

Sozionik

Frank Hillebrandt

25.7.2006

Sozionik

Erforschung und Modellierung künstlicher Sozialität

- Gegenstand -

1. Emergenz und Dynamik künstlicher Sozialsysteme

- ➔ Soziologie: Mikro-Makro-Problem, sozialer Wandel
- ➔ Verteilte KI: Skalierbarkeit, Lernfähigkeit und dynamische Adaptivität von MAS

2. Hybridgemeinschaften menschlicher Akteure und künstlicher Agenten

- ➔ Erforschung eines neuen Typs sozio-technischer Systeme

3. Interdisziplinäre Modellbildung als reflexive, methodisch gesicherte Verfahrensweise

- ➔ Sozionische Ethnographie und komparative Methoden

Sozionik

Erforschung und Modellierung künstlicher Sozialität

- Ausgewählte Problemstellungen -

- ➔ Nutzung soziologischer Theorien, Begriffe und Methoden für die Entwicklung „intelligenter“ Computertechnologien.
- ➔ Soziologisches Wissen als „Anleitung“ für die Modellierung von künstlicher Sozialität.
- ➔ Nutzung der MAS-Technik als Werkzeug zur Überprüfung und Weiterentwicklung soziologischer Begriffe, Modelle und Theorien.
- ➔ Entwicklung von Instrumenten zur Sozialsimulation.
- ➔ Möglichkeiten und Grenzen der Wissenstransformation zwischen Informatik (VKI) und Soziologie.

Sozionik (Zusammenfassung)

Informatische Referenz

Neuentwicklung von MAS durch
Adaption soziologischer Theorien

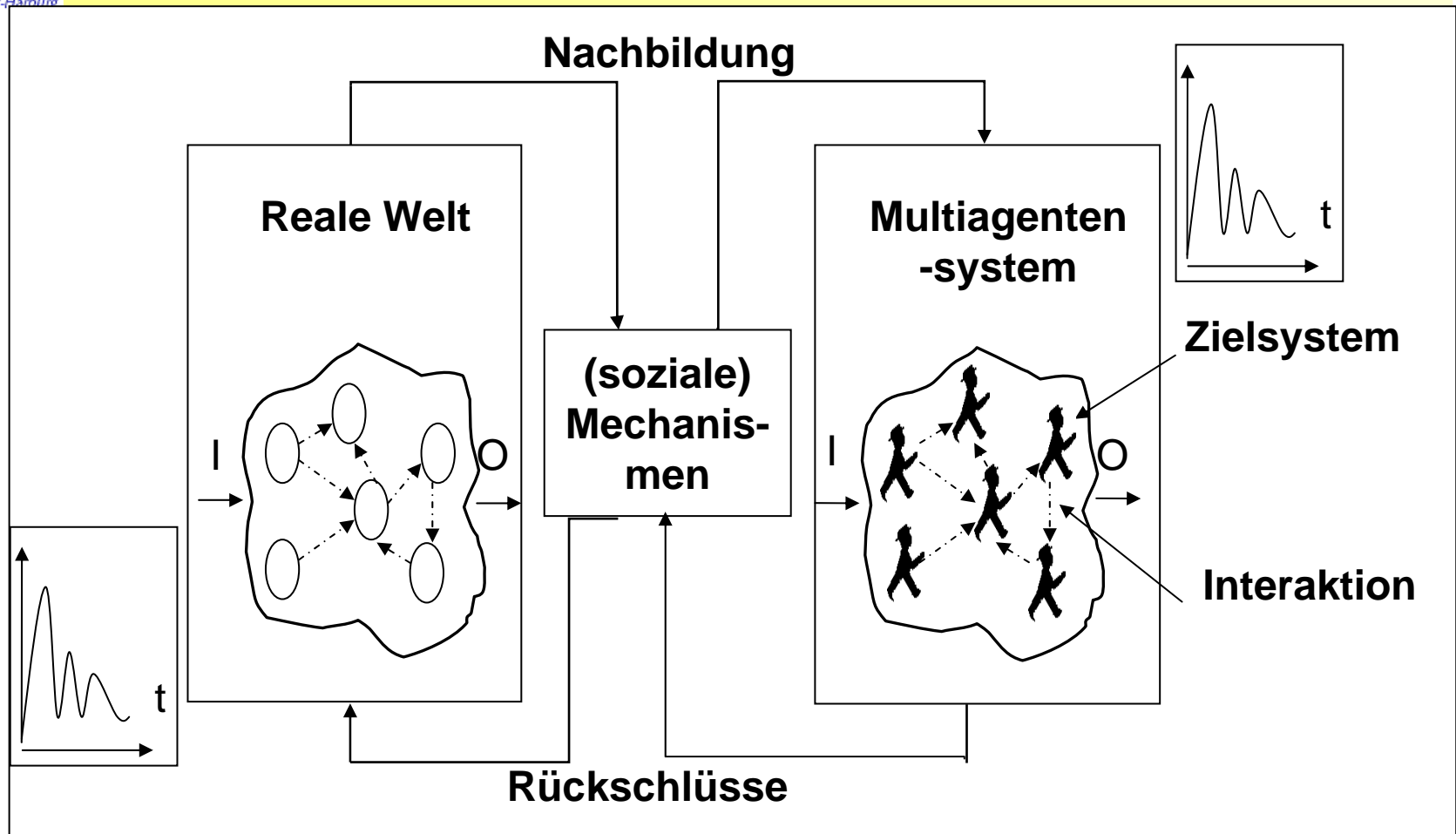
Soziologische Referenz

Soziologische
Theoriebildung
durch
Simulationsexperimente
und sozionische
Modellbildung

Praxisreferenz

Techniksoziologische
Erforschung und Reflektion
der durch die Sozionik
möglich werdenden
Hybridsysteme zwischen
künstlichen Agenten und
menschlichen Akteuren

Modell sozionischer Theoriebildung über soziale Mechanismen



(Siehe Timm/Hillebrandt 2006: Reflexion als sozialer Mechanismus zum strategischen Management autonomer Softwaresysteme, in: Schmitt, M. et al. (Hg.): Reflexive soziale Mechanismen, Wiesbaden: VS Verlag.)

Forschungsschwerpunkte

Im Tandem-Projekt: Modellierung sozialer Organisationsformen in VKI und Soziologie (Soziologischer Tandemteil: TUHH, Informatischer Tandemteil: DFKI Saarbrücken)

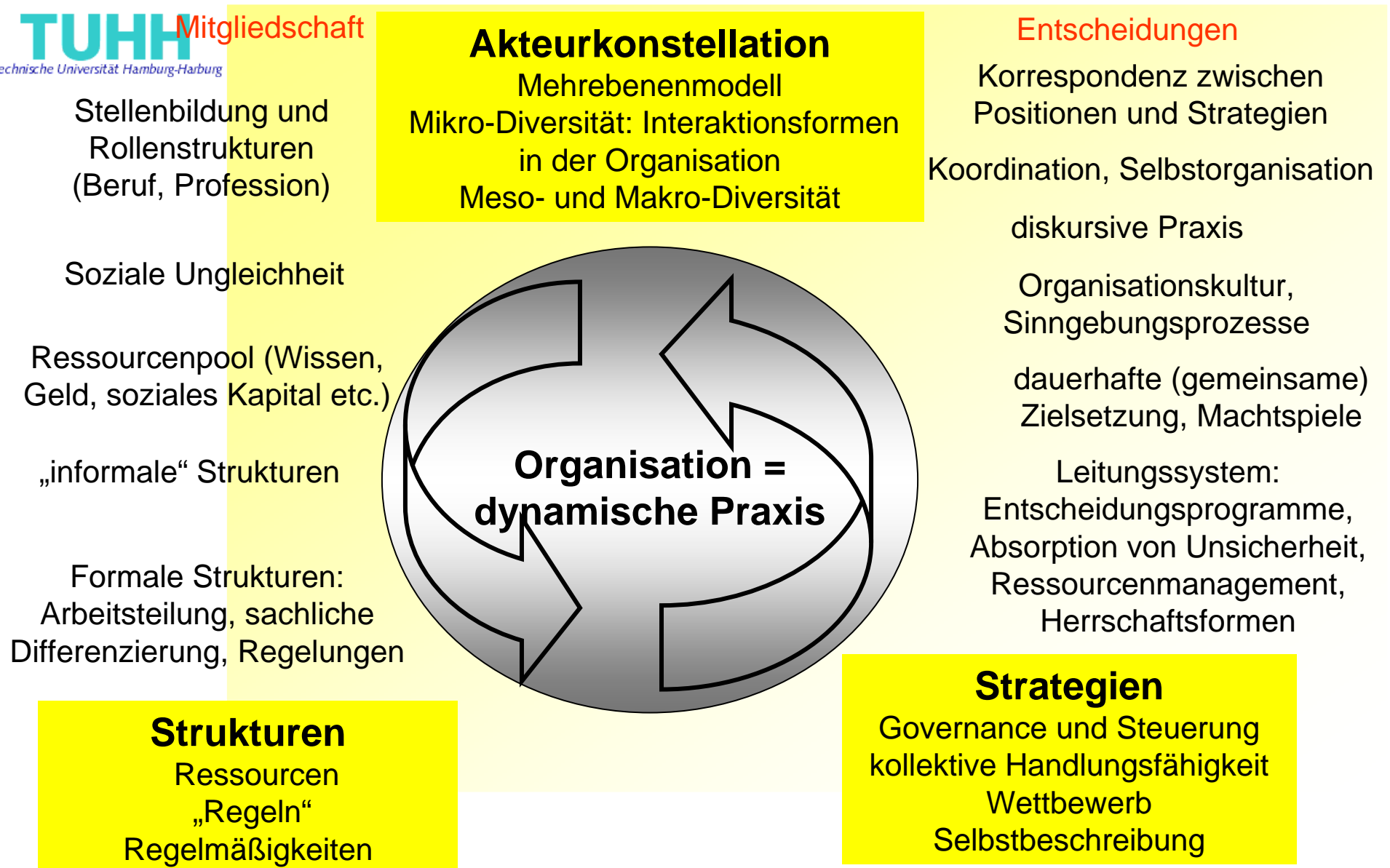
- Mikro-Meso-Makro-Thematik (Mehrebenenmodellierung),
- Aufgabenallokation und Strukturbildung im elektronischen Transportmarkt als Anwendungsfeld für MAS-Design und Simulation,
- Problem der dezentralen Koordination und Kooperation trotz Störungen in semi-offenen MAS,
- Robustheitseigenschaften des MAS für Evaluation

Sozionische Forschungsergebnisse

Erweiterung bestehender Ansätze durch z.B.

