

SATW Technology Outlook

Kurzfassung



Die Schweiz verfügt heute über einen bedeutenden industriellen Sektor, der fast 20 Prozent zum Bruttoinlandsprodukt des Landes beisteuert. Über einen Zeithorizont von fünf bis zehn Jahren betrachtet zeichnen sich jedoch bereits neue Technologien und Verfahren ab, deren Beherrschung für den Erfolg der Schweizer Industrie fundamental sein dürfte.

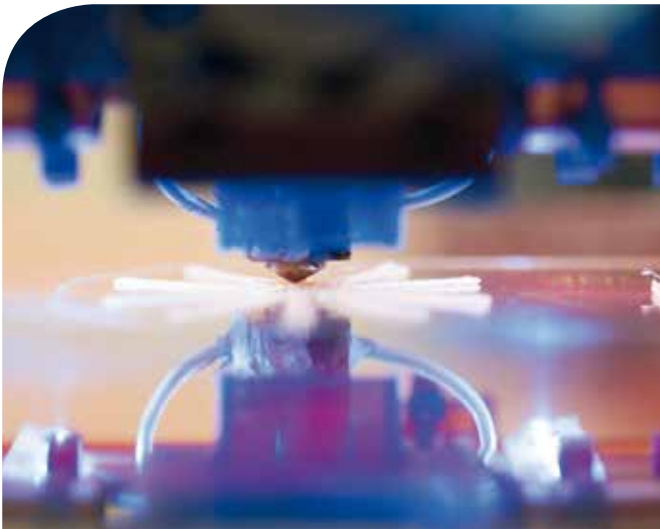
Die SATW hat den Technology Outlook verfasst, der diese **technologischen Herausforderungen** aufgreift und deren Relevanz für die Schweizer Industrie zeigt.

Für den Technology Outlook analysierten Experten aus akademischer und industrieller Umgebung vergleichbare Berichte grosser Wirtschaftsmächte und stellten internationale Trends der Schweizer Exportindustrie gegenüber.

Dabei zeigte sich, dass bestimmte **Schlüsseltechnologien** für den Erfolg aller Branchen entscheidend sein werden. Diese Technologien wurden mit Hilfe von Industrievertretern in dem Umfeld beleuchtet, in dem sie wesentlichen Innovationen zum Durchbruch verhelfen dürften. **Klare Empfehlungen zuhanden der Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger in Politik und Wirtschaft bilden den Abschluss.**

SATW

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften
Académie suisse des sciences techniques
Accademia svizzera delle scienze tecniche
Swiss Academy of Engineering Sciences



Die vier wichtigsten Schweizer Exportbranchen werden sich fundamentalen Herausforderungen stellen müssen.

Ein wichtiges Kriterium zur Beurteilung von technologischen Trends ist die Relevanz für die Gesellschaft. Eine sorgfältige Analyse der Schweizer Industrielandschaft zeigt, dass die vier wichtigsten Schweizer Exportbranchen grundlegend gut positioniert sind, dass aber auch zusätzliche Anstrengungen notwendig sind:

- Die **Unternehmen der chemischen und pharmazeutischen Industrie** müssen sich in einem Geschäftsumfeld behaupten, das sich stark im Umbruch befindet. Erschwerend kommt hinzu, dass durch zusätzliche Regulierung im Innovationsprozess die Kosten steigen werden. Trends in der Synthetischen Biologie und Biotechnologie, im zielgenauen Wirkstoffeinsatz, bei fortschrittlichen Chemikalien zur Energiezwischenspeicherung und in der Entwicklung von innovativen Pack- und Werkstoffen dürfen nicht verpasst werden. Ausschlaggebend für den wirtschaftlichen Erfolg ist und bleibt die Innovationsfähigkeit.
- Im Bereich der **Maschinenindustrie und Präzisionsinstrumente** sind additive Fertigungsverfahren («3D-Druck») und die zugehörige Materialentwicklung von grosser Bedeutung. Im Weiteren gilt es, feinoptische Methoden zur Bearbeitung und Vermessung von Oberflächen zu beherrschen. Es ist zudem zu erwarten, dass die Produktionskette in Zukunft vollständig digitalisiert ist und alle Geräte vernetzt sein werden. Innovationen in den Fertigungsprozessen, Automatisierung und insbesondere Qualität gelten als zentrale Bausteine für die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit.
- Die Schweizer **Uhrenindustrie** gerät, trotz weltweitem Exportwachstum, wegen regulatorischen Einschränkungen und Verboten und der Entwicklung beispielsweise der iWatch unter Druck. Auch hier gilt es, neuartige Materialien optimal zu nutzen und innovative, hochpräzise Materialverarbeitungs- und Herstellungsverfahren zu beherrschen.
- Für die **medizintechnische Industrie** von Bedeutung ist, dass das Gesundheitswesen gegenwärtig einen fundamentalen Wandel durchläuft, vom bisherigen primär kurativen Vorgehen hin zum präventiven Ansatz. Starke Interdisziplinarität und ein vermehrter Einsatz moderner Informationstechnologien zeichnen die relevanten Schlüsseltechnologien aus. Dazu gehören die roboterassistierte Chirurgie, die Kombination von Diagnostik und therapeutischen Mikrosystemen sowie Labortests direkt am Patientenbett.



Vier Schlüsseltechnologien werden für den Erfolg aller Branchen entscheidend sein.

Die **Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)** werden in Zukunft alle Lebensbereiche noch stärker durchdringen und Treiber von umwälzenden Entwicklungen sein. Schlüsseltechnologien wie **Cloud Computing** und das **Internet der Dinge** in Kombination mit der Erhebung und Analyse grosser Datenmengen (**Big Data Analytics**) ermöglichen eine nahtlose Interaktion zwischen Personen, Gegenständen, Diensten und Systemen. Um im Energie- und Verkehrsbereich dem Trend nach zunehmender **Verstädterung** und **intelligentem Energiemanagement** nachzukommen, müssen die Energie- und Verkehrsnetze grundlegend anders strukturiert werden. Die IKT ermöglichen dabei den Übergang zu **vernetzten, intelligenten Systemen**, was eine verstärkte Überwachung der **kritischen Infrastrukturen** – auch gegen Cyber-Angriffe – erfordert. Die **digitale Fertigung (Industrie 4.0)** sieht eine vollständige Durchdringung von Industrie, Produkten und Dienstleistungen mit Software und die Vernetzung aller Geräte vor. IKT treiben den Wandel von der kurativen zur **präventiven, partizipativen Medizin**, indem **Echtzeitüberwachung, Langzeiterfassung** und Verwaltung von physiologischen Daten möglich ist. Auch hier sind die IKT gefordert, mit innovativen Technologien den Datenschutz zu gewährleisten.

Neue Verarbeitungstechnologien wie die **additive Fertigung («3D-Druck»)** bringen die **Entwicklung neuer Werkstoffe** mit sich. Es werden bislang nicht herstellbare Strukturen und Geometrien sowie die Produktion von Einzelteilen und Kleinserien möglich. Dazu zählen verbesserte medizinische Implantate und «Werkstoffe» für die regenerative Medizin.

Neuartige Materialien mit innovativen Eigenschaften werden die Herstellungs- und Weiterverarbeitungsprozesse verändern und eröffnen neue Anwendungsgebiete: **Smart Materials**, die in einer gewünschten Art auf Umgebungs- und Belastungsänderungen reagieren und somit als Sensoren eingesetzt werden können; **Biomaterialien**, die eine biologische Funktion ohne Beschädigung durch die Umgebung erfüllen, und **Nanopartikel**, die wegen ihrer verhältnismässig grossen Oberfläche ganz andere Eigenschaften haben als makroskopische Körper aus dem gleichen Werkstoff.

Die Entwicklung von **fortschrittlichen Sensoren und Aktoren** ist für die Überwachung und Steuerung von künftigen Strom- und Verkehrsnetzen essentiell. In der Medizintechnik erlauben benutzerfreundliche, nicht-störende und energieautarke Sensorsysteme die konstante Überwachung kranker Menschen zu Hause, ermöglichen eine Personalisierung der Behandlung und führen zur Entwicklung von neuronalen und sensorischen Implantaten.

