



Innovationsprozesse in Unternehmen aus der Komplexitätsperspektive

Karl-Heinz Leitner, Josef Fröhlich; Bremen; 29. Oktober 2004

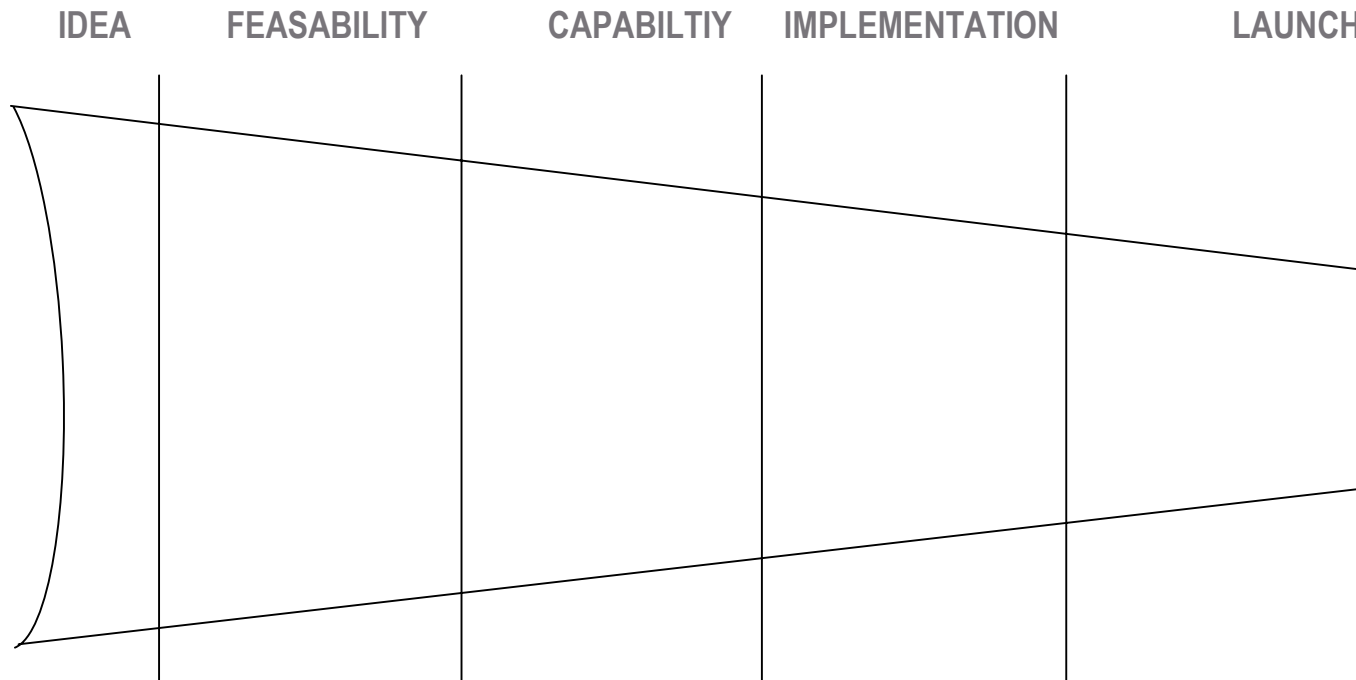
Überblick

- 3-jähriges Forschungsprogramm „Innovationsprozesse in Unternehmen aus der Komplexitätsperspektiv
- Fokus: Entwicklung eines Innovationsmodells basierend auf Erkenntnissen der Komplexitätsforschung
- Anwendung von Erkenntnissen im experimentellen Sinn innerhalb der ARC systems research

Adoption der Komplexitätstheorie

- Die evolutionäre Ökonomie, Strategieforschung und Organisationstheorie stellen wichtige Bausteine für die Innovationstheorie dar
 - Innerhalb dieser Theorien wird traditionell auf Erkenntnisse der Evolutionsbiologie zurückgegriffen (evolutionary theory of firm, evolutionary school of strategy, organisational change)
 - Komplexitätsforschung hat eine Wurzel in Anwendungen innerhalb der Evolutionsbiologie
- Innovationsforscher und Ökonomen adoptieren Konzepte der Komplexitätsforschung, im Besonderen der CAS

