

Ronan Stephan,
Leiter der Abteilung Innovation
der Alstom-Gruppe



Robert Plana,
Verantwortlicher für Hochschulk Kooperationen der Abteilung Forschung
und Entwicklung der Alstom-Gruppe

ENERGIE, TRANSPORT UND VERKEHR Paradigmenwechsel in der Innovation

Von Ronan Stephan & Robert Plana

LDIE TECHNOLOGISCHEN ENTWICKLUNGEN DES 21. JAHRHUNDERTS STEHEN IM ZEICHEN AKTUELLER globaler Herausforderungen. Gefragt sind neue, komplexe oder sogar systemische Lösungen, bei denen immer mehr der Mensch in den Fokus rückt. Daraus ergeben sich neue Ansätze für die Forschung und deren Umsetzung, neue Entwicklungsmethoden und Innovationen, die durch ihren weltoffenen Blick auf das Ganze bewusst interdisziplinär angelegt sind und weithin die Informationstechnologie als Inspirationsquelle nutzen.

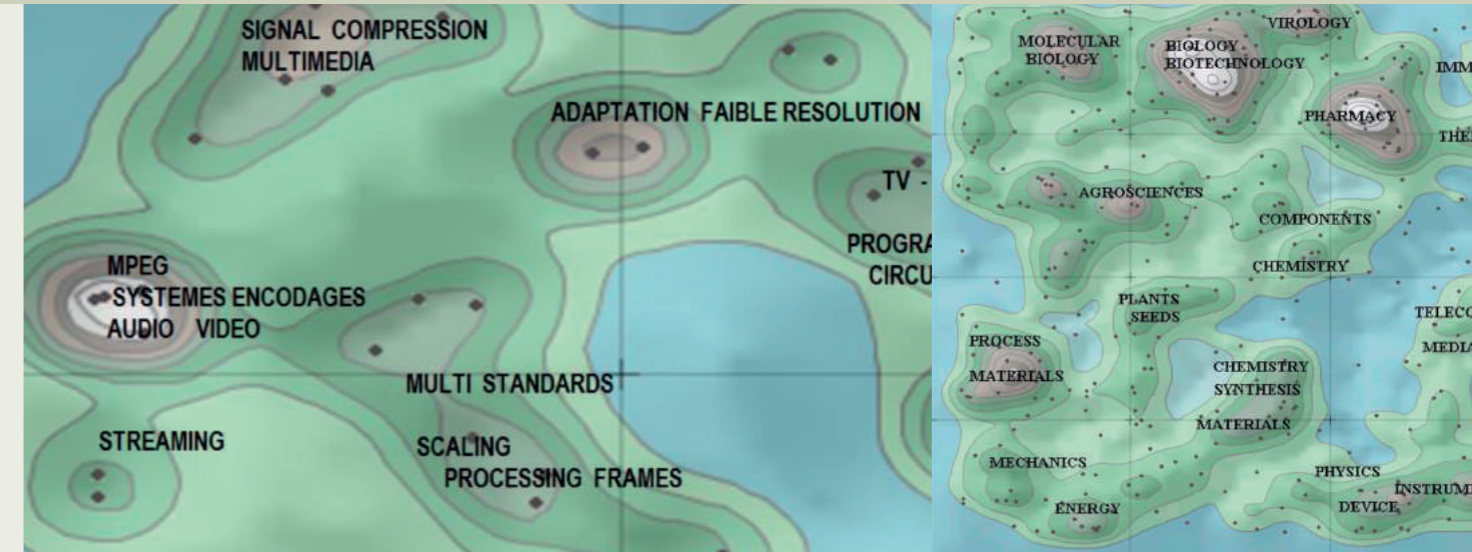
Wie in vielen anderen Wissenschaftsbereichen kommt man in den Disziplinen, die sich mit den Problemstellungen von Energie, Transport und Verkehr auseinandersetzen, heute nicht mehr umhin, sich auch mit globalen Fragen der Urbanisierung, Klimaveränderung oder der Verknappung natürlicher Ressourcen zu befassen. Da es sich hierbei um globale Herausforderungen handelt, die von wechselseitigen Abhängigkeiten geprägt sind, müssen systemische Antworten gefunden werden. Der wachsende Einsatz erneuerbarer Energien verlangt nach neuen Lösungen in den Bereichen Energieübertragung, Energiespeicherung und Verbrauchsmanagement. Dies führt zu neuen, komplexeren Architekturen (Smart Grids genannte intelligente Stromnetze, multimodale Mobilitätssysteme usw.), die Systemcharakter haben, weshalb ihre Leistung als Ganzes und nicht nur anhand ihrer einzelnen Komponenten optimiert werden muss.

