Katalog von Bedürfnissen und 'Befriedigern' (Max-Neef spricht von 'needs' und 'satisfiers') zu erstellen. Die Bedürfnisklassen stehen in einem hierarchischen Verhältnis zueinan-

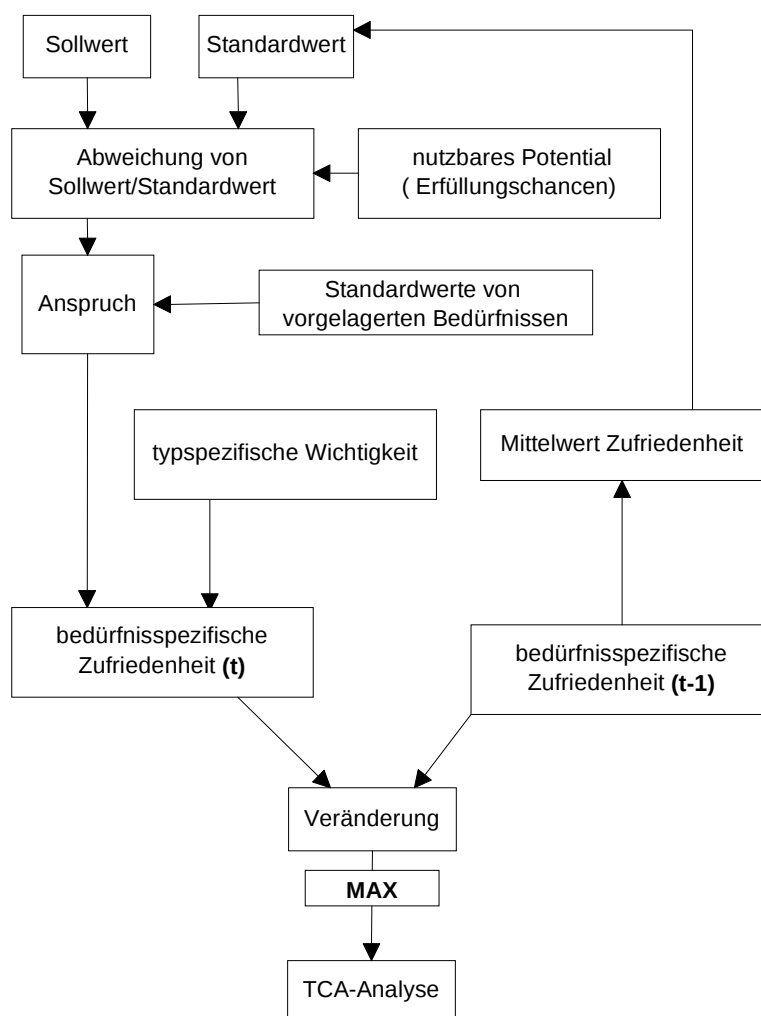
der, wobei das Existenzbedürfnis den übrigen Bedürfnisklassen vorgeordnet ist. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Bedürfnisklassen sowie deren Unterkategorien.

Klasse	Existenz	Sicherheit	Freiheit	Handlungsfähigkeit/ Flexibilität	Bindung
Unterkategorie	Einkommen		Freiheit	Bildung	Affiliation
	Nahrung		Partizipation	Kreativität	Identität
	Wohnung			Musse	
	Gesundheit				

Bedürfnisdynamik

Das BKA-Modell reagiert nicht nur auf Veränderungen in der Umwelt (Ressourcenkonstellation) sondern unterliegt auch einer internen Dynamik. Diese beruht zum einen auf Rückkopplungen im Rahmen der Bedürfnisregulation und zum anderen auf Wechselwirkungen der Bedürfnis/Anspruchswerte untereinander.

Die folgende Abbildung gibt den strukturellen Aufbau des Bedürfnismoduls wieder.