Dominante Innovationsmodelle in der industriellen Praxis



In Anlehnung an Clark and Wheelwright (1993) and Cooper (2001)

Der Innovationsprozess: Empirische Evidenz

- In der Praxis können die Phasen vielfach nicht identifiziert werden (Hauschildt 1992)
- Der Übergang zwischen den Stufen ist problematisch (Bsp. Periodische Entscheidungen)
- Die Formation von Innovationsteams und Übernahme von Rollen als Promotoren tritt oft spontan auf (Scholl et al. 1993)
- Radikale Innovationen entstehen häufig ohne intensiver Integration von Marketing
- Der Zufall spielt eine wichtige Rolle: in 20% ist Innovation ein zufälliges Ergebnis, in 25% Ergebnis einer gezielten Suche oder Strategie (Leitner 2003)
- In vielen Fällen scheitern ambitionierte Innovationsmanagementinstrumente, da diese nicht auf die spezifische Situation eingehen

Der Innovationsprozess: aktuelle Fragen

- Wie sollten Innovationsteams konfiguriert werden?
- Was ist die Rolle von Individuen oder singulären Ereignissen als Auslöser für Innovation?
- In welchen Maßen kann der Innovationsprozess entlang einzelner Phasen gesteuert und optimiert werden und weniger auf welche Weise?
- Wie ist das Verhältnis zwischen zufälligem bzw. zielgerichtetem Managementhandeln?

Beiträge der Komplexitätsforschung

- Es gibt keine einheitliche Komplexitätstheorie
- Wichtige Konzepte und Begriffe: Bifurkation, Attraktor, edge of chaos, Emergenz, Konvergenz und Divergenz, Fraktale, deterministisches Chaos, Selbstorganisation
- Simulation ist eine zentrale Forschungsmethode
- Auch die Systemtheorie und Kybernetik haben sich frühzeitig mit komplexen Phänomenen beschäftigt und Konzepte mit definiert bzw. adoptiert
- Das Model der Complex Adaptive Systems (CAS) hat in den letzten Jahren eine besondere Bedeutung erlangt

Complex Adaptive Systems: Eigenschaften

- ... bestehen aus einer großen Anzahl von Agenten,
- ... Agenten sind verbunden und interagieren,
- ... Beziehungen sind nicht-linear,
- ... weisen Feedback loops auf, die positive oder negative Verstärkungen bewirken,
- ... sind dissipative Systeme,
- ... sind durch Selbstorganisation charakterisiert, um sich an die Umwelt zu adaptieren,
- ... sind durch Emergenz charakterisiert,
- ... entwickeln sich koevolutiv.

Die CAS Perspektive: Selbstorganisation

- Einige Forscher betrachten Unternehmen als CAS, in denen Selbstorganisation und Emergenz eine wichtige Rolle spielen
- Innovation und Entrepreneurship werden als Ergebnis der Selbstorganisation zwischen Agenten gesehen (Mitarbeiter, Abteilungen etc.) (Kaufman 1995, Monks 1997, Coleman 1999)
- Dooley (2002, 5020) definiert Selbstorganisation: „... we refer to a system as self-organizing if it undergoes a process ... whereby new emergent structures, patterns, and properties arise without being externally imposed on the system. Not controlled by a central, hierarchical command-and-control center, self-organization is usually distributed throughout the system”.
- Innovationsverhalten wird als Resultat von vielen Ereignisse über einen längeren Zeitraum betrachtet, und weniger als Ergebnis eines einzelnen oder individuellen kritischen Ereignisses (Dooley 2002, Lichtenstein 2000)

Die CAS Perspektive: Die Suche nach neuen Möglichkeiten

- Die Innovationsrate einer Organisation hängt davon ab, ob das System *supracritical* ist, das heißt, die Diversität groß genug ist (Kauffman 1995, McKelvey 1999).
- Innovation ist die “*search in the space of opportunities*”:
 - Erfolgreiche Unternehmen sind die, die zum ersten mal die *adjacent possibilities* innerhalb eines Sektors entdecken (Fulmer 2000).
 - Innovation erfordert *exaptation*, die Emergenz einer neuen Funktion in einem neuen Kontext (Mitleton-Kelly 1997).
- Unternehmen müssen Limitation ignorieren und sich fokussieren (auf Nischen oder Kunden), um innovativ zu sein (Kauffman 1995).