- soziale Delegation als Ergänzung zur Aufgabendelegation,
- Organisationsformen u. Selbstorganisation autonomer Agenten zur Laufzeit,
- erweiterte Tauschformen: Gabentausch,
- flexible Institutionenformen (praktische, normative und regulative Institutionen) und Selbstregulationsprozesse zur Laufzeit,
- Reputation als Mehrebenenmodell – u.a. zur Repräsentation des symbolischen Kapitals

Analyserahmen einer Soziologie der Organisation



Analyserahmen einer Soziologie der Organisation

Mitgliedschaft

Akteurkonstellation

Entscheidungen

Mehrebenenmodell
Mikro-Diversität: Interaktionsformen in
der Organisation
Meso- und Makro-Diversität

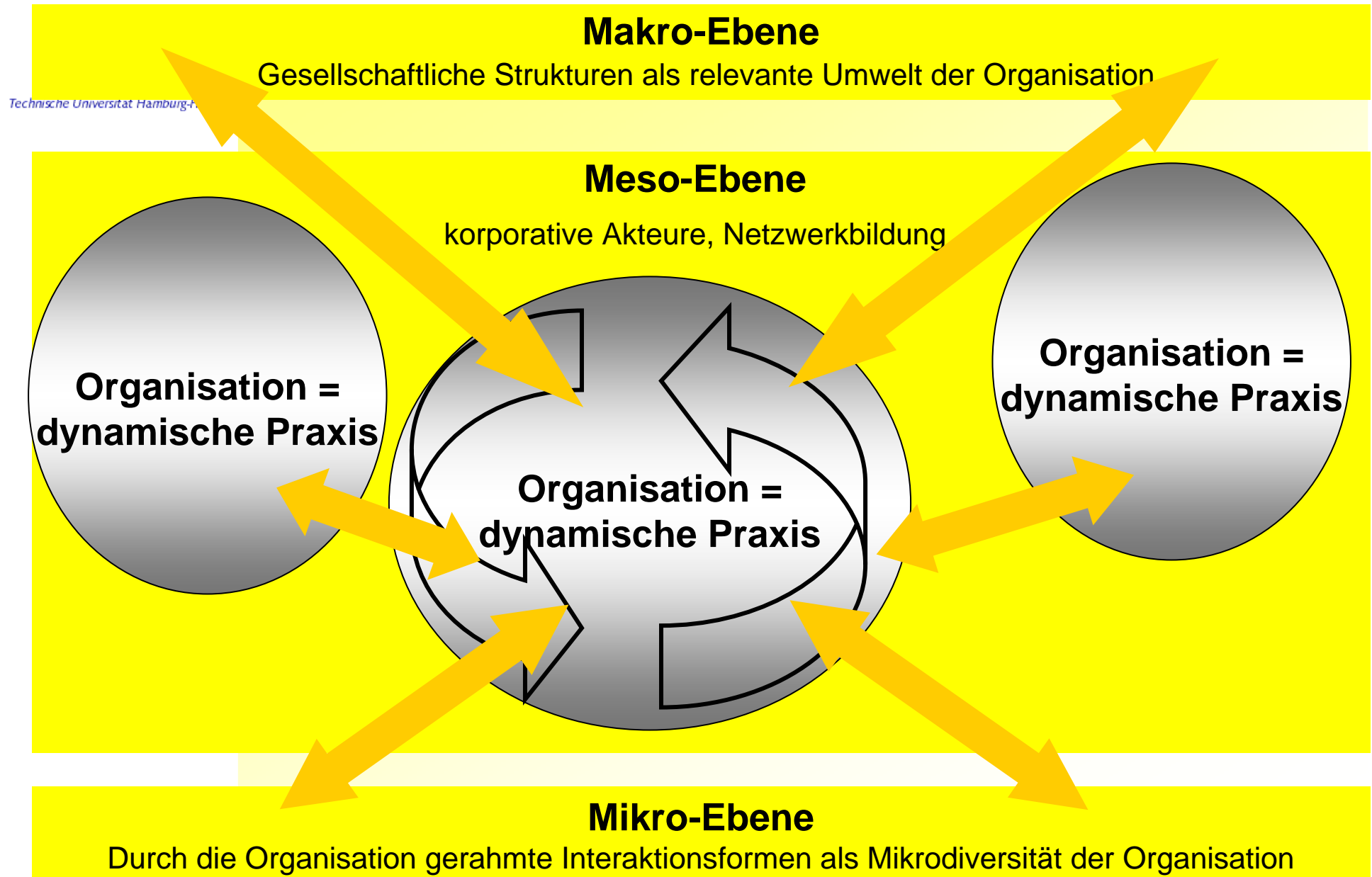
Strukturen

Ressourcen
„Regeln“
Regelmäßigkeiten

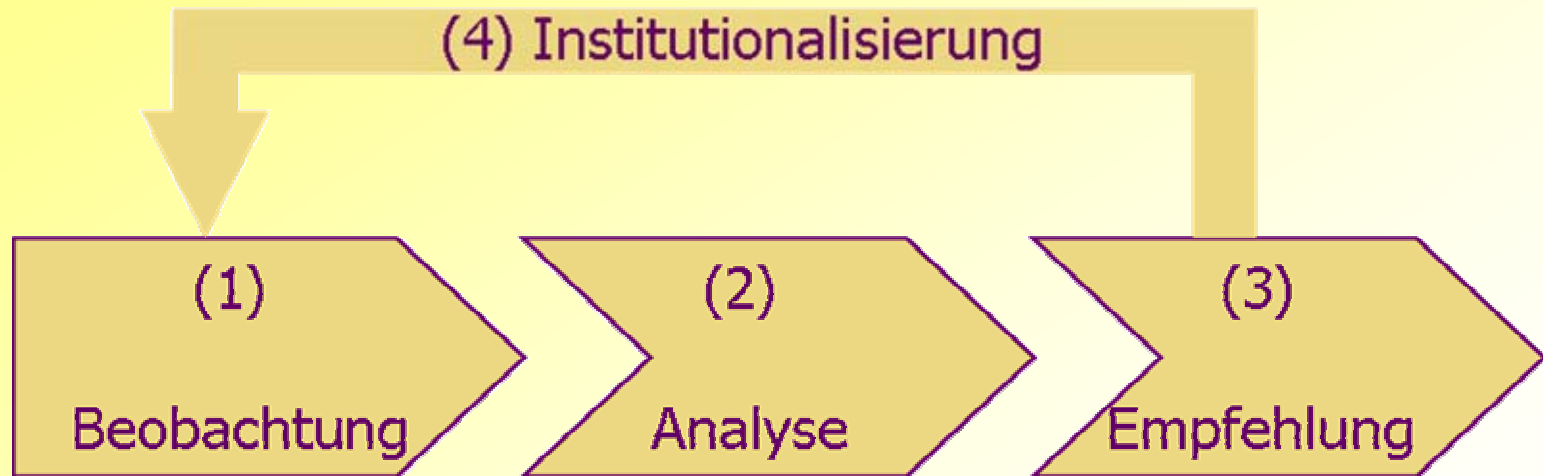
Strategien

Governance und Steuerung
kollektive Handlungsfähigkeit
Wettbewerb
Selbstbeschreibung