Für jede Bedürfnisklasse wird ein Anspruchswert ermittelt, der sich jeweils aus dem Vergleich der Standardwerte der Einzelbedürfnisse mit dem zur Bedürfniserfüllung zur Verfügung stehenden Potential ergibt. Je höher der Standardwert und je niedriger das Erfüllungspotential, desto höher ist der resultierende Anspruch, d.h. der Druck, das entsprechende Bedürfnis zu befriedigen, wächst. Für die der Bedürfnisklasse zugeordneten Unterkategorien (Einkommen, Wohnung, Nahrung und Gesundheit) werden zusätzlich Minimalwerte (Sollwerte) angenommen. Sind diese Sollwerte erreicht, gehen sie über in Standardwerte, die einer rückgekoppelten Dynamik unterliegen: sie wachsen mit zunehmender spezifischer Zufriedenheit an. Als Grundlage für die Festlegung der Sollwerte dienen neben statistischen Richtwerten (Warenkorb), vor allem vergleichende Erhebungen der UNESCO (HDI).

Das Modell der Bedürfnisklassen sieht auf der untergeordneten Ebene Kompensationsmöglichkeiten vor. Es werden zunächst inhaltlich plausible Ergänzungsregeln in das Modell aufgenommen, die im Laufe der Modellentwicklung durch Expertenwissen noch verfeinert werden.

Lebensqualität

Ausgehend von dem oben vorgestellten Bedürfniskonzept lassen sich Konzepte für objektive und subjektive Lebensqualität ableiten.

Objektive Lebensqualität beschreibt zusammenfassend die Eigenschaften und Ausprägungen der physikalisch-biologischen Umwelt, des sozialen Umfelds sowie der ökonomischen und politischen Systeme. Diese Größen gehen als 'indiziertes Potential' in das Handlungsmodell mit ein.

Im Unterschied dazu bemisst sich subjektive Lebensqualität nach dem Ausmass der bedürfnisspezifischen Zufriedenheiten. Sie ist zum einen bestimmt durch das Ausmass nutzbarer Ressourcen. Damit wirkt sich nicht nur die Verfügbarkeit von Ressourcen an sich, sondern auch das Vorhandensein notwendiger Kompetenz auf die tatsächlich erlebte subjektive Lebensqualität aus. Zum anderen wirkt sich ein hoher Zufriedenheitsstandard nachteilig auf die aktuelle Lebensqualität aus, da er zu einer Erhöhung des Anspruchswertes führt. Der Schritt vom Bedürfnis zur Handlung wird in Gestalt eines Person-Situation-Check vollzogen. In Anlehnung an die Protection-Motivation-Theory (Rippetoe & Rogers, 1987) werden auf zwei unterschiedlichen Ebenen jeweils Bewertungsprozesse ausgelöst. Parameter, die die aktuelle situative Lage charakterisieren, werden in Bezug auf ihr Bedrohungspotential bewertet. Auf der personinternen Seite handelt es sich um eine Einschätzung der Bewältigungsmöglichkeiten, die der Bedrohung entgegengesetzt werden können.

Das wahrgenommene Bewältigungspotential resultiert aus den aktuell vorliegenden Kompetenzen, der globalen Einschätzung der Selbstwirksamkeit (Schwarzer 83), dem wahrgenommenen Ausmass sozialer Unterstützung sowie den kalkulierten Kosten und Nutzen alternativer Handlungen. Das in einer Situation wahrgenommene Bedrohungspotential geht zurück auf das Ausmass, in dem die potentielle Erfüllbarkeit eines Bedürfnisses vom Soll- oder Standardwert abweicht. Darüber hinaus haben der Sicherheitsanspruch sowie die Wichtigkeit des aktuellen (handlungsleitenden) Bedürfnisses einen moderierenden Einfluss.

Aus diesem doppelten Check resultiert eine zweidimensionale Matrix: Bewältigungsfähigkeit (Kompetenz) X Bedrohung. In einem ersten Schritt sollen aus den Koordinaten Wahrscheinlichkeiten für die unterschiedlichen Adaptationsstrategien abgeleitet werden. In Abhängigkeit von der Verfügbarkeit und dem Vorhandensein von Ressourcen und Kompetenzen lassen sich dann Aussagen über die von einem betreffenden Individuum bevorzugte Handlung machen.