Die neue Komplexität lässt sich mit den Strukturen von Lebewesen vergleichen. Analogien zur Biologie werden geweckt, wo es stets um ein dynamisches Gleichgewicht zwischen Systemen geht. Betrachtet man die neuen wissenschaftlichen Fragestellungen im Lichte verschiedener Disziplinen, so scheinen zuweilen Interpretationsmöglichkeiten und bislang unbekannte

Lösungen auf, um die neuen Architekturen in Modelle zu übertragen und ihr Verhalten vorherzusagen. Dabei kommt es besonders darauf an, jene „schwachen Signale“ wahrnehmen zu können, die als paradoxe Beobachtungen das Denken und die Intuition anregen: „Dabei muss ich an ... denken.“ Hier liegt der Schlüssel der Analogiebildung: Zum einen beginnt man so, Erkenntnisse zu erlangen und Phänomene zu beherrschen, zum anderen lassen sich auf diese Weise ganz neue Verbindungen herstellen, um ein Problem aus einem völlig anderen Blickwinkel zu betrachten. So kann uns beispielsweise unser Wissen über unser Immunsystem als Inspirationsquelle dienen, um die Signalübertragung und vor allem die Sicherheit von Datennetzen zu verbessern.

NEUE DENKMUSTER BEI DER SYSTEMENTWICKLUNG

Solche Systeme verkörpern immer mehr eine Technologie, die dem Menschen dient: Bei ihrer Konzeption stehen Nutzung, Ergonomie und die Wahrnehmung und Erwartungen des Nutzers im Mittelpunkt. Dies bringt einen Paradigmenwechsel mit sich: Als Hauptdeterminanten spielen nicht mehr ausschließlich technische, sondern auch soziale und kognitive Faktoren eine Rolle. Das System muss infolgedessen an den jeweili-



Diese Mapping Technologie hilft Unternehmen ihre Patente zu finden um diese mit dem Wettbewerb zu vergleichen. Sie zeigt ebenfalls dynamische Bereiche für Chancen und Risiken.

gen Kontext angepasst werden: kulturell, geopolitisch, ökologisch – es gibt nicht mehr DIE EINE universelle Lösung, sondern VIELE maßgeschneiderte Lösungen, die je nach Land bzw. Hauptenergiequelle unterschiedlichen Anforderungen genügen müssen, und zwar, ohne dass die Nutzungsgewohnheiten, die ebenfalls von Ort zu Ort unterschiedlich sind, formal festgelegt wären.

In den Bereichen Energie, Transport und Verkehr prägt dieser erzwungene Paradigmenwechsel die Art und Weise, wie fortan Forschung, Entwicklung und Innovation betrieben werden. Die neuen Schlagworte heißen flexible, rekonfigurierbare Lösungen (beispielsweise über eine dynamische Preisgestaltung), Echtzeit-Steuerungssysteme (zum Aufladen von Elektrofahrzeugen), dynamische Geräteüberwachung und Systemmonitoring (in der Luftfahrt), dynamische Überwachung der Servicequalität (per Internet), Echtzeit-Optimierung der Energieerzeugung und -speicherung (durch „systemisch handelnde“ Systeme für den Betrieb der Smart Grids).

DIGITALE REVOLUTION

Etablierte Bezugsrahmen werden in solchen Zeiten großer Veränderungen über Bord geworfen – selbst in den sogenannten „traditionellen“ Industrien. An die Stelle der klassischen Werkzeuge treten intelligenterere, gemeinsam genutzte, verteilte, kooperative und kontinuierlich verbesserte Tools. Vorangetrieben durch den digitalen Wandel ist diese Revolution ebenso einschneidend wie die Online-Revolution, die das Internet vor zwanzig Jahren ausgelöst hat. Die Potenziale der neuen Tools wurden bereits umfassend in den „Open Innovation“-Netzwerken beschrieben; sie begründen ein neues Verhältnis zur Produktion (mithilfe von Robotern), eine neue Art, den Austausch von Gütern und Dienstleistungen zu regeln wie auch eine neue soziale Handhabbarkeit (über kooperative soziale Netzwerke) sowie neue Analyse- und Überwachungsprozesse (mithilfe des Data-Mining). Durch diese Tools haben sich nicht nur die Organisation der Unternehmen und ihre Marktbeziehungen zu verändern begonnen. Sie sind zudem auch in der Lage,