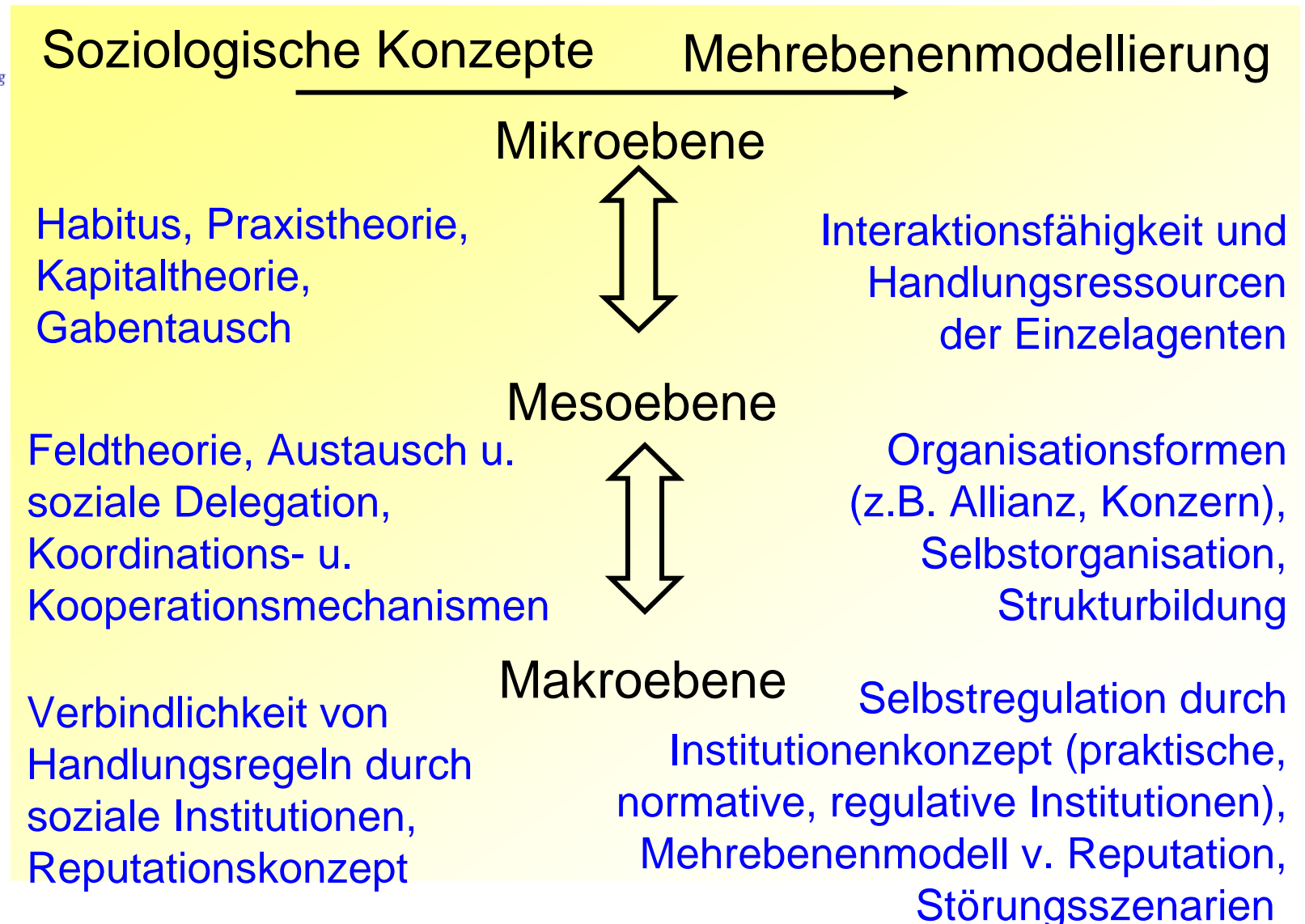
Mehrebenen-Modell der Organisation



Der soziale Mechanismus Reflexion im strategischen Management von Organisationen



Soziologie und Mehrebenenmodellierung

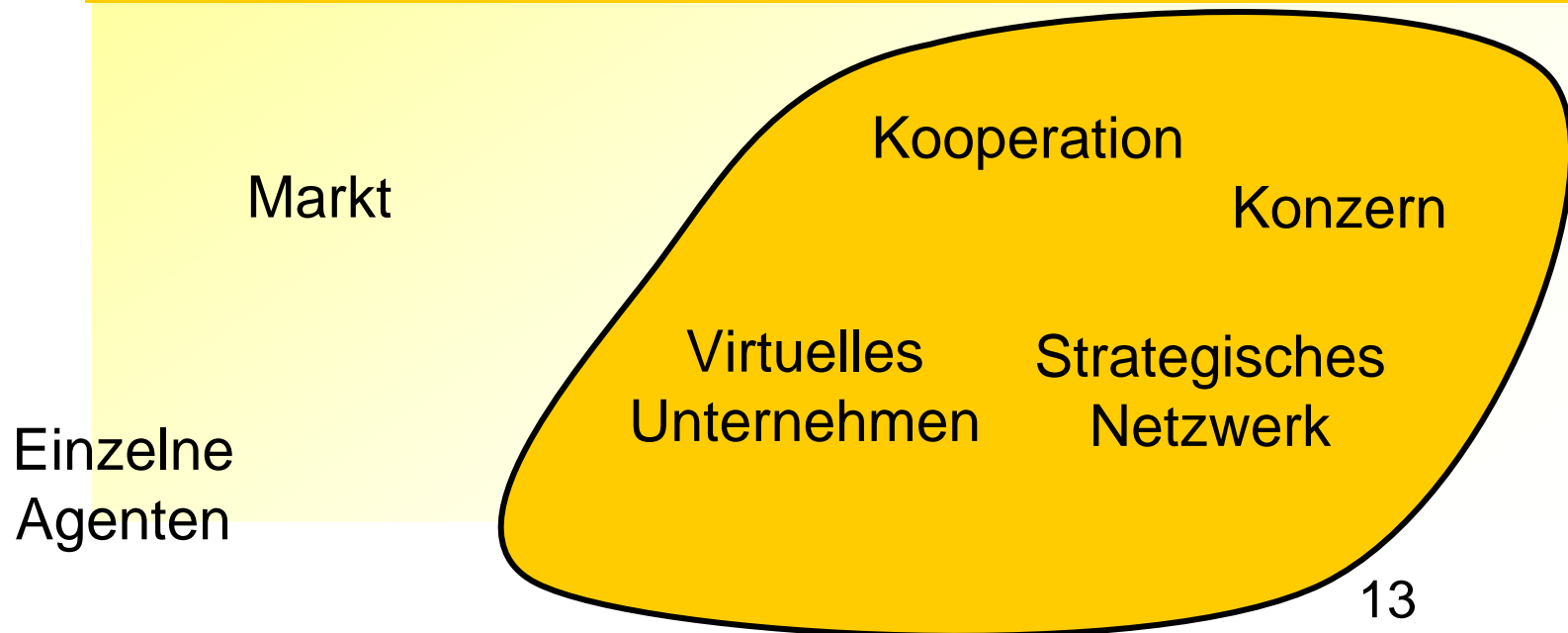


Modellbildung

Aus der Mikroebene der künstlichen Sozialität muss die Meso-Ebene selbstorganisierend entstehen. Diese Meso-Ebene muss sich nicht nur in ihrer Quantität, sondern auch in ihrer Qualität von der Mikro-Ebene unterscheiden.

Vorschlag zur sozionischen Umsetzung:

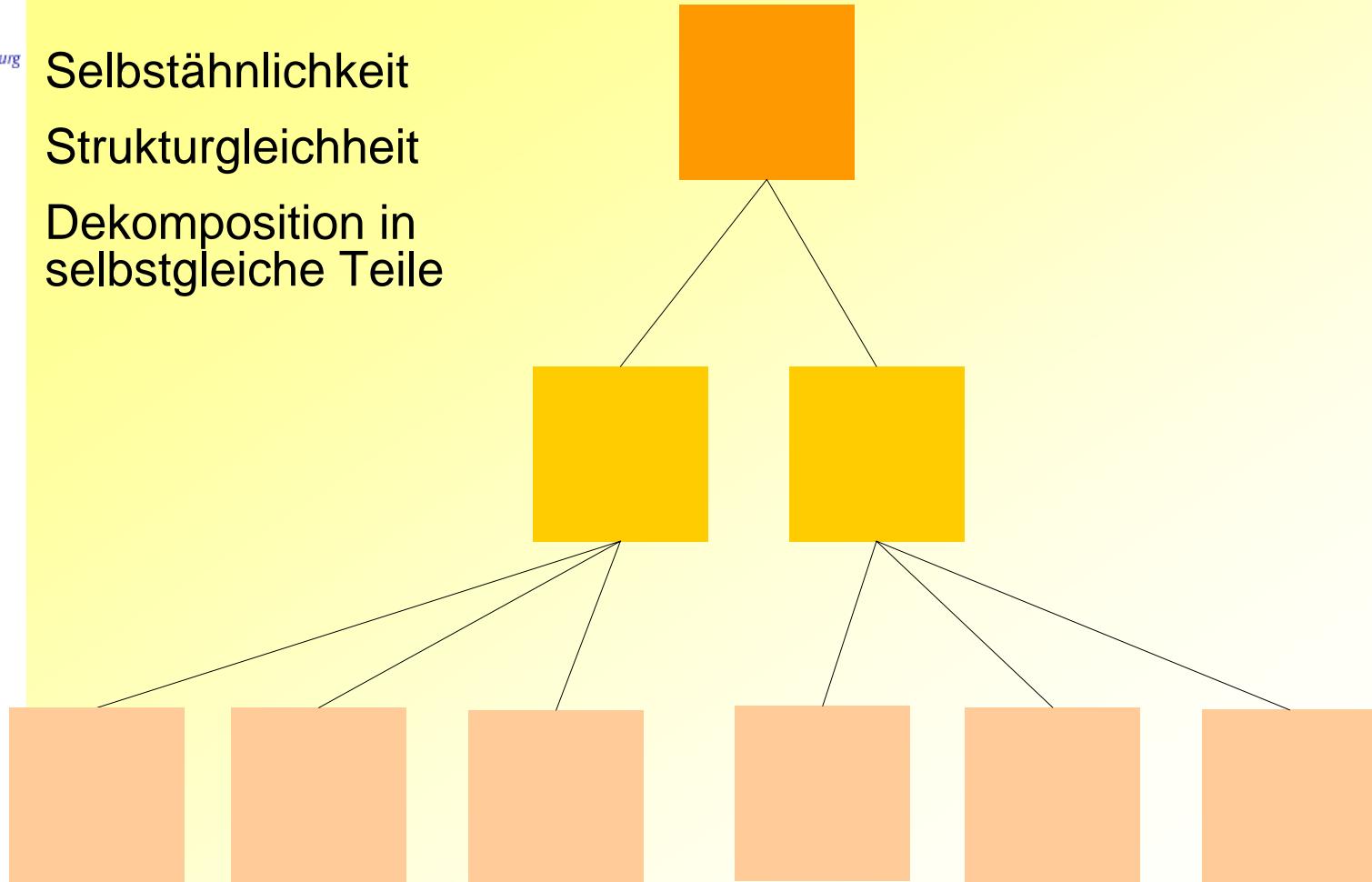
Modellierung von Organisationsformen in Holonen als soziale Aggregation der Meso-Ebene



