

# Schnellere Technologie-Entwicklung dank agilen Start-up-Unternehmen

Mit der Auslagerung von F&E-Leistungen an ein kleines Schweizer Start-up-Unternehmen geht Alstom Power Service neue Wege im Innovationsmanagement. — VON STEPHAN HESS UND EKKEHARD ZWICKER

**In Kürze** Alstom Power Service ist Weltmarktführerin im Bereich **Unterhalt und Modernisierung von Kraftwerken**. Um diese Stellung weiter auszubauen, genießt das Innovationsmanagement einen hohen Stellenwert. Die Autoren zeigen auf, wie Alstom mit Inspektionsrobotern, die in kurzer Zeit an unzugänglichen Orten den Zustand wichtiger Kraftwerkkomponenten erheben, innert zwei Jahren eine disruptive Innovation zustandegebracht hat. Entwickelt wurde sie – in enger Zusammenarbeit mit der ETH Zürich – in einem kleinen, agilen Schweizer Start-up-Unternehmen.



DIPL. ING. STEPHAN HESS ist Vice President R&D, Technology & Innovation, Alstom Power Service. [stephan.hess@power.alstom.com](mailto:stephan.hess@power.alstom.com)



DR. SC. TECHN. EKKEHARD ZWICKER ist CEO ALSTOM Inspection Robotics AG. [ekkehard.zwicker@inspection-robotics.com](mailto:ekkehard.zwicker@inspection-robotics.com)

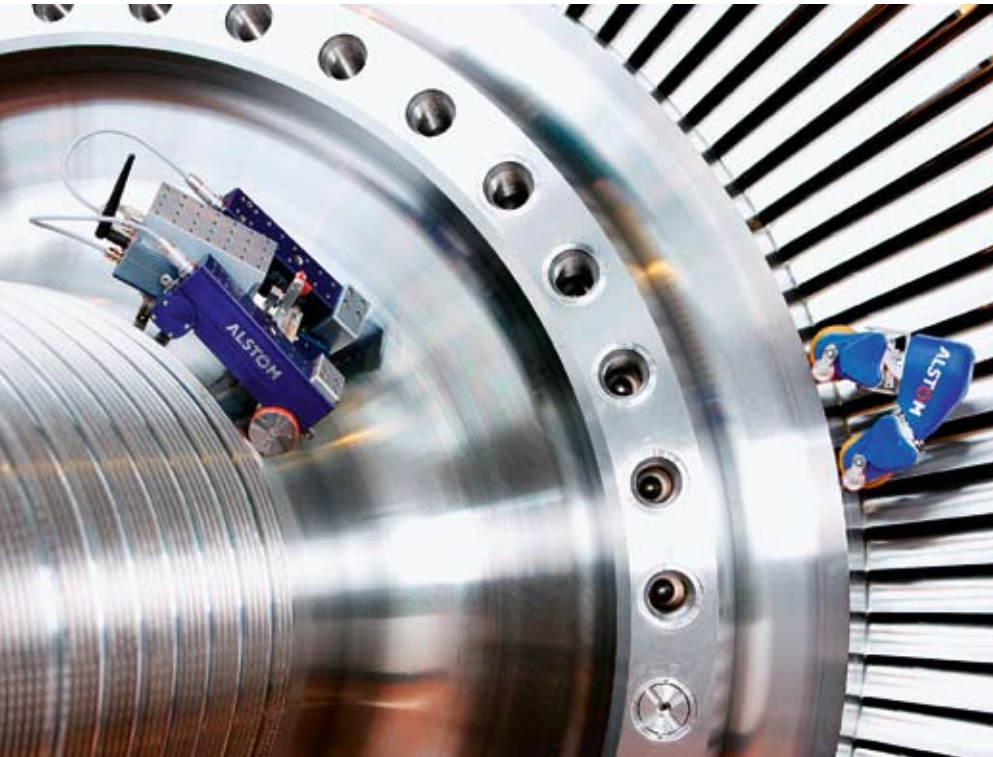
Der kontinuierlich steigende Energieverbrauch, die Liberalisierung der Strommärkte und der Klimawandel sind drei Gründe für den weltweiten Boom der Energieforschung. Gefragt sind dabei nicht nur neue, umweltfreundliche und effiziente Technologien zur Stromerzeugung, sondern auch Lösungen, die die Energieeffizienz bestehender Anlagen erhöhen. In diesem zweiten Bereich liegt ein enormes Innovationspotenzial.