aufschlussreiche Informationen über das Unternehmensumfeld und seine mögliche künftige Entwicklung zu liefern. Damit vervollständigen sie das bereits genutzte Arsenal an Hilfsmitteln, um die oben beschriebenen „schwachen Signale“ zu erkennen und die aus ihnen abzuleitenden Schlüsse in Szenarien umzusetzen bzw. daraus Strategien zu entwickeln.

Heutzutage werden diese Signale auf ganz unterschiedliche Weise gesammelt bzw. empfangen: analog, digital oder durch Nutzung der sogenannten kollektiven Intelligenz.

Die analoge Methode besteht darin, offene Partnerschaften mit Hochschulen, Forschungseinrichtungen und ganz allgemein mit sämtlichen Akteuren der großen Innovations-Ökosysteme auf- und auszubauen. Solche Plattformen, über die Konzepte zwischen Forschern und Industriekonzernen ausgetauscht und diskutiert werden, regen die wissenschaftliche Forschung an und zeigen unabhängig von der Ausgereiftheit der jeweiligen Technologie klar die Problemstellungen einer industriellen Nutzung auf. Verschiedene Sichtweisen aus unterschiedlichsten Perspektiven und ein auf Dauer angelegter Dialog nähren das Miteinander und bringen neue Ideen hervor, wodurch sich manchmal bereits in einem sehr frühen Stadium neue Betätigungsfelder für die wissenschaftliche Forschung ergeben.

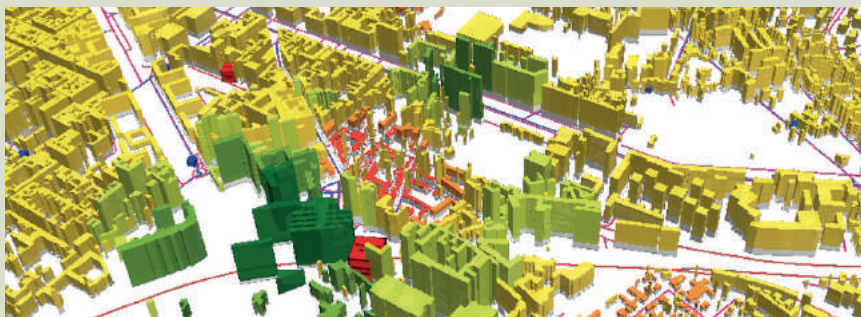
Bei der digitalen Methode werden mithilfe schneller, geeigneter Verfahren die enormen Datenmengen (über Benutzer, ihre Nutzungsgewohnheiten, ihre Hardware usw.) durchforstet, die heutzutage verfügbar sind. Dabei werden relevante Informationen zu neuartigen Fragestellungen extrahiert. Diese zweite Methode ebnet neuen Ansätzen im Bereich der wirtschaftlichen Informationsbeschaffung den Weg, damit Unternehmen in der strategischen Simulation und in ihren Entscheidungsprozessen künftig schneller reagieren können.

Die dritte Methode macht sich die kollektive Intelligenz zunutze. Als Hybridform der beiden erstgenannten kombiniert sie deren Stärken. Sie fördert die Bildung physischer Gemeinschaften zu strategischen Themen und „füttert“ sie mit digitalen Inhalten. Alstom setzt dieses neue Konzept beispielsweise

Modellierung einer Stadt

The CoSMo Company ist ein französisches Start-up-Unternehmen mit Sitz in Lyon und San Francisco, das 2010 gegründet wurde. Es bietet multiskalige, dynamische und heterogen anwendbare Tools zur Modellierung und Simulation komplexer Systeme an. CoSMo entwickelt Softwarelösungen für Problemstellungen im Bereich der Energie und Stadtentwicklung. Im Oktober 2013 erstellte das Unternehmen ein evolutives Modell der Stadt Versailles, in dem gleichzeitig die Aspekte Transport und Verkehr, Grund- und Bodennutzung sowie die Erschließung von Immobilienpro-

jekten dargestellt wurden. Ziel des Modells war, die Auswirkungen politischer Infrastrukturentscheidungen auf die Lebensqualität in der Stadt und die Attraktivität der unterschiedlichen Stadtviertel über einen Zeitraum von zwanzig Jahren vorherzusagen. Das eigentlich für Versailles entworfene Tool konnte im Dezember 2013 auch in San Francisco eingesetzt werden. Mit dem gleichen Typ von überaus heterogenen Detaildaten konnten so für ein Stadtviertel verschiedene Szenarien stadtpolitischer Entscheidungen zur selben Fragestellung durchgespielt werden.