Das holonische Prinzip I

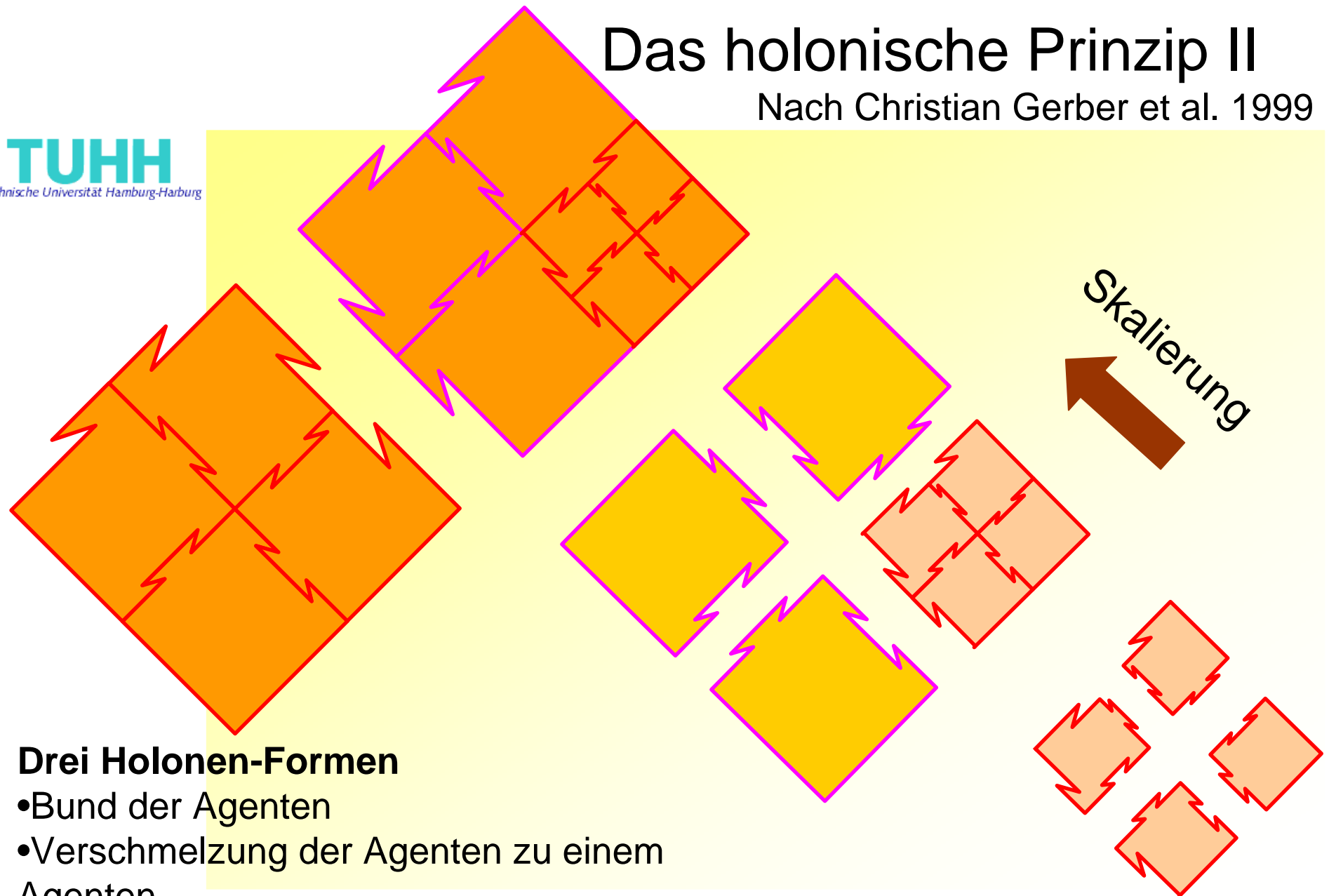
Nach Arthur Koestler 1967

Selbstähnlichkeit
Strukturgleichheit
Dekomposition in
selbstgleiche Teile



Das holonische Prinzip II

Nach Christian Gerber et al. 1999



Drei Holonen-Formen

- Bund der Agenten
- Verschmelzung der Agenten zu einem Agenten
- moderate Gruppe von Agenten

Soziale Mechanismen für die soziale Koordinierung

Ökonomischer Tausch <ul style="list-style-type: none"> • Äquivalententausch (Markt) • Geld, Preisbildung (Tauschbörse) • Kaufvertrag • Profitmaximierung 	Anweisung <ul style="list-style-type: none"> • Autorität (Hierarchie) • Befehl und Folgebereitschaft • Herrschafts- u. Verfügungsrechte • Herrschaftssicherung
Gabentausch <ul style="list-style-type: none"> • Vertrauensbildung • Vertrauenswürdigkeit von Agenten • stabile reziproke Bindungen • Solidarität u. Gemeinschaftsbildung 	Wahl <ul style="list-style-type: none"> • Auswahl geeigneter Agenten für Aufgaben- u. soziale Delegation • soziale Netzwerkbildung durch Autorisierung von Gleichrangigen (soziale Delegation)

⇒ Mechanismen für die Mikro-, Meso- und Makroebene

Operationstypen und Mechanismen für vertikale und horizontale Strukturierung

	Aufgabendelegation (Koordinierung einmaliger, sporadischer bzw. kurzfristiger Interaktionen)	soziale Delegation (Koordinierung u. Strukturierung einer sozialen Gruppe durch Repräsentation)
ökonomischer Tausch	<ul style="list-style-type: none"> • einmaliger/sporadischer bilateraler Äquivalententausch • ökonomische Profitmaximierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung eines Repräsentanten mittels ökonomischer Mechanismen (z.B. Auktion)
Anweisung	<ul style="list-style-type: none"> • bilaterale Herrschaftsbeziehung • Befehl-Gehorsam (Autorität) 	<ul style="list-style-type: none"> • Festlegung eines Repräsentanten durch Anweisung (Hierarchie, vertikale Differenzierung)
Gabentausch	<ul style="list-style-type: none"> • bilateraler Tausch, der auf unbestimmte Erwiderung zielt • Vertrauensbildung und reziproke Bindung (Solidarität) 	<ul style="list-style-type: none"> • Übertragen einer Repräsentation als Gabe (Vertrauenswürdigkeit des Repräsentanten als uneigennütziger Vertreter der Gruppe)
Wahl	<ul style="list-style-type: none"> • einmalige/sporadische Auswahl eines geeigneten Agenten durch kollektive Entscheidungsfindung 	<ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung eines Repräsentanten durch (demokr.) Wahl (Autorisierung eines Gleichrangigen)

Gabentausch

„Die Gabe spricht die Sprache der Bindung: eine Verbindlichkeit, die bindet ..., schafft Verbindungen und Bündnisse; sie stiftet legitime Herrschaft. Dies unter anderem, weil sie aus der Zeitspanne, die Gabe und Gegengabe voneinander trennt ..., eine Zeit kollektiver Erwartungen der Gegengabe oder der Dankbarkeit macht oder, deutlicher gesagt, eine Zeit anerkannter, legitimer Beherrschung, hingenommener und geliebter Unterordnung.“
(Bourdieu, Meditationen, Frankfurt, 2001, S. 254)

Die Logik der Praxis des Gabentausches

Der Gabentausch funktioniert nach Bourdieu nur dann, „wenn die Wahrheit des objektiven Tausch‘mechanismus‘ individuell und kollektiv *verkannt* wird, der Wahrheit also, der die sofortige Rückgabe brutal den Schleier wegreißen würde, und außerdem die individuelle und kollektive Arbeit *verkannt* wird, die dafür aufgewendet wird. Erst durch die *Zeitspanne* zwischen Gabe und Gegengabe kann ein Tauschverhältnis, das stets Gefahr läuft, sich selbst und nach außen als unumkehrbar, d. h. als zugleich *pflichtschuldig* und *eigennützig* zu erscheinen, als *unumkehrbar* wahrgenommen werden.“ (Bourdieu, Sozialer Sinn, Frankfurt, 1987, S. 193)

Die Phasen des Gabentausches I

Von einem Akteur (A) wird eine Gabe als Geschenk an einen zweiten Akteur (B) offeriert. Die Gabe ist als Geschenk nicht in Wert quantifizierbar, weil sie als Gabe nur dann wirksam wird, wenn sie nicht ökonomisch bewertet wird.

A erwartet von B keine explizite Gegenleistung, obwohl das Geschenk für A eine Aufwendung von Ressourcen (Arbeitskraft, Lebenszeit, Geld, Besitztümer etc.) bedeutet, was B erkennt.

B wird durch die Gabe von A nicht nur als der Gabe würdiger Mitagent anerkannt, sondern auch herausgefordert.

B kann die Gabe annehmen oder ablehnen, was bedeutet, dass B die Herausforderung, die mit der Gabe verbunden ist, annehmen oder ablehnen kann.

Die Phasen des Gabentausches II

Wird die Gabe, also die Herausforderung durch A von B angenommen, entsteht die Wirkung der Zeit: A kann bei Annahme der Gabe durch B nicht sicher sein, von B eine Gegengabe zu bekommen, wodurch der Test der Vertrauenswürdigkeit von B möglich wäre. B muss entscheiden, ob und wann welche Gabe an A gegeben wird. Die Operationen des Systems laufen in dieser Zeit weiter, d.h. die Agenten A und B interagieren mit anderen Agenten (C; D; N) des Systems. In dieser Zeit entfaltet sich das, was man mit Bourdieu die Logik der Praxis des Gabentausches nennen kann. Von den Agenten werden Entscheidungen verlangt, die bestimmte Praxisformen entstehen lassen. Steht am Ende dieses Prozesses die Gegengabe durch B an A kommt es zum sechsten, den Gabentausch vollendenden Schritt.

Die Phasen des Gabentausches III

Geschieht die den Gabentausch vollendende Gegengabe durch B an A zu einem späteren Zeitpunkt (in einer späteren Runde nach dem Offerieren der Gabe durch A an B), ist die Vertrauenswürdigkeit zwischen A und B nur dann bestätigt worden, wenn die Gegengabe durch A angenommen und als angemessen empfunden wird. Die Gegengabe darf nicht den selben Wert haben wie die Gabe, weil sich dann ein Tausch ereignet, der ökonomischen Gesichtspunkten gehorcht. Die Gegengabe erscheint im Gabentausch vielmehr als ein Geschenk, das sich nicht auf die Gabe eines Anderen bezieht.

Die Formen des Gabentausches

- **Die Gabe als Test der Vertrauenswürdigkeit**

Der Austausch steht hier für eine bestimmte Praxisform, die auf Vertrauen basiert. Die Gabentauschofferte ist ein Anbahnungsmechanismus für eine dauerhafte Beziehung.

- **Der Gabentausch als Verstärkung reziproker Bindungen**

Der Austausch steht hier für den Versuch, die bereits angebaute reziproke Beziehung zwischen sozialen Agenten zu festigen.

- **Der Gabentausch als Manifestation und Verstärkung symbolischer Herrschaftsbeziehungen**

Hier ist der Gabentausch asymmetrisch. Er dient dazu, Abhängigkeitsverhältnisse zu schaffen und dauerhaft zu reproduzieren.

Strukturbildungen des Gabentausches

Die Logik der Gabentauschpraxis symbolisiert die Bildung von spezifischen Strukturen der Sozialität, die sich als soziale Bindungen zwischen Agenten beschreiben lassen; dadurch entstehen Voraussetzungen für neue Formen der Sozialität wie interorganisationale Netzwerke.

Interorganisationale Netzwerke (Organisationsformen)

Verbindungen zwischen Einzelorganisationen.
Gründe z.B.: Kräfte bündeln, regionale Ausdehnung, Kernkompetenzen ergänzen.