Die CAS Perspektive: Improvisation auf einem schmalen Pfad

- Innovation emergiert “on the edge of chaos”, weder zu viel noch zu wenig Struktur sind fruchtbar. Brown and Eisenhardt (1998, 19): “... *when systems (e.g. firms) are poised on the edge of chaos between too much structure and too little structure, they “self-organize” to produce complex adaptive behaviour.*” Sie finden, dass erfolgreiche Unternehmen jene sind, die begrenzte Strukturen mit extensiver Interaktion und Freiräumen kombinieren, die eine Improvisation beim Projektmanagement ermöglicht (= “semistruktur”).
- Fulmer (2000): “*the more 'rugged' the landscape, the more you should decentralise and move decision making to where the action is*”
- Cunah und Gomes (2003) argumentieren, dass der Innovationsprozess durch Komplexität und Emergenz charakterisiert ist und partiell unorganisierte Prozesse erfordert. Sie schlagen das “improvisational model” vor.

Innovationsmanagement

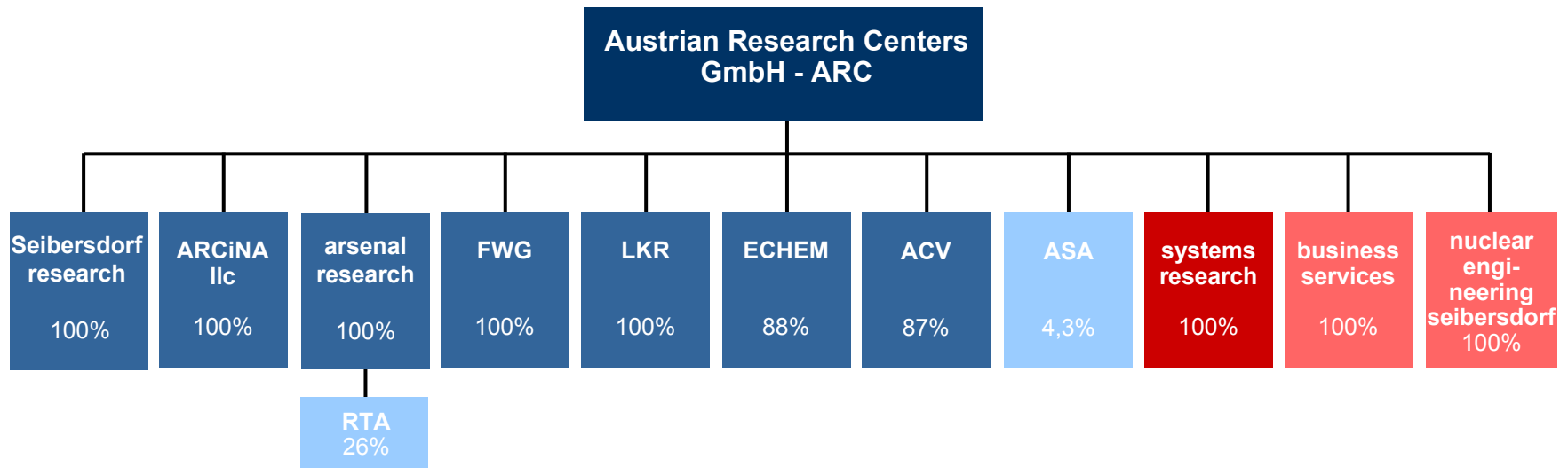
1. Das Management des Innovationsprozesses muss sich immer mehr um die Gestaltung der organisatorischen Faktoren kümmern, der eigentliche Prozess rückt in den Hintergrund. Die Unternehmung hat den Prozess selbst zu organisieren und stetig anzupassen.
2. Der Formation von Innovationsteam kommt eine große Bedeutung zu. Welche Möglichkeiten gibt es, Teams zu bilden?
3. Rahmenbedingungen sind zu setzen, damit der Zufall eine Chance hat: Je größer die Reglementierungen durch inhaltliche Vorgaben, desto unwahrscheinlicher das Aufgreifen zufällig entdeckter Geschäftschancen. Dies erfordert die Gestaltung von top-down und bottom-up Prozessen.