Modellierung der Handlungsverteilung

Da BKA keine Einzelakteure simuliert, werden die vom prototypischen Akteur bevorzugten Handlungen in eine Handlungsverteilung innerhalb der Gruppe der Akteure des jeweiligen Familien/ Ressourcentyps umgesetzt. Für jedes Munizip lassen sich für jeden Akteurstyp per Simulation zu jedem Zeitschritt Handlungen generieren.

Aggregation zu höheren sozialen Organisationsformen

Als experimentelles Fernziel der Modellierung ist auch die Einbeziehung der Dynamik sozialer Systeme auf der Ebene einer idealtypischen Gemeinschaft geplant.

Ziel dieses sogenannten *Communitymodells* ist es, die Funktionsfähigkeit des Sozialraumes zu simulieren. Inputs kommen von der Ökonomie (Steuereinnahmen), den anderen Teilmodellen

der *Sozialstruktur* (auch Gemeinschaftsarbeit, unbezahlte Arbeit) sowie den *Politikszenerarien*. Über den Output „Zugänglichkeit von Ressourcen“ ist es mit den objektiven Lebensqualitäten anderer Teilmodelle verknüpft.

Das Communitymodell ist das Handlungsfeld der kollektiven Akteure. Hier werden die sozialen und politischen Restriktionen für die Akteursgruppen beim Zugang zu Ressourcen gesetzt. Die Adaptationsform „Innovation“ setzt hier an und verändert das System.

Für diesen Modellteil liegt noch kein ausformuliertes Wortmodell vor. Zu modellieren wäre Macht, vorherrschende Werthaltungen und dominante Managementstrategien, Entwicklung von Infrastruktur, Entwicklung kooperativer Ressourcen (z.B. Kooperativen), Verteilung kommunaler Ressourcen und weitere in das Ökonomiemodell interferierende nichtökonomische Parameter (z.B. Kreditvergabe nach Machtgesichtspunkten).

Je nach Politikszenerario erfordert das Communitymodell als Input die Partizipation der Bewohner und Formen von Gemeinschaftsarbeit. Als Output liefert es den Bewohnergruppen Zugänglichkeiten zu gemeinschaftlichen Ressourcen, wie Bildung, Gesundheit, individueller Sicherheit usw..

Die Wirkungsketten sind noch nicht abschließend spezifiziert. Bisher war in der Literatur noch kein Ansatz zu finden, der sich auf das Untersuchungsgebiet übertragen läßt. Als pragmatische Zwischenlösung wird die Ausweisung von idealtypischen sozialen Ressourcen auf der Munizipebene angestrebt, die mit der Szenarioentwicklung verbunden werden. Dieses Vorhaben soll auf der geplanten Gemeindeanalyse in Picos und Tauá aufbauen.

3. Räumliche und zeitliche Skalen

Den räumlichen Bezug bilden die Munizipien von Ceará und Piauí (Stand 1996).

Auf der Basis der zur Verfügung stehenden Datengrundlage bietet sich zunächst eine auf Jahresmittelwerte bezogene zeitliche Skala an. Die Entwicklung und Initialisierung des Modells erfolgt für die Fokusmunizipien Tauá und Picos, in denen auch die Interviewdaten erhoben werden. Wenn weitere Daten erhoben werden, ist die Erweiterung auf das gesamte Untersuchungsgebiet möglich. Es wird derzeit nach Indikatoren gesucht, die es ermöglichen, das Modell für die Gesamtfläche auch mit unvollständigen Daten zu initialisieren (Entwicklung von Soziotopen).

4. Dateninput von anderen Teilmodellen

Verfügbares Trinkwasser im Haushalt(NOWUM)

Potentiellles Agrareinkommen pro Betriebstyp (RASMO)

Handlungsrestriktionen und Chancen auf der Betriebsebene (###Bettina)

5. Datenoutput

Häufigkeitsverteilung von Handlungstypen pro Munizip

Objektive und subjektive Lebensqualitäten je Munizip je Zeitschritt

Potentielle Ressourcensituation auf der Community-Ebene

6. Stand der Arbeiten, Zeitperspektive

Das BKA-Modell liegt als Wortmodell vor und wurde theoretisch fundiert. Derzeit ist die Algorithmisierung des Modells in Arbeit, während die anderen Vorhaben der AG SOLAM auf die Verbesserung der Datengrundlage sowie auf explorative Studien zum Sozialsystem focussieren. Eine erste Basisimplementation als System-Dynamics-Modell ohne expliziten Raumbezug zeigte die simulationspraktische Machbarkeit des Modells. Im April 1999 soll die Konzeption mit den brasilianischen Kooperationspartnern vor Ort diskutiert werden.