Organisationsformen in der Transportwirtschaft:

- Virtuelles Unternehmen
- Speditionskooperation ohne Zentrale
- Speditionskooperation mit Zentrale
- Strategisches Netzwerk
- Konzern

Kooperation und Konzern I

	Kooperation mit Zentrale	Konzern
Autonomie	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Relativ autonome, gleichberechtigte Partner ◆ Partielle Kapitalverflechtung ◆ Profitverteilung z.T. aushandelbar 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Keine Autonomie der Tochterunternehmen ◆ Vollständige Kapitalverflechtung ◆ Profitverteilung zentralistisch festgelegt
Mitgliedschaft	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Dauerhafte, produktbezogene Mitgliedschaft ◆ Mehrfachmitgliedschaften i.d.R. möglich ◆ Geregelter Exit-Option 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Dauerhafte Mitgliedschaft für alle Produkte ◆ Exklusivmitgliedschaft ◆ Keine Exit-Option

Kooperation und Konzern II

	Kooperation mit Zentrale	Konzern
Korporative Strategiefähigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Einheitlichkeit des Marktauftritts und der internen Abläufe abhängig von Zentrale 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Grad des einheitlichen Auftritts wird von Konzernspitze bestimmt ♦ Interne Abläufe i.d.R. einheitlich angepasst
Koordinationsmechanismen	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Mischform: Vertrauen und rechtliche Regelung ♦ Eher heterarchisch ♦ Wahl 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Überwiegend rechtlich basierte und hierarchische Mechanismen ♦ Anweisung
Symbolisch-kulturelle Kohäsion und Praxis	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Partner mit ähnlicher Feldposition (Mittelständler) und ähnlicher Praxis ♦ Gemeinsame Geschichte und vertrauensvolles Verhältnis 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Kulturelle Aspekte nicht ausschlaggebend für Zusammenschluss ♦ „verordnete Kohäsion und Praxis“

Unterschiedliche Modellierung der Organisationsformen

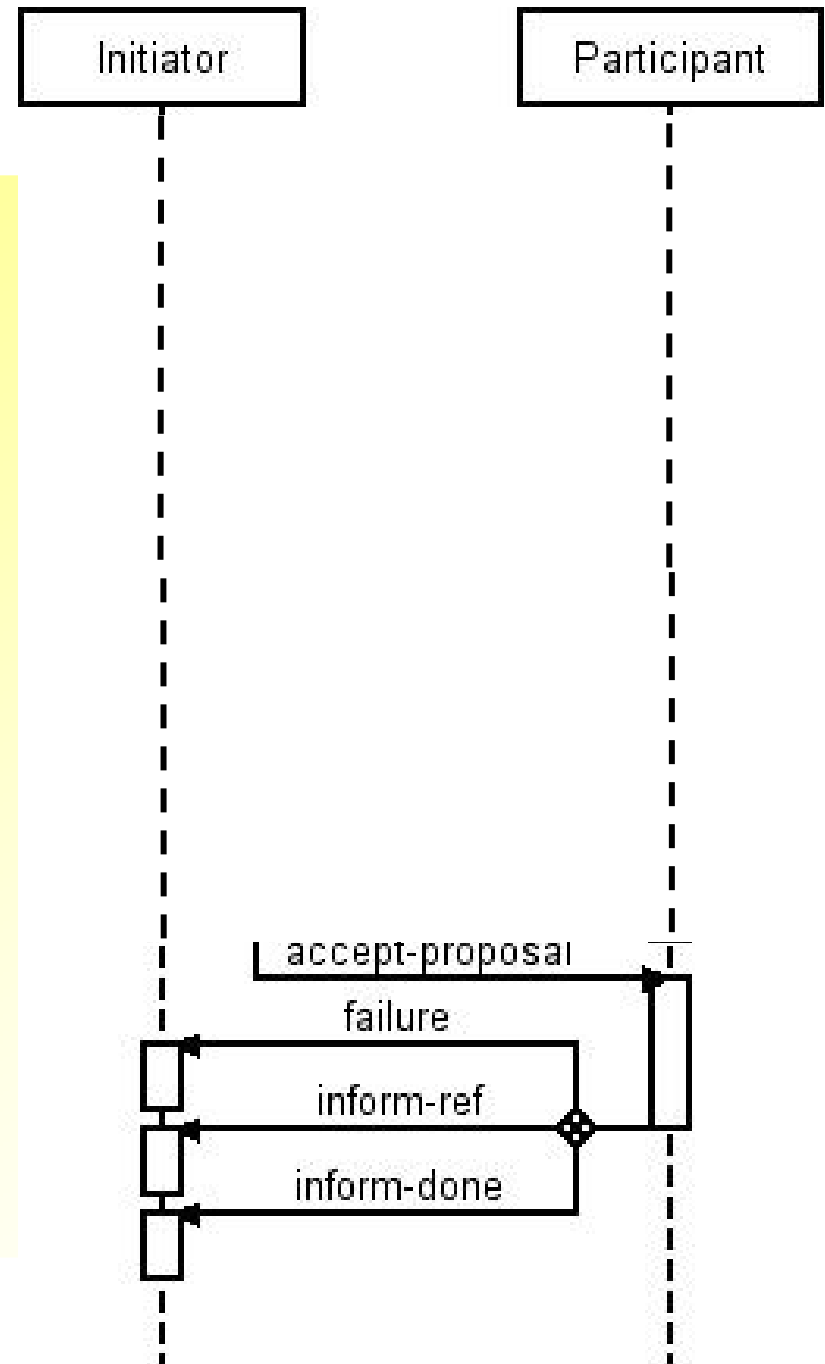
Merkmal	Markt- beziehung	Virtuelles Unternehmen	Kooperation mit Zentrale	Strategisches Netzwerk	Konzern
Aufgaben- delegation	ÖT	ÖT/GT	ÖT/GT	Anweisung	Anweisung
Soziale Delegation	ÖT	ÖT/GT	Wahl	Anweisung	Anweisung
Aufgabenbezug	Aufgabe	Aufgabentyp	Aufgabentyp	Aufgabentyp	Alle Aufgaben
Mitgliedschaft	Keine Einschränkung	Einschränkung auf Typ	Einschränkung auf Typ	Einschränkung auf Typ	Exklusive Mitgliedschaft
Gewinn- verteilung	ÖT	ÖT/GT	Geregelte Aufteilung	Geregelte Aufteilung	Festes Einkommen
Anzahl Holonenkopf	1	Alle	1	1	1
Protokoll	HCNCP	HCNCP	HCNCP	DCP	DP

HCNCP

Holonic contract-net
with confirmation
protocol (HCNCP)

⇒ Strategisches
Netzwerk:
Direction with Confirmation
Protocol (DCP)

⇒ Konzern:
Direction Protocol (DP)



Ergebnisse

- Ausdifferenzierung des Holonenkonzeptes (Variation von Mechanismen, Autonomie, Profitverteilung, Mitgliedschaft)
- Vorteile von Organisation: Skalierung durch Gruppierung und Antizipation von Koordination und Stabilisierung durch Mitgliedschaft
- Modellierung von Organisationsformen (Mesoebene) als „Zwischenstufe“ sozialer Aggregation

Ergebnisse

- Durch flexible holonische Architekturen lässt sich die steigende Komplexität von offenen MAS bewältigen.
- Die sozialen Mechanismen (Praxisformen) erlauben eine quantitative Skalierung des Systems, weil die Komplexität des Systems steigt, obwohl die Kommunikationsmöglichkeiten durch systemische Selbststrukturierung geordnet und dadurch reduziert werden (Steigerung der Komplexität durch Reduktion von Komplexität).

**Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit!**

Notwendige Eigenschaften eines offenen, skalierbaren MAS

Soziologische Impulse zur Modellierung eines offenen MAS

Intelligente Agenten mit
Wissen über Organisation

Theorie des Habitus als praktische
Meisterschaft, bounded social rationality

+ Adaptivität

Theorien sozialen Wandels, Habitus-Feld-
Dynamik, Dynamik der Praxis

-> Selbstorganisation

Theorie der Strukturbildung, Feldtheorie
Organisationssoziologie

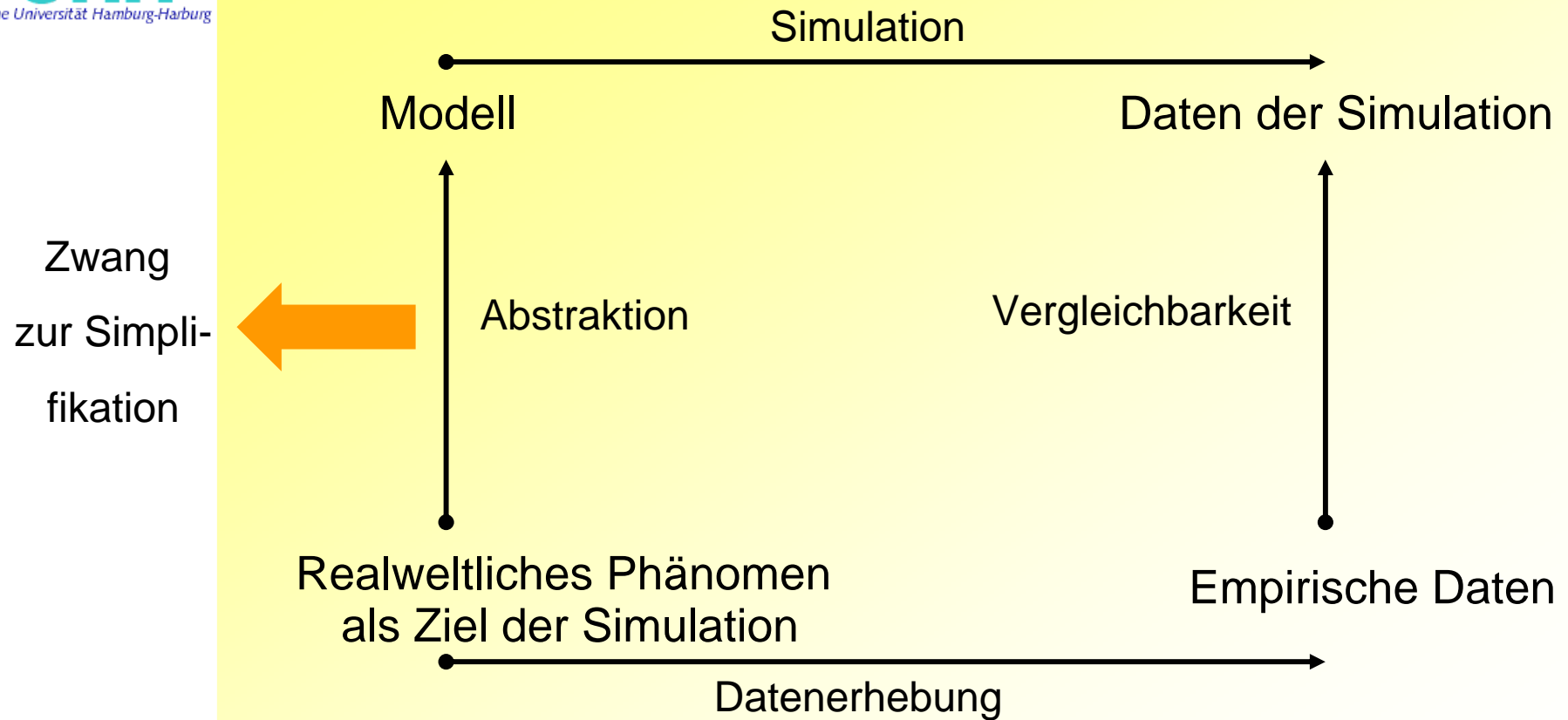
-> Robustheit

Strukturierungstheorien,
Theorien sozialer Ordnung,
Reproduktion sozialer Felder

Qualitative Lösung
des
Skalierungsproblems

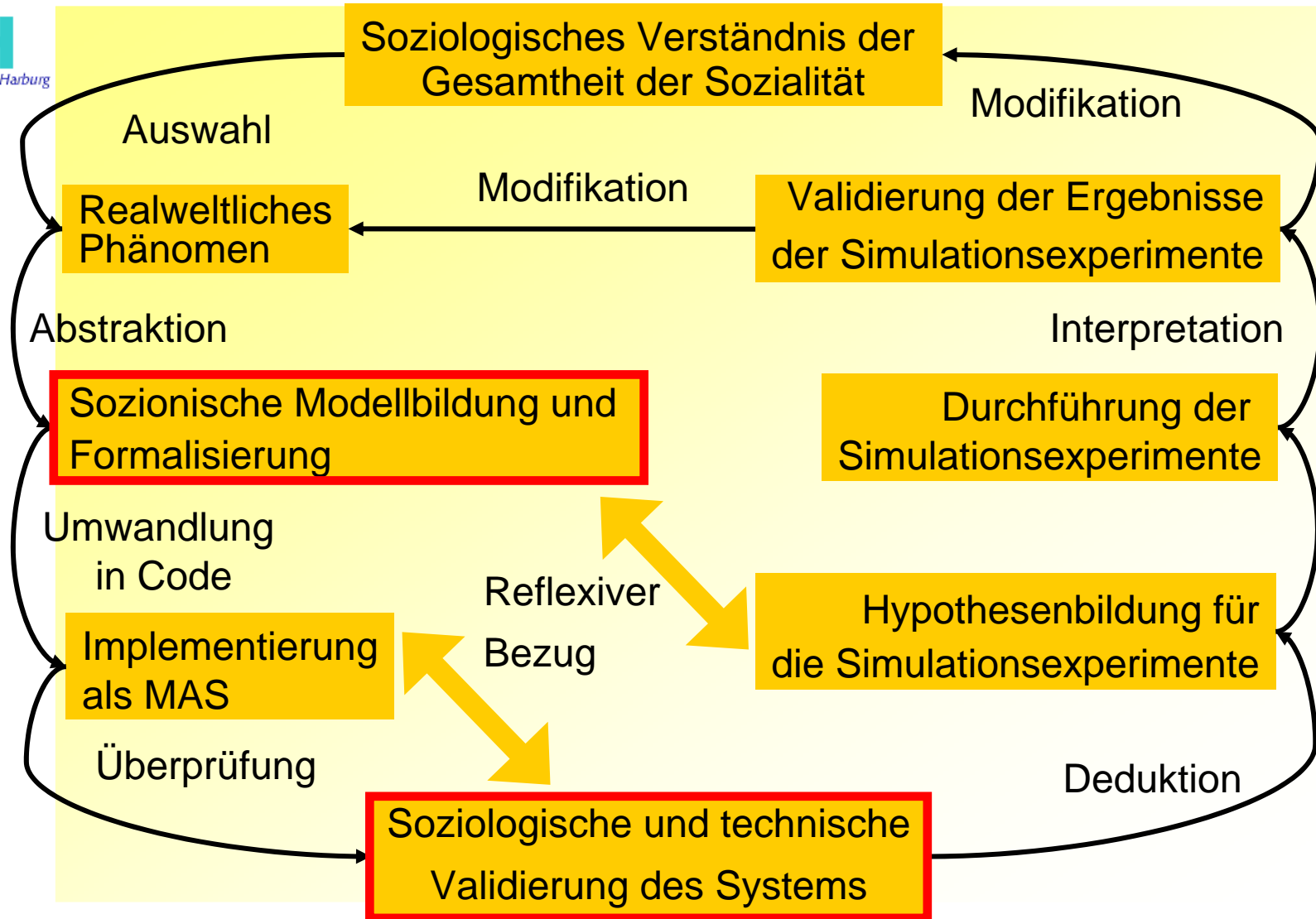
Theorie zur Klärung der
Interdependenzen zwischen Mikro-,
Meso- und Makro-Ebene der
sozialen Aggregation, HFT als
Mehrebenenmodell

Die Logik der Simulationspraxis



Vgl.: Gilbert, N. und K. Troitzsch, Simulation for the Social Scientist, Buckingham, Ph., 1999, S. 16

Sozionischer Simulationszirkel



Gabentausch als Ziel von Simulationsexperimenten I

„Die Gabe spricht die Sprache der Bindung: eine Verbindlichkeit, die bindet ..., schafft Verbindungen und Bündnisse; sie stiftet legitime Herrschaft. Dies unter anderem, weil sie aus der Zeitspanne, die Gabe und Gegengabe voneinander trennt ..., eine Zeit kollektiver Erwartungen der Gegengabe oder der Dankbarkeit macht oder, deutlicher gesagt, eine Zeit anerkannter, legitimer Beherrschung, hingenommener und geliebter Unterordnung.“
(Bourdieu, Meditationen, Frankfurt, 2001, S. 254)

Gabentausch als Ziel von Simulationsexperimenten II

Die Logik der Praxis des Gabentausches

Der Gabentausch funktioniert nach Bourdieu nur dann, „wenn die Wahrheit des objektiven Tausch‘mechanismus‘ individuell und kollektiv *verkannt* wird, der Wahrheit also, der die sofortige Rückgabe brutal den Schleier wegreißen würde, und außerdem die individuelle und kollektive Arbeit *verkannt* wird, die dafür aufgewendet wird. Erst durch die *Zeitspanne* zwischen Gabe und Gegengabe kann ein Tauschverhältnis, das stets Gefahr läuft, sich selbst und nach außen als unumkehrbar, d. h. als zugleich *pflichtschuldig* und *eigennützig* zu erscheinen, als *unumkehrbar* wahrgenommen werden.“ (Bourdieu, Sozialer Sinn, Frankfurt, 1987, S. 193)

Gabentausch als Ziel von Simulationsexperimenten III

Die Formen des Gabentausches

- **Die Gabe als Test der Vertrauenswürdigkeit**

Der Austausch steht hier für eine bestimmte Praxisform, die auf Vertrauen basiert. Die Gabentauschofferte ist ein Anbahnungsmechanismus für eine dauerhafte Beziehung.

- **Der Gabentausch als Verstärkung reziproker Bindungen**

Der Austausch steht hier für den Versuch, die bereits angebaute reziproke Beziehung zwischen sozialen Agenten zu festigen.

- **Der Gabentausch als Manifestation und Verstärkung symbolischer Herrschaftsbeziehungen**

Hier ist der Gabentausch asymmetrisch. Er dient dazu, Abhängigkeitsverhältnisse zu schaffen und dauerhaft zu reproduzieren.

Gabentausch als Ziel von Simulationsexperimenten IV

- Die Logik der Gabentauschpraxis symbolisiert die Bildung von spezifischen Strukturen der Sozialität, die sich als soziale Bindungen zwischen Agenten beschreiben lassen; dadurch entstehen Voraussetzungen für neue Formen der Sozialität wie organisationale Netzwerke.
- Zum einen ist individuelles Lernen Grundlage der Gabentauschpraxis, zum anderen ist die Gabentauschpraxis Ausgangspunkt für soziale, organisationale Lernprozesse.
- Mit der Simulation der Gabentauschpraxis zwischen Individualagenten lassen sich die *Bedingungen für organisationale Lernprozesse* genauer untersuchen.

Soziologische Fragen I

- Lassen sich die neuen computertechnischen Möglichkeiten, die uns die Agententechnologien der Informatik bieten, bei der Formalisierung soziologischer Modellbildung, bei Sozialexperimenten und für die Sozialsimulation einsetzen mit dem Ziel, die logische Analyse, die Überprüfung und den systematischen Vergleich soziologischer Theorien zu verbessern?
- Führt die Entwicklung künstlicher Sozialität durch Formalisierungs- und Verfremdungseffekte auf lange Sicht zu einer Neu-Kontextualisierung soziologischer Theorien, die sich in der soziologischen Theoriebildung produktiv nutzen lässt?

Soziologische Fragen II

- Werden die „Artificial Societies“, die durch agententechnologische Softwareprogramme konstruiert werden, als ein neues „Medium“ zur dynamischen Darstellung und Veranschaulichung soziologischer Theorien nutzbar, durch das herkömmliche Medien wie die schriftliche Ausarbeitung oder das gesprochene Wort zwar nicht verdrängt werden, sich aber auf eine sinnvolle Weise in Forschung und Lehre ergänzen lassen?

Soziologische Fragen III

- Führt, so kann allerdings auch kritisch gefragt werden, die Formalisierung und Modellbildung in der Sozionik tatsächlich zu einer Präzisierung soziologischer Theorien oder bewirkt sie lediglich eine Trivialisierung, die keinen adäquaten Beitrag zur Analyse und Lösung der Probleme soziologischer Theoriebildung erkennen lässt? Unter welchen Bedingungen führt die Modellbildung und Simulation zu einer Weiterentwicklung soziologischer Theoriebildung?

Thesen

Nur wenn sich eine Mikroebenenmodellierung etablieren lässt, aus der die Meso-Ebene emergiert, wird sich das Skalierungsproblem lösen lassen.

Die Meso-Ebene der sozialen Aggregation ist die Ebene, die das MAS aus sich selbst heraus erreichen muss, um eine qualitative Lösung des Skalierungsproblems zu entwickeln (Selbstorganisation).