In der **Robotik** sind drei Trends auszumachen. Die gängigen, starren Roboter wandeln sich zu **mechanisch nachgiebigen Maschinen** für Anwendungen in der Montage. Die Entstehung **einfacher Robotersysteme** bildet die Voraussetzung für den Einsatz im Consumerbereich, für die Unterstützung von hilfsbedürftigen Menschen und für eine Effizienzsteigerung und Personalisierung der Physiotherapie. In der Medizintechnik können **Mikroroboter** die heutigen Operationsroboter ersetzen.

Empfehlungen

Die Industrie-orientierte Forschung muss stärker gefördert werden.

Die angewandte Forschung, das heisst die Forschung zwischen langfristiger Grundlagenforschung und kurzfristiger Produktentwicklung, kommt in der Schweiz zu kurz. Obwohl diese Lücke bereits erkannt worden ist, sind die bestehenden Anstrengungen weiter zu verstärken. Dies kann durch Änderung der Ausrichtung der Kommission für Technologie und Innovation (KTI) geschehen oder durch neue, zusätzliche Fördermodelle mit Public-Private-Partnership-Charakter. Für diese Forschungstätigkeit im vorwettbewerblichen Umfeld sollte insbesondere der Zugang zu Fördergeldern für die Industrie, vor allem KMU, verbessert werden.

Schweizer Forschungseinrichtungen und Industrie müssen gemeinsam die Material- und Prozessentwicklung für neue Herstellungsverfahren vorantreiben. Dazu ist eine nationale Manufacturing-Initiative notwendig.

Die Beherrschung der Fertigungstechnologien gilt als eine der Kernkompetenzen in Hochlohnländern, um die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie zu erhalten. Dies bedingt eine intensive Zusammenarbeit zwischen akademischer Forschung und Industrie. Kooperationsprojekte, Technologiezentren mit Pilotanlagen für die vorwettbewerbliche Entwicklung und die Bereitstellung von Mitteln für die entsprechende Schulung sind im Rahmen eines Konsortiums zu realisieren.

Der Ausbau von Cybersecurity und Datenschutz erfordert einen ganzheitlichen Ansatz.

Informations- und Kommunikationstechnologien werden den Alltag weiter durchdringen, was vermehrt auch die Kontrolle empfindlicher, für die Gesellschaft lebensnotwendiger Systeme betreffen wird. Dazu gehören der Energie- und Verkehrsbereich und der Medizinbereich. Behörden und mit spezifischen Aufgaben beauftragte Trägerorganisationen müssen der Sicherheit im Netz höchste Priorität geben. Die Entwicklung im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien erfordert, dass die gesetzlichen Rahmenbedingungen neu gestaltet und die Forschung verstärkt wird, um die Datensicherheit zu gewährleisten.

Der Ausbau von adäquaten Rahmenbedingungen für die Wirtschaft ist bewusst voranzutreiben.

Eine dynamische Entwicklung der Wirtschaft setzt adäquate Rahmenbedingungen voraus. So müssen attraktive Bedingungen herrschen, damit Investoren und Risikokapitalgeber zu einer Finanzierung von Innovationen in einer frühen Phase bereit sind. Zugleich sollten sich Regulierungsbehörden als Partner der Unternehmen sehen und effiziente regulatorische Prozesse erarbeiten. Um die Stärke des Schweizer Standorts zu erhalten, ist nicht nur eine hervorragende Ausbildung in den naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagenfächern erforderlich, sondern auch die Vermittlung von Grundwerten wie Respekt und Kooperationsbereitschaft sowie eine dynamische, nicht diskriminierende Arbeitswelt.

www.satw.ch/outlook

SATW

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften
Académie suisse des sciences techniques
Accademia svizzera delle scienze tecniche
Swiss Academy of Engineering Sciences



Mitglied der
Akademien der Wissenschaften Schweiz