Alstom Power Service bietet mit rund 21 000 Fachleuten und 200 lokalen Service-Zentren rund um den Globus ein umfassendes Angebot für den Unterhalt und die Modernisierung von Kraftwerken an. Im Sinne einer kontinuierlichen Innovation entwickelt Alstom Power Service dabei fortlaufend Upgrades für bestehende Kraftwerkstypen, um deren Performance zu erhöhen und den Lebenszyklus zu verlängern. Die Marktdifferenzierung wird zudem durch strategische Innovation akzentuiert: Umfangreiche Servicepakete über die gesamte Lebensdauer von Energieerzeugungs-Anlagen erlauben den Kunden, bestmögliche Flexibilität, Umweltperformance und Wirtschaftlichkeit zu erreichen. Der dritte Innovationstyp – die disruptive Innovation – soll im Folgenden am Beispiel der Inspektionstechnologie detailliert ausgeführt werden.

Zu den grossen Herausforderungen im Kraftwerksservice zählt die Reduktion der Stillstandzeiten. Die Betreiber

der Anlagen setzen alles daran, ungeplante Ausfallzeiten zu vermeiden, denn sie verursachen Einbussen in Millionenhöhe – pro Tag. Geplante Ausfallzeiten sollen möglichst kurz sein. Um abzuschätzen, zu welchem Zeitpunkt notwendige Unterhaltsarbeiten anstehen, analysieren Fachleute sorgfältig, ob und wann zentrale Bauteile der Anlagen ersetzt beziehungsweise repariert werden müssen. Tritt dennoch ein Schaden auf, müssen sich der Betreiber und der Systemlieferant möglichst rasch ein Bild vom Inneren der Anlage machen können. Dies ist die Voraussetzung für geeignete Reparaturmassnahmen. Aufgrund der Umgebungsbedingungen wie hohe Temperaturen, Gase oder enge Platzverhältnisse sind die betroffenen Komponenten aber oft erst nach Tagen oder nur nach einer sehr aufwändigen Demontage zugänglich. Viele dieser Analyse- und Inspektionsarbeiten wurden bisher von Fachspezialisten durchgeführt – also von Menschen. Das bedeutete, dass grosse Komponenten wie Turbinen in aufwändiger Arbeit in ihre Bestandteile zerlegt werden mussten, um Technikern den Zugang zu ermöglichen.

Alstom Power Service erkannte vor einigen Jahren, dass Inspektionsroboter eine geeignete Lösung für diese Herausforderungen darstellen. Dank enormer technologischer Fortschritte in der Robotik und Sensorik können zahlreiche Servicearbeiten zukünftig von Inspektionsrobotern durchgeführt werden. In-



Bilder: z.V.g.



**Arbeitet an jenen Orten, wo aufgrund der Grösse sonst keiner hinkommt: ein Inspektionsroboter von Alstom Inspection Robotics analysiert einen Dampfturbinenrotor minutiös.**

spektionsroboter sind kleine, autonome Systeme, die innerhalb von Maschinen oder Röhren selbständig navigieren, verschiedene Messdaten mittels Ultraschall, Lasertechnik oder Videokameras erheben und diese an den Fachspezialisten übermitteln. Inspektionsroboter haben viele weitere Vorteile. So sind sie in der Lage, einfache Reinigungs- oder Wartungsarbeiten eigenständig durchzuführen. Aufgrund ihrer geringen Grösse – der kleinste Roboter ist gerade mal 50 Millimeter lang – können sie zudem Analysen in Bereichen von Anlagen bzw. Maschinen durchführen, die für Menschen nicht zugänglich sind. Nicht zuletzt sind sie auch unempfindlicher gegen Hitze und Gase, sodass erste Analysen nach der Ausserbetriebnahme der Anlage schneller vorliegen.

Inspektionsroboter stellen im Servicegeschäft für Kraftwerke eine disruptive Innovation dar: Sie erweitern die Möglichkeiten der zerstörungsfreien Materialprüfung erheblich, schal-

ten den «menschlichen Faktor» aus und verkürzen die Inspektionszeiten um 50 Prozent und mehr.