Thesen

Die schlichte, quantitative Verbindung von Agenten reicht für die Aggregation der Meso-Ebene künstlicher Sozialität nicht aus.

Die Zusammenschlüsse der Agenten müssen etwas qualitativ Neues entstehen lassen, das den Kriterien für die Meso-Ebene der sozialen Aggregation zumindest ansatzweise entspricht.

Auf der Meso-Ebene kommt es zu Korrespondenzen zwischen den neuen, aus mehreren Agenten aggregierten Komponenten, die dann wiederum als spezifische Form von Agenten beschrieben werden können.

Selbstorganisation in MAS

In Teilen der VKI meint „self-organization the process of generating social structure, which is the result of individual choices by a set of agents to engage in interaction in certain organizational patterns.“ (Schillo 2002)

Grenzziehung

- Ist das MAS in der Lage, sich von einer Umwelt abzugrenzen, indem es seine Wechselwirkungen rekursiv vernetzt und diese Vernetzung aus seiner Organisation reproduziert?

Autonomie

- Haben die Agenten Kontrolle über ihre innere Struktur und ihre Handlungs- und Wahrnehmungsdispositionen?
- Kann das MAS seine internen Prozesse zur Selbstreproduktion eigenmächtig steuern und daraus geordnete Beziehungen zur Systemumwelt aufbauen?

Dynamik als Selbstorganisation der Komplexität

- Ist das MAS in der Lage, seine räumlichen und zeitlichen Strukturen aus der inneren Dynamik des Systems hervorzubringen und zu ändern?

Robustheit in MAS

Dynamische Adaption und Flexibilität

- Wie flexibel passen sich Teilsysteme (MAS) und Agenten an neue Anforderungen und wechselnde Situationen an?

Resistenz

- Wie widerstandsfähig ist das (globale) System gegenüber (lokalen) Konflikten oder Angriffen?

Skalierbarkeit (scalability, scale tolerance)

- Änderung der Größe: Wie stark kann die Population eines MAS gesteigert werden, ohne dass die Performanz sinkt?
- Veränderung sozialer Strukturen: Welche „qualitativen“ Modifikationen sind notwendig und mit welchen Wirkungen?

Ausfallsicherheit

- Kann das System den Ausfall von Agenten kompensieren?

Robustheit als Garantie, dass die Performanz des Systems sich unter Störung und dynamischem Wandel nicht oder nur in Grenzen verschlechtert

Vorteile des holonischen Prinzips in der Modellierung von MAS

- Mit dem holonischen Prinzip besteht die Möglichkeit, aus mehreren individuellen Agenten einen korporativen bzw. kollektiven Agenten entstehen zu lassen. Dieser entsteht aus der “Praxis” des MAS, also in Selbstorganisation.
- Das Holon ist mehr als die Summe seiner Teile: Die Tatsache, dass die Einzelagenten sich zu Organisationsformen zusammenschließen, erzeugt neue Qualitäten der Praxis.
- In großen offenen Systemen erscheinen Organisationen als komplexe Phänomene. Dadurch entstehen unterschiedliche, bestimmbare „Praxisformen“ zur robusten Skalierung. Es müssen z.B. nicht mehr alle Agenten mit allen anderen Agenten gleichzeitig kommunizieren, was die essenzielle Komplexität von offenen MAS-Architekturen handhabbar macht.

Aspekte zur sozionischen Erweiterung holonischer MAS-Architekturen

- Die Eigenschaften und Mechanismen der Holonen müssen von der Reduktion auf ökonomische Tauschmechanismen und Mechanismen der Aufgabendelegation befreit werden, indem sie mit weiteren *sozialen* Mechanismen ausgestattet werden.
- Die Dynamik der innerholonischen Praxis rührt daher, dass in ihr Konflikte nicht mehr nur absorbiert, sondern mit Hilfe von Strukturierungs- und Koordinationsmechanismen ausgetragen werden.
- Holonen müssen selbstähnlich sein bezüglich der Koordinations- und Strukturierungsmechanismen, auf die sie zugreifen können, sie können dagegen nicht selbstähnlich sein in ihrer inneren Zusammensetzung und Struktur.
- Die Sub-Holonen eines Holons benötigen für jede Aggregationsebene spezifische Eigenschaften.

Aspekte zur sozionischen Erweiterung holonischer MAS-Architekturen

- Holon-Agenten der Meso-Ebene müssen als korporative und kollektive Akteure (Agenten) gefasst werden, die nur deshalb Quellen von Praxis sind, weil in ihnen Agenten kooperativ und strukturiert zusammenwirken.
- Die „Praxis“ in einem Holon ist dynamisch. Der Holonenhead wird z.B. nicht mehr festgelegt, sondern von den Agenten in unterschiedlicher Weise (Wahl, Anweisung etc.) bestimmt.
- Der Repräsentant des Holons (Holonenhead) hat Fähigkeiten, die über die Fähigkeiten und Kapazitäten eines jeden einzelnen Agenten hinausgehen, er agiert z.B. für die Organisation als Repräsentant.
- Die Qualität der Mesoebene ist das Ergebnis der Ausdifferenzierung von unterschiedlichen Organisationsformen: Virtuelles Unternehmen, Strategisches Netzwerk, Konzern, Kooperation.

Sozialsimulation als Methode der Soziologie I

- Ein realweltliches Phänomen der Sozialität wird mit den herkömmlichen Mitteln der soziologischen Theorie beobachtet.
- Ein sozionisches Modell des realweltlichen Phänomens wird aus den theoretischen und empirischen Beobachtungen entwickelt.
- Dieses Modell wird in ein lauffähiges, sozionisches MAS transformiert, das das realweltliche Phänomen simulieren kann und sich deshalb durch künstliche Sozialität auszeichnet.

Sozialsimulation als Methode der Soziologie II

- Dieses System muss validiert werden, d.h. es muss geprüft werden, ob das System so operiert, wie es vom Forscher intendiert wird.
- Die Beobachtungen der Simulationsverläufe werden ausgewertet und auf das theoretische Konzept des realweltlichen Phänomens bezogen, um dieses gegebenenfalls zu modifizieren.

Inhaltsübersicht

1. Bedeutung der Sozialsimulation für die Soziologie
2. Gabentausch als Gegenstand der Sozialsimulation
3. Organisationales Lernen und Gabentausch: Netzwerkbildung in der Transportdomäne (Fallbeispiele)
4. Resümee und Ausblick

Lernen und Intelligenz

„Learning and intelligence are intimately related to each other“ (Sen / Weiss 1999, 259)

(Lernen und Sozialität insbesondere für das Beispiel Gabentausch sind irreversible verbunden.)

Die organisationale Intelligenz „differenziert sich in die Subdimensionen der organisationalen Lernfähigkeit, des organisationalen Wissens und des organisationalen Gedächtnisses“
(Wilkesmann 1999, 8)

Anwendungsfeld: Speditionskooperation

- Relativ autonome, gleichberechtigte Partner
- Partielle Kapitalverflechtung, Mitgliedschaft auf Produkt bezogen (Mehrfachmitgliedschaften)
- Geregelter Exit-Optionen
- Koordination über formal-rechtliche Regelungen und Vertrauen;
eher heterarchische Strukturierung
- Partner mit ähnlicher Feldposition und Praxis
- Gemeinsame Geschichte, vertrauensvolles Verhältnis

Lernformen am Beispiel des Gabentausches IV

Kollektives Lernen („interactive learning“)

- Lösung von komplexen Problemen, Ausführen von komplexen Aufträgen (durch Einzelnen nicht möglich)
- kein ausgearbeitetes Programm; neue Infos müssen gewonnen werden; Lernregeln müssen reflexiv verändert werden
- Zusammenführung individueller Wissensbestände und Sichtweisen

⇒ Gabentausch als kollektive Netzwerkstrategie z.B. bei veränderten Marktanforderungen oder Kundenakquisition

Lernformen am Beispiel des Gabentausches V

Machtspiel zur Interessendurchsetzung (Hanft 1998)

- organisationales Lernen wird durch Akteurinteressen an Erhaltung von Handlungsspielräumen und Strukturen bedingt
- Wissen = Herrschaftswissen = Macht
- in Aushandlungsprozessen versuchen mächtige Akteure ihre Macht durchzusetzen

⇒ Gabentausch als Manifestation von Herrschaft in asymmetrischen Beziehungen

Zwang zur Simplifikation

Der Zwang zur Simplifikation impliziert von den Forschern zu treffende Entscheidungen darüber,

- welcher Zweck mit der Simulation erreicht werden soll,
- welches vorrangige Erkenntnisinteresse dahinter steht,
- welche Aspekte, Eigenschaften und Prozesse dabei so zentral sind, dass sie in die Simulation eingehen sollen, und
- wie dies geschehen soll.

Modellierung sozialer Organisationsformen in VKI und Soziologie

Phase 1 (1999-2001):

Analyse der Übertragbarkeit der Habitus-Feld-Theorie auf Architekturen und Konzepte der VKI

Phase 2 (2001-2003):