Eine Alpha-Variante des Modells, die auch die Algorithmen dokumentieren soll, ist für Ende Mai 1999 geplant.

Anhang

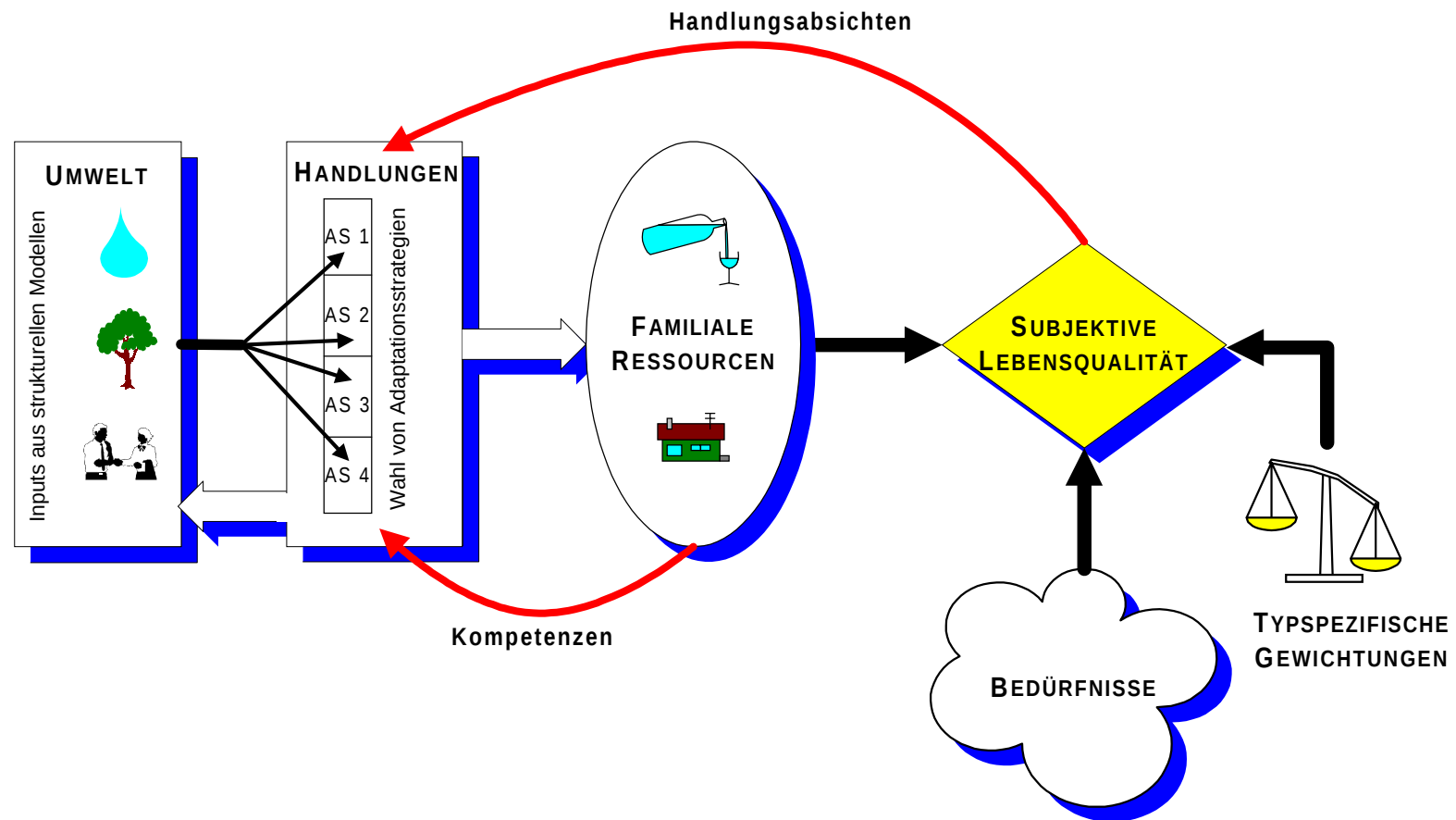
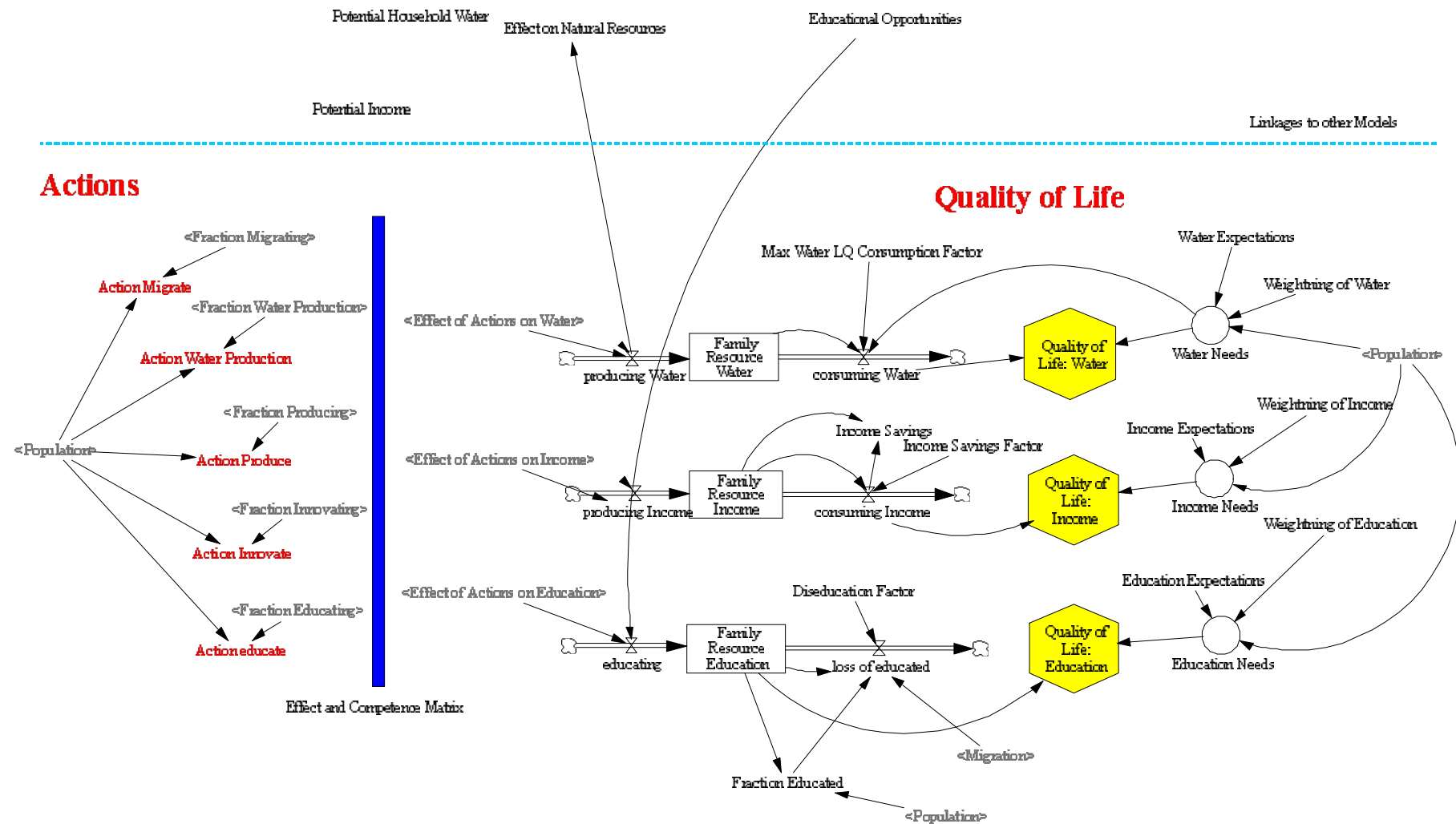