### **Risiko des Scheiterns ist für Alstom Power Service zu hoch**

Da autonome Inspektionsroboter mit der nötigen industriellen Robustheit eine gänzlich neue Technologie darstellen, ist deren Entwicklung auch mit Risiken verbunden. In einem akademischen Umfeld ist Technologieentwicklung nach dem «Trial and Error»-Prinzip eine akzeptierte Vorgehensweise. In einem hoch kompetitiven Umfeld wie dem Servicegeschäft für Kraftwerke ist das Risiko des Scheiterns jedoch zu hoch, wenn die neue Technologie nicht zum absoluten Kerngeschäft des Unternehmens gehört. Dies ist bei den Inspektionsrobotern für Alstom Power Service derzeit nicht der Fall. Sie sind, vereinfacht gesagt, bloss ein Mittel zum Zweck. Das eigentliche Kernge-

schäft von Alstom ist der Kraftwerksservice. Aus diesem Grund hat sich Alstom Power Service entschieden, die Inspektionsroboter nicht selbst, sondern in einem Start-up-Unternehmen zu entwickeln. Für diese Innovationsstrategie

### **Über Alstom Inspection Robotics**

Alstom Inspection Robotics ist ein Joint-Venture von ALSTOM (Schweiz) AG und der ETH Zürich. Das Start-up-Unternehmen wurde im November 2006 gegründet und entwickelt autonome Inspektionsroboter für Kraftwerke sowie chemische und petrochemische Anlagen. Alstom Inspection Robotics beschäftigt derzeit elf Mitarbeitende und hat ihren Geschäftssitz im Zürcher Technopark.

Weitere Informationen:

► [www.inspection-robotics.com](http://www.inspection-robotics.com)

## 「Jungunternehmen sind auf dem Arbeitsmarkt eine gute Option für die besten Köpfe einer Disziplin.」

### Erkenntnisse aus dem Fallbeispiel «Alstom Power Service»

- ▶ Start-up-Unternehmen bieten ideale «Labor»-Bedingungen, um hoch innovative Technologiesprünge – disruptive Innovation – mit vertretbarem Risiko zu vollziehen.
- ▶ Start-up-Unternehmen sind agil, kreativ und fokussiert und ermöglichen dadurch eine hohe Pace bei der Produktentwicklung und der interdisziplinären Integration der neuesten Technologien.
- ▶ Für die Entwicklung disruptiver Innovationen eignet sich eine Start-up-Umgebung ideal, da sich das unternehmerische Risiko dank tiefer Kosten und kurzer Time-to-Market einschränken lässt.
- ▶ Die Arbeit in Start-up-Unternehmen ist für viele talentierte, junge Ingenieure eine attraktive Karriereoption.
- ▶ Die Anlehnung an den Brand «Alstom» ist für das Start-up-Unternehmen Alstom Inspection Robotics ein entscheidender Vorteil, um neue Geschäftsfelder zu erschliessen.
- ▶ Die Erfolgsaussichten von Start-up-Unternehmen, die in einem Netzwerk von Industrie und Hochschulen «aufwachsen», sind deutlich grösser als bei Jungunternehmen, die nur mit einer reinen Startfinanzierung beginnen. Wichtig ist aber, die Kundenbasis rechtzeitig zu verbreitern.

sprechen verschiedene Gründe: Start-up-Unternehmen sind klein und agil. Sie operieren in überschaubaren Dimensionen und kommen mit einer schlanken Administration aus. Dadurch bleiben die Kosten tief, das unternehmerische Risiko hält sich in Grenzen. Aufgrund ihrer Agilität sind Start-ups viel eher in der Lage, der hohen Technologiepace der Robotik und anderer Disziplinen zu folgen als ein Grossunternehmen mit über 20 000 Mitarbeitenden. Zudem erlauben Start-up-Unternehmen eine effiziente Integration verschiedener Fachrichtungen wie Op-

tik, Sensorik, Robotik und Mechatronik; und nicht zuletzt sind Jungunternehmen auch auf dem Arbeitsmarkt eine interessante Option für die besten Köpfe der jeweiligen Disziplinen.

Die Unternehmensgründung des Start-up-Unternehmens Alstom Inspection Robotics verlief in drei Phasen:

### 1. Vorstudie und KTI-Projekt

Im Frühjahr 2006 hat Alstom Power Service dem auf Roboter spezialisierten Autonomous Systems Lab (ASL) der EPFL Lausanne beziehungsweise der ETH Zü-

rich unter der Leitung von Professor Roland Siegwart den Auftrag erteilt, eine Vorstudie zum Thema Inspektionsroboter zu verfassen. Ziel der Studie war, herauszufinden, welche Art von autonomen Systemen auf dem Markt für die Inspektion in unzugänglichen Technikkomponenten existierten. Wenig später startete die Power Service Plant and Product Group von Alstom Power Service gemeinsam mit dem ASL-Lab der ETH ein KTI-Projekt.

