

# TOPOLOGIE SMARTER INNOVATION

## Systeme, Menschen, Antizipation Ressourcen und Technologie

*Der deutsche Maschinen- und Anlagenbau ist hochinnovativ, die globale Erfolgsgeschichte dieser Branche sucht ihresgleichen. Und: Innovation hat viele Gesichter. Innovativ können neue Produkte, Prozesse, Dienstleistungen sein; Innovation entsteht sprunghaft oder durch stetige Weiterentwicklung.*

*Der globale Wettbewerb, seine Dynamik und die Flexibilitätsanforderungen erfordern immer schnellere Innovationszyklen. Das bedeutet für die Unternehmen: Sie dürfen in ihren Innovationsbemühungen nicht stehen bleiben und müssen den Innovationsprozess selbst planend gestalten.*

Im Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „Smarte Innovation“ stellen Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft eine Schlüsselfrage für die Zukunft des deutschen Maschinenbaus: Wie kann jede Station im Produktlebenszyklus ihren Beitrag zur Innovation einbringen? Denn Innovationen kommen längst nicht mehr nur aus den Forschungs- und Entwicklungsabteilungen (F&E) von Unternehmen. Schon gar nicht im Maschinenbau. Innovation entsteht überall entlang des gesamten Produktlebenszyklus<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Wir beziehen uns hier nicht auf ein betriebswirtschaftliches Verständnis des Produktlebenszyklus, das im Grundmodell unterscheidet nach verschiedenen Marktphasen (Einführung, Wachstum, Reife etc.). Maßgebend ist für uns vielmehr ein produkt(daten)technisches und auf Unternehmensabläufe bezogenes Verständnis des Produktlebenszyklus, wie es auch im STEP-Standard adressiert wird: von der Planung über die Entwicklung/Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Produktherstellung (Fertigung, Montage, Beschaffung), den Vertrieb, die Produktnutzung und -wartung bis hin zum Recycling.

Um diese Innovationskraft aber auch immer wieder zum Tragen zu bringen, müssen die Unternehmen stärker als bisher auf innovationsrelevante Rahmenbedingungen achten und diese systematisch nutzen. So wird Innovation smart! Was verstehen wir unter smarter Innovation?

### S.M.A.R.T Mehr als nur ein Label

Smart als Label bedeutet: intelligent, mitdenkend, die kluge Verbindung mehrerer Funktionalitäten, passend und doch nicht aufwändiger als nötig. In unserem Projekt steht S.M.A.R.T. zugleich als Akronym für die Dimensionen **Systeme, Menschen, Antizipation, Ressourcen, Technologie**. Erst wenn Unternehmen diese Dimensionen – auch in ihrer Wechselbeziehung zueinander – im Blick haben, wird Innovation smart.

Mit diesem Beitrag wollen wir die aus unserer Sicht relevanten Dimensionen

smarter Innovation vorstellen und im Einzelnen erläutern.

Das Vorhaben befasst sich mit Prozessen der Innovation innerhalb von Unternehmen und im Rahmen von Wertschöpfungsnetzen. Nicht nur die Netzwerke, auch die Unternehmen selbst werden immer komplexer. Dabei wird ihre eigene Rolle und ihre Handlungs- und Entscheidungsfähigkeit innerhalb übergreifender Systeme immer relevanter für die Innovationsfähigkeit. Traditionelle Innovationsmanagementansätze greifen angesichts dieser Mischung von turbulenter Prozess- und hoher Strukturkomplexität zu kurz. Nur diejenigen Unternehmen werden auch zukünftig innovationsfähig sein, die sowohl innerhalb ihrer Binnensysteme (funktions- und standortübergreifend) als auch innerhalb komplexer und dynamischer Wertschöpfungspartnerschaften über den gesamten Produktlebenszyklus innovationsfähige Organisationssysteme aufbauen können. Zur Identifizierung von Innovationstreibern und Innovationshemmnissen in diesem komplexen Umfeld braucht es eine systemische, ganzheitliche Perspektive auf das betriebliche Innovationsgeschehen, um adäquate, zukunftsweisende Innovationsstrategien entwickeln zu können.

Das Leitbild einer smarten Innovation meint die Schaffung und Sicherung organisationaler Innovationsfähigkeit innerhalb von wertschöpfungs- und produktlebenszyklusübergreifenden agilen Systemen – mit und durch kollaborations- und innovationsfähige Menschen –, um so globale und gesellschaftliche Innovationsherausforderungen rechtzeitig zu antizipieren und diese effizient und flexibel sowie menschengerecht und zukunftsweisend in ressourcenschonende Technologiekonzepte umzusetzen.

## Systeme

Zur Identifikation innovationshinderlicher und -förderlicher Aspekte ist es notwendig, Konzepte und reale Formen des Product-Lifecycle-Managements und der Zusammenarbeit in Wertschöpfungspartnerschaften betrachten.