Abbildung 1 Grundschemata des Handlungsmodells



Base Implementation of TCA - Model

Abbildung 2 Basisimplementation des Modells als System-Dynamics-Modell

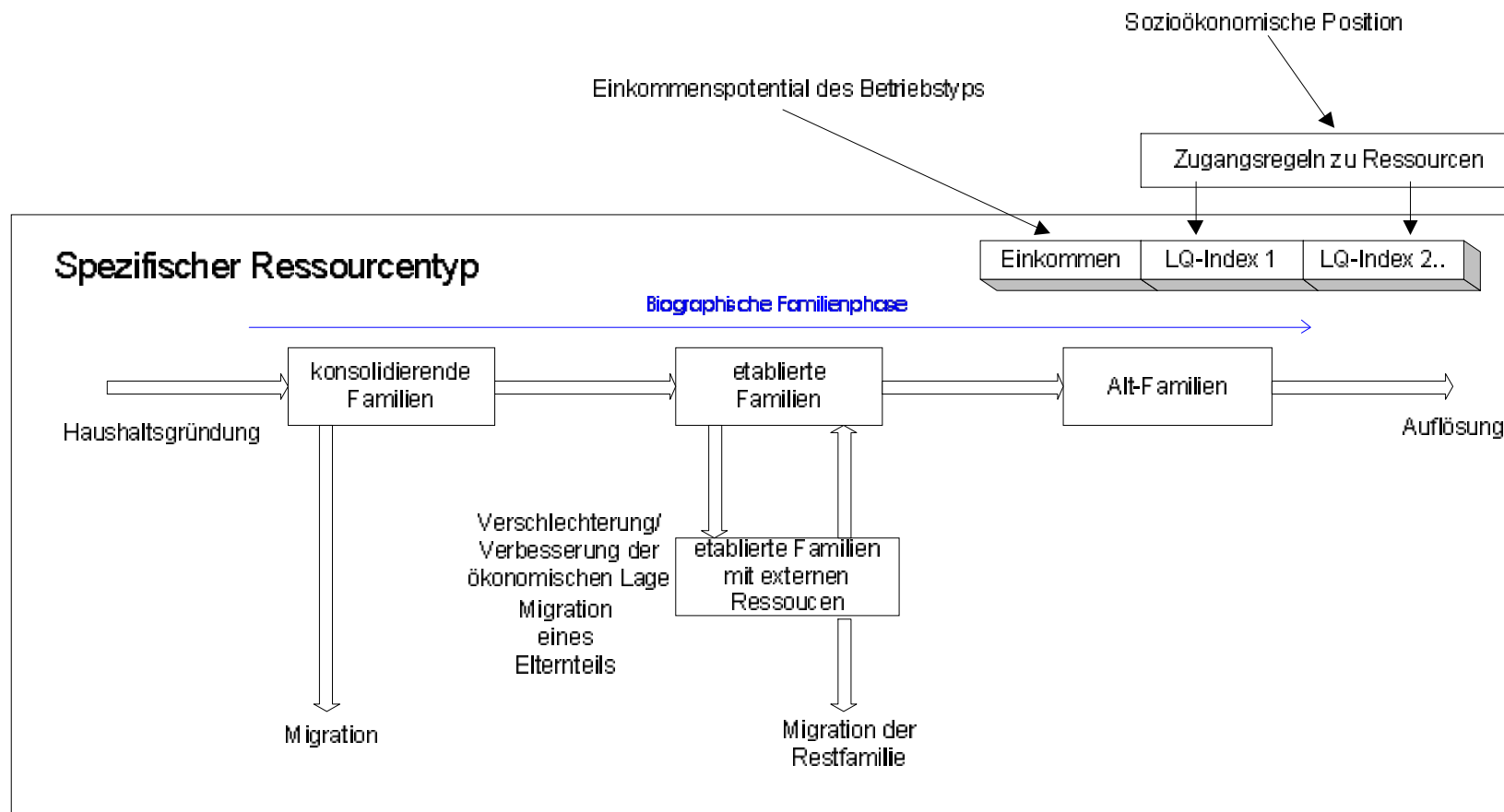