### 2. Unternehmensgründung

Im November 2006 wurde Alstom Inspection Robotics als Joint-Venture von Alstom Schweiz und der ETH Zürich gegründet. Das Aktienkapital ist auf Alstom Schweiz, die ETH Zürich, das Management sowie weitere Shareholder verteilt. Die operative Tätigkeit nahm Alstom Inspection Robotics im Januar 2007 im Zürcher Technopark auf. Bereits im ersten Jahr gelang es dem Start-up-Unternehmen, die nötigen Fachspezialisten aus den Bereichen Mechanik, Elektronik und Mechatronik zu finden. Zusätzliche Unterstützung erhält Alstom Inspection Robotics durch ETH-Praktikanten. Ins erste Geschäftsjahr fällt die Entwicklung von Roboter-Prototypen sowie eine vorläufige Definition der Produktstrategie: Die Produkte basieren auf einem modularen System von Robotikelementen, die für jeden Kunden zu massgeschneiderten autonomen Inspektionsrobotern kombiniert werden.

### 3. Strategieentwicklung und Vernetzung

2008 hat Alstom Inspection Robotics die eigene Modulplattform sukzessive weiterentwickelt und eine Reihe von Roboter-Typen mit Kundenapplikationen «on site», das heisst auf bestehenden Anlagen, getestet. Anfang 2009 wird

der Rotor Inspector – ein Inspektionsroboter, der Dampfturbinenrotoren auf Risse überprüft – von Alstom Power Service kommerziell zur Anwendung gebracht. Ebenfalls ins zweite Geschäftsjahr gehört die Entwicklung einer Marktstrategie, die neben Alstom Power Service weitere Geschäftssegmente erschliesst. Der Fokus liegt hier primär bei grosstechnischen Anlagen der Öl- und Gasindustrie sowie der Chemie. Diese Ausdehnung auf weitere Kunden ist im Interesse von Alstom, da die Erkenntnisse aus den neuen Anwendungen und entsprechende Weiterentwicklungen der Inspektionsroboter auch Alstom wieder zugute kommen.

Alstom Inspection Robotics arbeitet bei der Produktentwicklung eng mit Alstom Power Service, der ETH Zürich sowie weiteren Netzwerkpartnern zusammen. Der Industriepartner Alstom

Power Service definiert die «Business Needs» im Bereich der Inspektionstechnologie und liefert beispielsweise mit der Ultraschallprüfung eines der Messverfahren, das auf den Robotern implementiert werden soll. Die Prototypen werden gemeinsam entwickelt und auf bestehenden Alstom-Kraftwerken getestet. Die Zusammenarbeit mit dem ASL-Lab der ETH Zürich dreht sich ganz um die Entwicklung neuer Robotertypen, die immer kleiner, selbständiger und flexibler eine Vielzahl von Aufträgen erledigen.

Zwischen einem funktionsfähigen Prototyp und einem industrietauglichen, robusten Produkt liegen im Schnitt drei Jahre Produktentwicklung. Wertvoll ist für Alstom Inspection Robotics auch die Integration in ein Netzwerk von weiteren innovativen Start-up-Unternehmen, da sich zahlreiche Sy-

nergien ergeben. Das Aargauer Start-up Waterjet Technologies – ein Spin-off der Fachhochschule Nordwestschweiz – entwickelt beispielsweise Wasserstrahlreinigungs-Technologien, die auf den Robotern von Alstom Inspection Robotics implementiert werden können.

## Literatur

- Birchall, D.; Tovstiga, G.** (2005): *Capabilities for Strategic Advantage: Leading through technological Innovation*, Palgrave Mac Millan.
- Davila, T.; Shelton, R.; Epstein, M.** (2007): *Making Innovation Work. How to Manage It, Measure It, and Profit from It*, Wharton School Publishing.
- Schläpfer, A.; Oskarsson, I.** (2008): *The Performance of Spin-off Companies at the Swiss Federal Institute of Technology, Zürich, ETH Transfer*. [www.transfer.ethz.ch](http://www.transfer.ethz.ch)
- Bessant, J.; Tidd, J.** (2007): *Innovation and Entrepreneurship*, John Wiley & Sons, Chichester.



## Passgenaue Unterhaltskonzepte.

Ein kundenorientiertes Serviceverständnis und kompromisslose Qualitäts-Standards haben ISS zum Markenzeichen für umfassende Facility Services gemacht. ISS deckt sämtliche Bedürfnisse eines Kunden mit einem massgeschneiderten Servicepaket ab: von A wie Aktenentsorgung bis Z wie Zutrittskontrolle sorgen qualifizierte Fachkräfte für optimalen Unterhalt und Betrieb Ihrer Liegenschaften und Infrastruktur. Professionell, effizient und wirtschaftlich. Damit Sie den Kopf für anderes frei haben.