Moderne Innovationsprozesse sind gekennzeichnet durch eine zunehmende Überlappung der einzelnen Innovationsphasen mit vielfachen Rückkopplungsschleifen (reziproke, rekursive Interdependenz), durch eine unternehmensübergreifende Entwicklung neuer Technik und neuer Produkte in Netzwerken mit wechselnden Akteuren (Innovationspartnerschaften)



und durch eine zunehmende internationale Verflechtung über Branchen- und Ländergrenzen hinweg (Internationalisierung). Während klassische Ansätze Innovation in die Anfangsphase eines Produktlebenszyklus legen, wird es zukünftig immer stärker darum gehen, jede Phase des Produktlebenszyklus als potenziell innovationsrelevant zu sehen und beispielsweise im Rahmen eines Prospective Engineering Management und/oder Feedback Engineering Management Innovationsimpulse aus jeder Zyklusphase in den Bereich F&E zurückfließen zu lassen.

In kundenprozessorientierten, projektbezogenen und sich dynamisch verändernden Supply Networks bewegen sich insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen in einem Spannungsfeld zwischen notwendiger (technischer und organisationaler) Integrationsfähigkeit einerseits und Wahrung der eigenständigen Identität und Kernkompetenz andererseits.

Zukunftsfähige Innovationsstrategien umfassen sowohl das System Produktlebenszyklus als auch das System Wertschöpfungspartnerschaften – und deren komplexe Wechselbeziehungen. Sie müssen sich mit folgenden Fragen befassen: Wie bleibt das einzelne Unternehmen innerhalb von Wertschöpfungsnetzen innovativ? Wie gelangen innovative Impulse von Einzelunternehmen in das Netz und zurück? Und wie kann langfristig die Innovationsfähigkeit ganzer Wertschöpfungsnetze – bei dynamischer Entwicklung und wechselnden Partnern – gesichert werden?

## Menschen

Organisationale Systeme und innovative Technik werden von Menschen gestaltet. Menschen verbessern und verändern nicht nur die Systeme, mit und in denen sie arbeiten, in ihrer alltäglichen Tätigkeit – in ihrem alltäglichen Arbeitshandeln kompensieren sie auch strukturelle Fehler dieser Systeme. Sie sind es, die die Innovationsfähigkeit des gesamten Systems entweder am Leben erhalten – oder ins Stocken bringen. In den Systemen Wertschöpfungspartnerschaften und Produktlebenszyklus kann potenziell jeder Mitarbeiter im Unternehmen zur



Innovationsfähigkeit des Gesamtsystems beitragen. Damit aus dieser Option eine alltäglich gelebte Realität wird, sind auf der Ebene der einzelnen Fachkräfte nicht nur die je notwendigen Kompetenzen und Fähigkeiten (Arbeitsvermögen) und Qualifikationen erforderlich.

Es geht auch um arbeitsorganisatorische Rahmenbedingungen, in denen sich die Innovationskompetenzen

Einzelner und ganzer Teams entfalten und im richtigen Moment an der richtigen Stelle zum Austausch kommen können (Kollaboration). Interkulturelle Arbeits- und Austauschbeziehungen bilden in zunehmendem Maße eine wichtige Voraussetzung für betriebliche Innovationsfähigkeit. Was Innovationsfähigkeit des Einzelnen und ganzer Teams genau ist und sein kann, welche Kollaborationssituationen und Bedingungen ein smartes Innovationssystem zukünftig benötigt und welche Formen des Lernens es dazu geben kann – das alles sind Fragen, die Personal- und Organisationsentwicklung allein nicht beantworten können.

Die betriebliche Praxis bedarf neuer Formen innovationsförderlicher Arbeitsorganisation, auch an den vielen einzelnen „Knotenpunkten“ des Netzwerks: also überall dort, wo Mitarbeiter im Rahmen ihrer alltäglichen Arbeit und in produktlebenszyklus- und wertschöpfungsübergreifender Kollaboration Innovation generieren und sichern helfen. Dabei ist die Partizipation der Beschäftigten – und eine frühzeitige Einbeziehung der betrieblichen Interessenvertretungen – ein wesentlicher Bestandteil von zukunftsweisenden Innovationsstrategien.

Die zentralen Dimensionen Systeme und Menschen ermöglichen einen komplementären Blick auf aktuelle Entwicklungen und auf Konzepte, die technische, betriebswirtschaftliche sowie logistische Gesichtspunkte in den Mittelpunkt stellen. Smarte Innovationsstrategien brauchen zudem eine weitere Perspektive, die sich in den Dimensionen Antizipation, Ressourcen und Technologie ausdrückt.