Austrian Research Centers 2003

Republik Österreich (50.46%)

Industrie (49.54%)

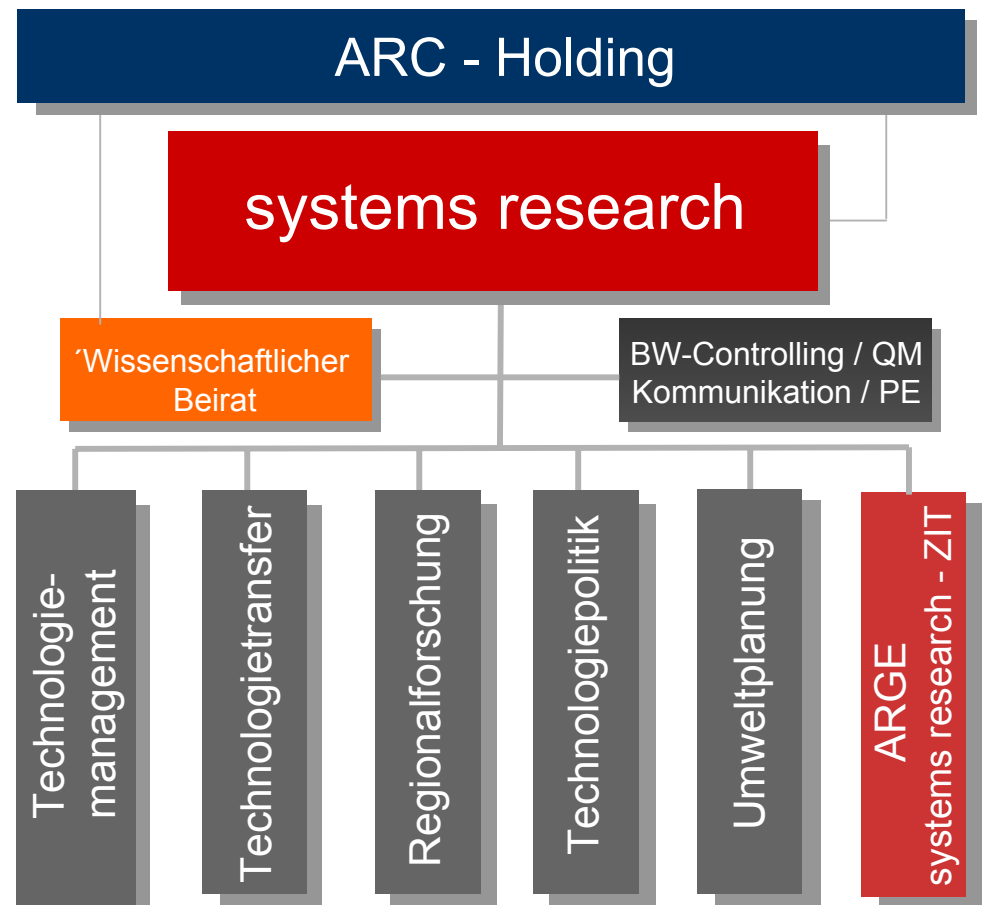
Umsatz: 100.000.- T€



Beteiligung neu

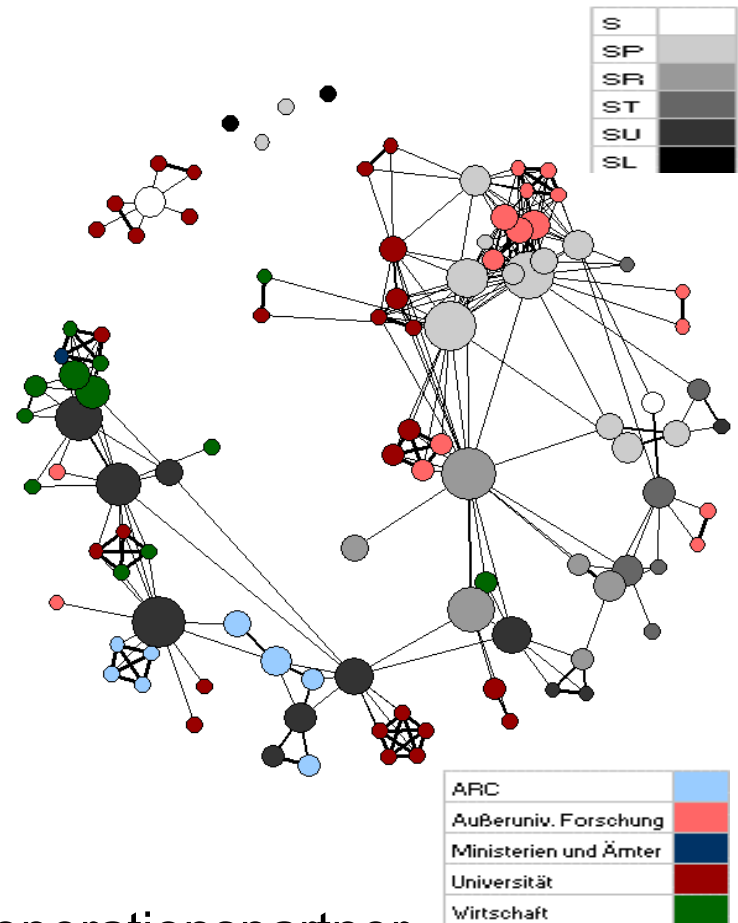
ARC systems research im Überblick

- 51 MitarbeiterInnen
 - aus zahlreichen Wissensdisziplinen
- ~ 20 Dissertanten
Diplomanden
- 2003: 64 inter/nationale
Kooperationspartner



Forschung & Entwicklung Wissensbilanz 2003

- 10 Buchbeiträge, 3 Bücher
- 10 Publikationen in referierten Zeitschriften, 21 in ref. Proceedings
- 2 Habilitationen, 21 Dipl / Diss
- 20 Vorlesungen von 10 MitarbeiterInnen an 7 Univ. / FHS
- Experten in zahlreichen Gremien der Forschungs- und Technologiepolitik
- (EU-Kommission, österreichisches Parlament, Kuratorium des FWF)
- Eingebettet in internationale Forschungsnetzwerke, 2003 ~ 70 Kooperationspartner



Management vor dem Hintergrund der Komplexitätsforschung

Als Forschungsorganisation sehen die systems research eine Aufgabe auch darin, neue Methoden, dort wo möglich, selbst experimentell zu testen:

1. Aufsetzen eines vierjährigen Forschungsprogramms
2. Management von Programmforschung und Auftragsforschung
3. Implementierung eines spezifischen strategischen Managementprozesses