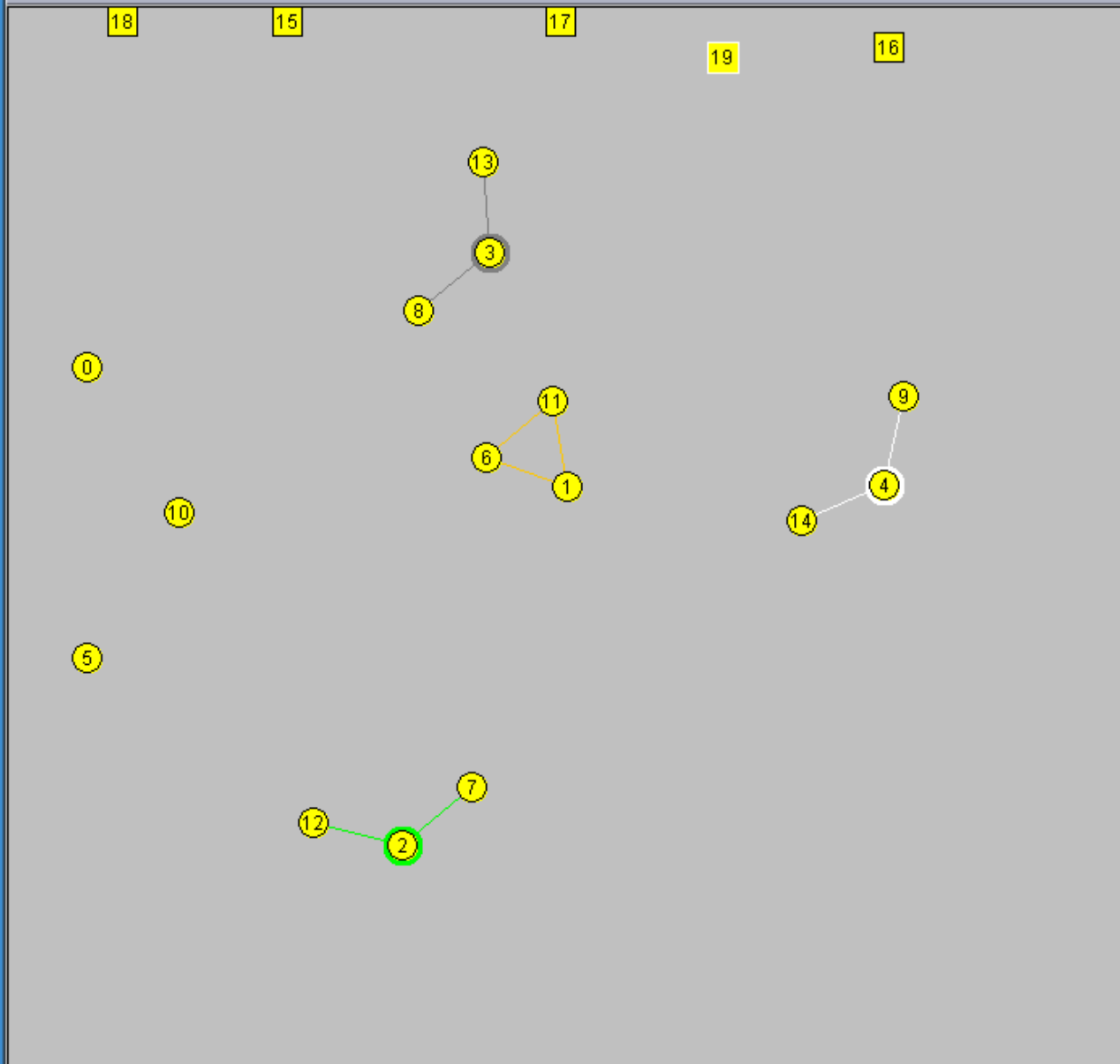
Robustheit und Lernen auf der Mesoebene der Sozialität

Phase 3 (2003-2005):

Autonomie durch Selbstregulation: Modellierung der Makroebene der Sozialität für semi-offene Multiagentensysteme

Soziologischer Tandemteil: TUHH
Informatischer Tandemteil: DFKI Saarbrücken

Simulation Color Code



raderAgent-19@localapFile: customer.ABC.clpHost: localapSta

```

(MAIN::initial-fact)
(MAIN::myName "19")
(MAIN::profit 1.0)
(MAIN::gift 1.0)
(MAIN::my-type customer)
(MAIN::ec-capital 50)
(MAIN::providerAgents (providerAgents "3" "8" "7" "6" "5"
"4" "3" "2" "1" "14" "13" "12" "11" "10" "0"))
(MAIN::VE (product "A B C") (body "1" "6" "11"))
(MAIN::cooperation (product "A B C") (head "2") (body "7"
"12"))
(MAIN::strategic-network (product "A B C") (head "3") (b
ody "8" "13"))
(MAIN::company (head "4") (body "9" "14"))
(MAIN::organizations-asserted)
(MAIN::GUI-Agent-found)
(MAIN::agent-model (agent-name "15") (ID <External-Addre
ss:fipaos.ont.fipa.fipaman.AgentID>) (incoming-gift-valu
e 0.0) (outgoing-gift-value 0.0) (incoming-order-value 0
.0) (outgoing-order-value 0.0) (gift-giving nil) (failur
e-estimation unknown) (agent-type customer))
(MAIN::agent-model (agent-name "16") (ID <External-Addre
ss:fipaos.ont.fipa.fipaman.AgentID>) (incoming-gift-valu
e 0.0) (outgoing-gift-value 0.0) (incoming-order-value 0
.0) (outgoing-order-value 0.0) (gift-giving nil) (failur
e-estimation unknown) (agent-type customer))
(MAIN::agent-model (agent-name "17") (ID <External-Addre
ss:fipaos.ont.fipa.fipaman.AgentID>) (incoming-gift-valu
e 0.0) (outgoing-gift-value 0.0) (incoming-order-value 0
.0) (outgoing-order-value 0.0) (gift-giving nil) (failur
e-estimation unknown) (agent-type customer))
(MAIN::agent-model (agent-name "18") (ID <External-Addre
ss:fipaos.ont.fipa.fipaman.AgentID>) (incoming-gift-valu
e 0.0) (outgoing-gift-value 0.0) (incoming-order-value 0
.0) (outgoing-order-value 0.0) (gift-giving nil) (failur
e-estimation unknown) (agent-type customer))
(MAIN::agent-model (agent-name "0") (ID <External-Addres

```

Query DF

Get Facts

```

1:38>Init
1:38>SocialGUIAgent start was successfull.
1:40>Searching for Service: provider.
1:40>Searching for Service: customer.
1:40>Agent TraderAgent-15@localap added
1:40>Agent TraderAgent-16@localap added
1:40>Agent TraderAgent-17@localap added
1:40>Agent TraderAgent-18@localap added
1:40>Agent TraderAgent-19@localap added

```

Agents finished: 20/20

Round: 0

Status: Idle.

Step

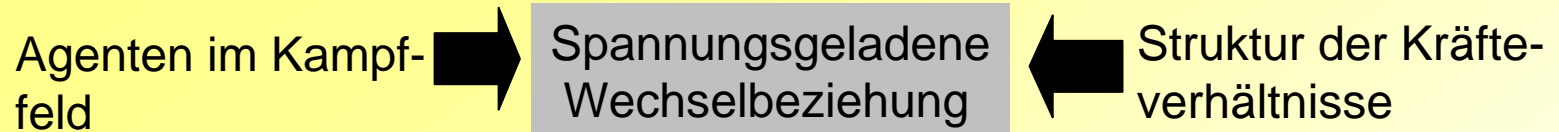
Go!

Halt

Welche Vorteile bietet ein soziologisches Konzept der Organisation für Holonische MAS?

- Steigerung der Komplexität lösbarer Aufgaben (Überschreitung der Beschränkung auf individuelle Agenten)
- Skalierung (Verringerung des Kommunikationsaufwandes durch Antizipation von Koordination)
- Stabilisierung (Geregelte Mitgliedschaft)
- Ausfallsicherheit (Unabhängig gegenüber Individuen durch Zuständigkeiten in Organisation)

Grundannahmen der soziologischen Referenztheorie (Habitus-Feld-Theorie)

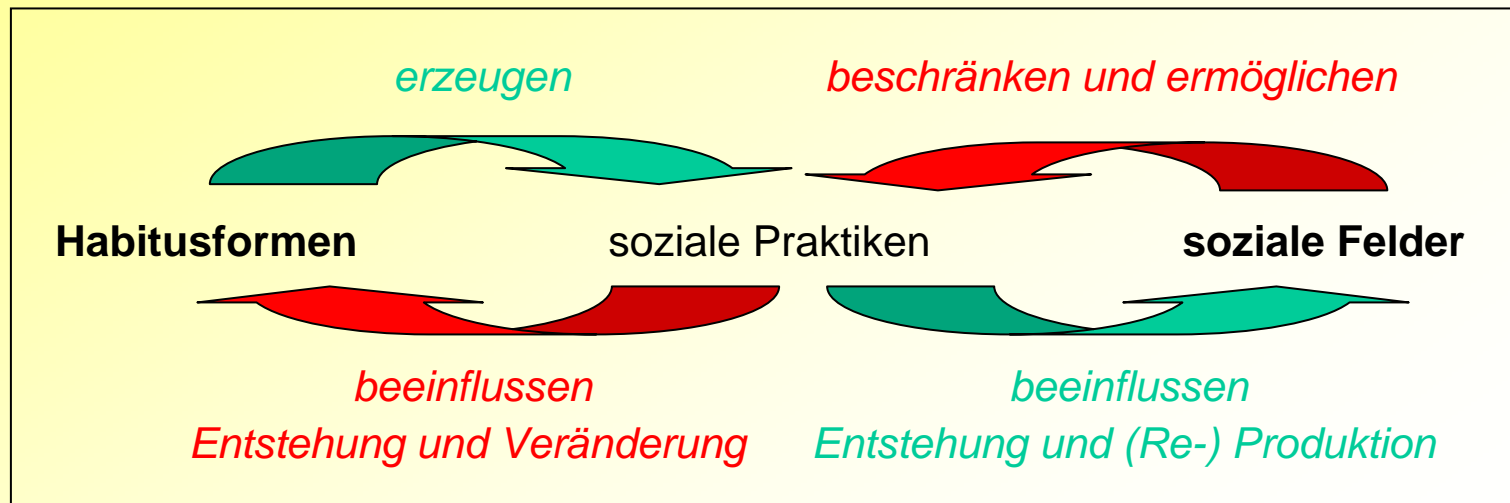


Habitus

- dauerhafte, übertragbare Dispositionen
- klassifizierende Erzeugungs-, Wahrnehmungs- und Bewertungsschemata
- Soziales im inkorporierten Zustand

Soziales Feld

- objektives Kräfteverhältnis zwischen sozialen Positionen (Kräftefeld)
- soziale Positionierungen (Kampffeld)
- Soziales im objektivierten Zustand



- Korrespondenz zwischen Dispositionen und sozialen Positionen
- Soziale Ko-Genese zwischen inkorporierter und objektivierter Geschichte

Schwerpunktprogramm „Sozionik“

Erforschung und Modellierung künstlicher Sozialität

- Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
- Laufzeit 1999 - 2005
- Neues interdisziplinäres Forschungsfeld zwischen Soziologie und Verteilter Künstlicher Intelligenz (VKI)
- Zielsetzung: Erforschung und Modellierung künstlicher Sozialität („Multi-Agenten-Systeme“, MAS)
- auf der Basis einer intensiven interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Soziologie und Informatik (zwischen 5-8 „Tandemprojekte“)

Elektronischer Markt (Transportbörse)