## Antizipation

Unter dem Stichwort Antizipation werden die kreativen Potenziale für Innovation gefasst. Das heißt, es geht um die Option, auch Querliegendes und Weitblickendes, „Fremdes“ und Ungewohntes einbeziehen und ggf. gesellschaftliche Trends und Entwicklungen als innovationsrelevant erkennen zu können. So wird

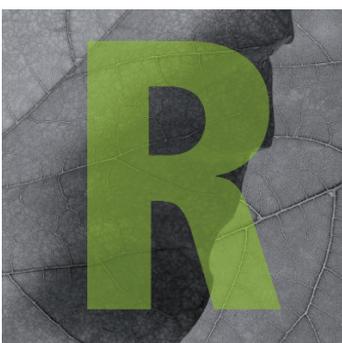
es möglich, nicht nur reaktiv, sondern proaktiv zu handeln und neben graduellen auch antizipative Impulse in



die Innovationsprozesse einzuspeisen. Innovation kann nicht nur graduell und in gewohnten Bahnen stattfinden, smarte Innovation muss in der Lage sein, Ideen und Produkte für die noch unbekanntesten Märkte von morgen zu entwickeln. Das geht nur, wenn in der Entwicklung auch Raum ist für Anderes und Unbekanntes. Einerseits bedarf es Methoden, die dieses „Andere“ möglich machen. Andererseits kommt es darauf an, das „Andere“ in der betrieblichen Realität werden zu lassen, d.h. es gilt auch, das freigesetzte Kreativitätspotenzial handhabbar zu machen und in Bestehendes (Technologie, Organisation) einzubinden.

### Ressourcen

Die Dimension Ressourcen beleuchtet Fragen von Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung unter der Innovationsperspektive – sowohl organisational als auch materialbezogen. Smarte Innovationsstrategien nutzen Prinzipien der Lean-Konzepte und der Vermeidung von Verschwendung einerseits als Innovationsquelle und wenden sie andererseits auf



die Innovationsprozesse selbst an – ohne dabei Optionen für Innovation einzuengen.

Innovationspotenziale müssen bewusst auch aus der Perspektive einer Vermeidung von Verschwendung identifiziert werden. Denn: Innovation ist nicht zukunftsfähig, wenn sie verschwenderisch mit Ressourcen umgeht. Das gilt für die Prozesse der Innovation ebenso wie für die Produkte und deren Herstellungsverfahren, Rohstoffe und Serviceaufwände. Das gilt aber ebenso für die kostbarste und innovationsrelevanteste Ressource überhaupt: den Menschen. Smarte Innovation meint daher immer auch Ressourcen schonende Innovationsprozesse, die lean und sozialverträglich sind.

### Technologien

Aus einer Innovationsidee wird erst dann eine smarte Innovation, wenn die passenden Technologien gefunden sind und die technische Umsetzung gelöst ist.

Es geht nicht um Technikentwicklung, sondern um technikgebundene Treiber und Hemmnisse für smarte



Innovationsstrategien. Mit der Dimension Technologie werden Themen wie die Nutzung neuer und branchenfremder Technologien und die Wechselwirkungen von Produkt- und Prozesstechnik mit den sie zusammenbindenden IT-Tools aus der Perspektive von Innovationsförderlichkeit/-hinderlichkeit in den Blick genommen. Es geht etwa um die Fragen: Wird das Innovationspotenzial eingesetzter Technik erkannt? Wie

kann es systematischer für smarte Innovationsprozesse genutzt werden? Können Prinzipien einer Technologiewelt innovationsförderlich in andere Bereiche übertragen werden (z.B. Prinzipien der agilen Software-Entwicklung auf die Produktion)?

### Zusammenfassung

Innovationsprozesse in Unternehmen sind ebenso eine Frage von Technik wie von Organisationsprozessen, sie stehen in Zusammenhang mit den bestehenden Personal- und Organisationsentwicklungsstrategien und mit innovationsrelevanten gesellschaftlichen Arrangements. Smarte Innovation berührt alle diese Dimensionen. Ihr Gelingen kann daher nicht isoliert auf einem dieser Felder – sozusagen losgelöst von den anderen – gewährleistet werden. Hierfür braucht es ein möglichst umfassendes Verständnis von Innovation entlang den Dimensionen Systeme | Menschen | Antizipation | Ressourcen | Technologie, wie es in dem Forschungsvorhaben „Smarte Innovation“ angelegt ist und methodisch mittels der „Smarten Innovationsverlaufsanalyse“ umgesetzt wird.

*Dr. Sabine Pfeiffer, Petra Schütt, Daniela Wühr*

### Impressum

Herausgeber und verantwortlich für den Inhalt:

PD Dr. habil. Sabine Pfeiffer  
Dipl.-Soz. Petra Schütt  
Dipl.-Soz. Daniela Wühr  
Institut für Sozialwissenschaftliche  
Forschung e.V. (ISF München)  
Jakob-Klar-Str. 9  
80796 München

Tel +49 (0)89 27 29 21-0  
Fax +49 (0)89 27 29 21-60  
E-Mail [sabine.pfeiffer@isf-muenchen.de](mailto:sabine.pfeiffer@isf-muenchen.de)

Institut [www.isf-muenchen.de](http://www.isf-muenchen.de)  
Projekt [www.smarte-innovation.de](http://www.smarte-innovation.de)

Design/Layout [www.fessen-friends.de](http://www.fessen-friends.de)