Auswirkungen von politischen Entscheidungen auf die Entwicklung der Lebensqualität in Versailles über einen Zeitraum von zwanzig Jahren. Die Veränderungen treten nicht immer dort auf, wo man sie erwartet hätte. (Negativ: rot; positiv: grün)

im Rahmen eines neuartigen Projekts ein, das sich auf ein soziales Innovationsnetzwerk von Unternehmen stützt: Dabei werden in virtuellen Gemeinschaften reale Benutzer mit rekonfigurierbaren virtuellen Benutzern zusammengeführt. Diese Avatare sind fähig, für die Gemeinschaft relevante Themen zu analysieren und daraus Datenabfragen abzuleiten, deren Resultate wieder in den Gedankenaustausch eingebracht werden. Daraus entstehen neuartige, dynamische Sammlungen von Erkenntnissen, die einerseits eine vorläufige Darstellung der erwähnten schwachen Signale beinhalten und es andererseits möglich machen, originelle Szenarien zu entwickeln, um Lösungen für strategische Herausforderungen zu finden

unique bodies of knowledge that will both provide an initial mapping of the weak signals, and allow innovative scenarios to be formulated for addressing strategic issues.

NEUE FERTIGKEITEN FÜR DIE KONZEPTION NEUER LÖSUNGEN

Die Art und Weise, wie wir mit den künftigen Herausforderungen in den Bereichen Energie, Transport und Verkehr umgehen, hängt nicht nur von den technologischen Entwicklungen ab, sondern vielmehr von der Erlangung und Beherrschung neuer Fertigkeiten, um künftige Architekturen (d.h. Systeme von Systemen) zu analysieren, vorherzusagen und dabei gleich von der Konzeptionsphase an eine Komplexität zu berücksichtigen, die sich um soziologische und organisatorische Dimensionen erhöht.

In einem solchen Kontext wird der Simulation komplexer Systeme (vgl. das in der Infobox dargestellte Beispiel von „The Cosmo Company“) und der Nutzung sogenannter „Serious Games“ eine Schlüsselrolle bei der Definition künftiger Produkte zukom-

men. Bei der Produktentwicklung werden neue, plastischere Marketingmethoden zum Tragen kommen, die die Nutzererwartungen zu einem früheren Zeitpunkt in den Entwicklungsprozess einfließen lassen. Solche neuen, bewusst unscharf gehaltenen Systeme müssen ausreichend adaptierbar und modifizierbar sein, damit die Kunden sich mit ihnen identifizieren können. Dann nämlich erhält man Produkte, an deren Entwicklung die Kunden mitgewirkt haben (Customer Co-Development). Dies ist der allgemeine Trend, der unter anderem vom Ansatz des Design Thinking geleitet ist: Man lässt sich von den Wünschen der Nutzer inspirieren, um sie durch Abstraktion in das Design neuer Produkte einfließen zu lassen. *Design Thinking* ist somit ein neuartiger co-kreativer Prozess.

INFORMATIONSVERRARBEITUNG ALS WETTBEWERBSVORTEIL

Damit wird zu guter Letzt deutlich, dass die digitale Revolution neue Attribute mit sich bringt, die auch vor den Unternehmen nicht Halt machen. Intern verändern sich grundlegend die Prozesse und der Austausch der Akteure untereinander – vor allem durch den Zugang zu Informationen. Außerhalb der Unternehmen gilt indes, dass nicht mehr Produkte, sondern Lösungen nachgefragt werden. Die dafür eingesetzten Rohstoffe stammen aus den großen Datensammlungen (Big Data), und es wird derjenige einen Wettbewerbsvorteil haben, der fähig ist, sie effizient zu verarbeiten. Diese neue, essenziell gewordene Ressource ruft wiederum die Akteure der digitalen Welt auf den Plan, die wie viele andere Mitbewerber nun in Märkte eindringen, die bisher den traditionelleren Branchen vorbehalten waren. ■