Abbildung 3 Grundschemata von Familienphasen

Entwurf: Ableitung von Typen

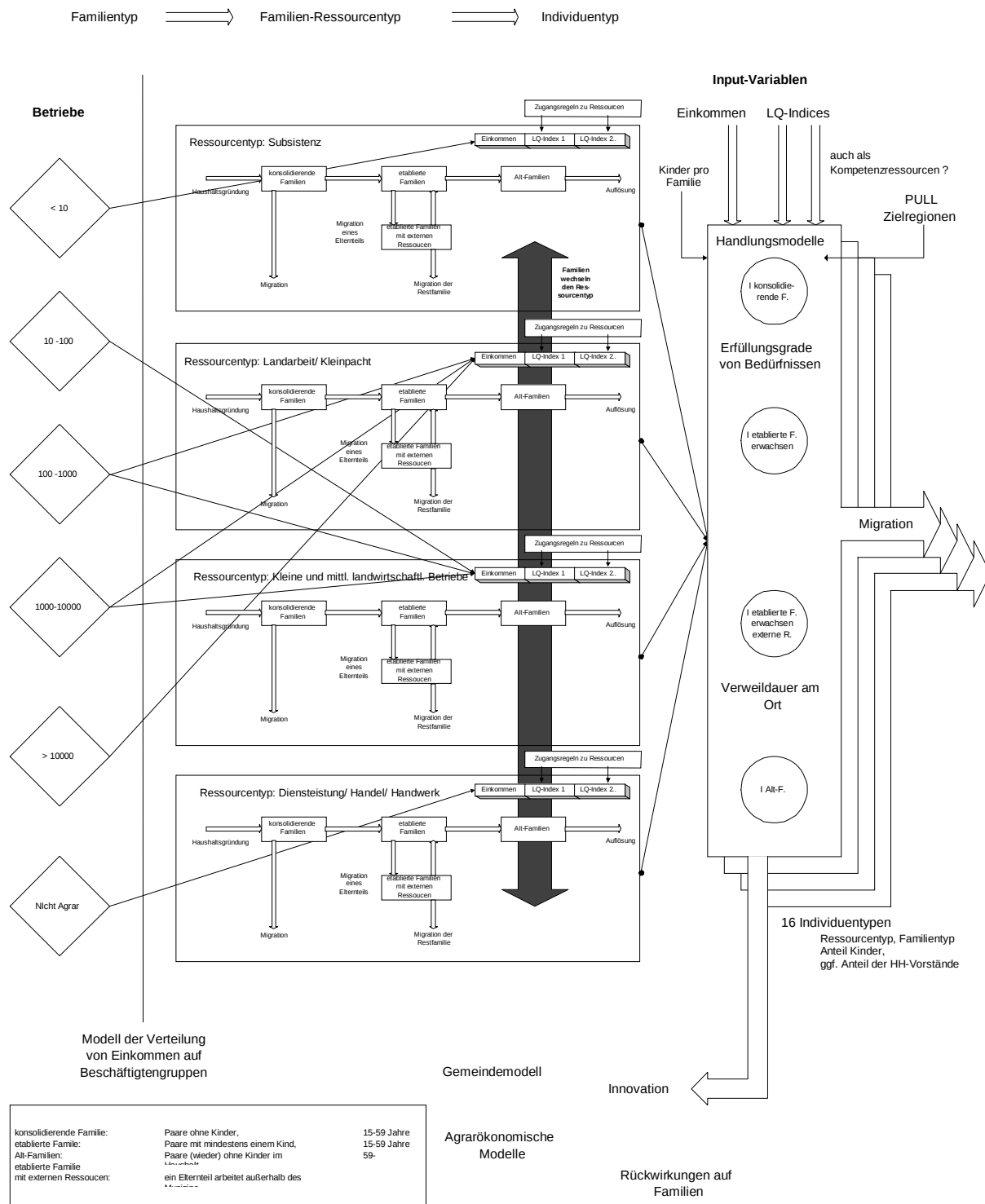


Abbildung 4 Grundschemata der Ableitung von Familien/ Ressourcentypen