Rahmenbedingungen für die Entwicklung einer thematischen Forschungsprogrammlinie

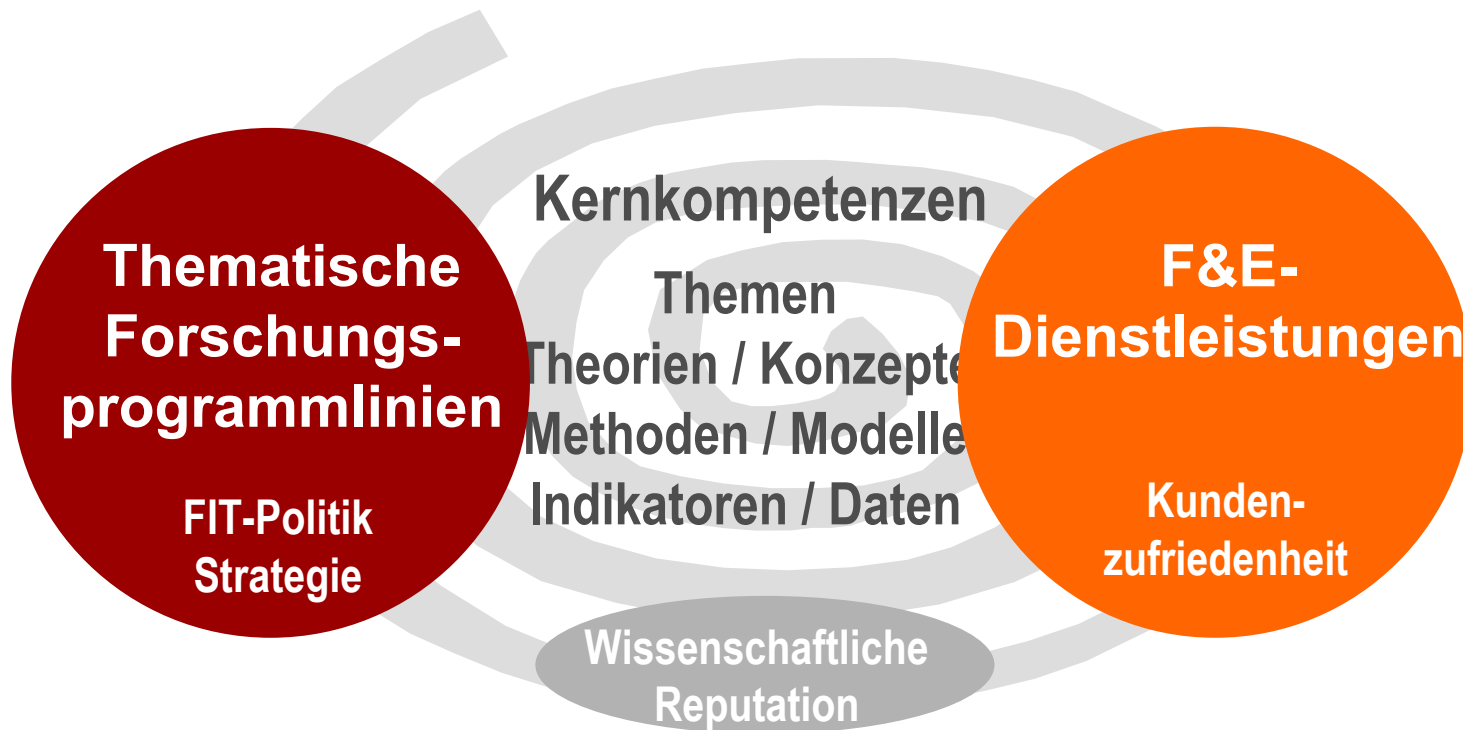
- Finanzierungsvolumen für ein drei- bis vierjähriges Forschungsprogramm gesichert
- Konzentration auf die Entwicklung neuer Methoden in der systemischen Innovationsforschung bzw. in der Nachhaltigkeitsforschung
- Projekte innerhalb des Forschungsprogramms müssen Kompetenzen von mindestens zwei Geschäftsfeldern bündeln

→ Formierung der Projekt im Rahmen eines Open Space

Geschäftsprozesse: Management am Grat zwischen Kontinuität und Flexibilität

Unabhängige Forschung

Auftragsforschung



Strategiemanagement in einer PPP-Organisation

- ARC sind als PPP-Modell organisiert, mit der Tendenz sich an betriebswirtschaftlichen Kalkülen zu orientieren
- Mit der Implementierung des Strategiemanagements wurde versucht, einen Strategieentwicklungsansatz zu implementieren, der sich sowohl nach betriebswirtschaftlichen Kriterien ausrichtet, gleichzeitig aber auch dem FIT-politischen Anspruch gerecht wird
- Primat des Strategiemanagements gegenüber dem „Finanzmanagement“ und dem „Forschungsmanagement“

Ausblick

- Für welche Branchen und Unternehmenstypen liefert die Komplexitätsperspektive Erkenntnisse?
- In welchen Phasen im Innovationsprozess spielt Selbstorganisation und Emergenz eine Rolle?
- Durch welche top-down bzw. top-down Maßnahmen kann Selbstorganisation gefördert werden?
- Welche Erkenntnisse liefert die Komplexitätsforschung für inkrementelle Innovationen?
- Simulation: Netzwerkbildung und Suchstrategien
- Wie können die Konzepte besser operationalisiert werden?