

Institut für Energetik und Umwelt
gemeinnützige GmbH

Institute for Energy and Environment



Kurzfassung ausgewählter Teilaspekte der

**Studie zur Nutzung des Energietechnikpotenzials für den
sächsischen Maschinen- und Anlagenbau**

- Potenziale der Stromerzeugung aus Wind, Sonne und Biogas -

Bearbeiter:

Christoph Lanhenke

Dr. Rolf John

Gregor Trommler

Werner Bohnenschäfer

Geschäftsführer:
Prof. Dr. Martin Kaltschmitt
Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRB 8071
Sitz und Gerichtsstand Leipzig

Deutsche Kreditbank AG
(BLZ 120 30 000)
Konto-Nr.: 1364280

Stadt- und Kreissparkasse Leipzig
(BLZ 860 555 92)
Konto Nr.: 1100564876



Zert.-Nr. 1210010564/1



Auftraggeber: **Fraunhofer IWU/VEMAS**
Reichenhainer Straße 88
09126 Chemnitz

Auftragnehmer: **Institut für Energetik und Umwelt gGmbH (IE)**
Torgauer Str. 116
04347 Leipzig
www.ie-leipzig.de

Bearbeitung: **Leipziger Institut für Energie GmbH (IE Leipzig)**
Torgauer Str. 116
04347 Leipzig
www.ie-leipzig.de

USK Karl Utz Sondermaschinen GmbH
An der Hopfendarre 11
D-09212 Limbach-Oberfrohna

Ansprechpartner: **Dipl.-Volksw. Christoph Lanhenke**
☎: 03 41 / 24 34 - 814
✉: Christoph.Lanhenke@ie-leipzig.de

Dipl.-Ing. Werner Bohnenschäfer
☎: 03 41 / 24 34 - 811
✉: Werner.Bohnenschäfer@ie-leipzig.de

Leipzig, im April 2008



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	2
2	Technologiepotenziale in Sachsen	3
2.1	Überblick	3
2.2	Potenziale der Windkraft.....	7
2.3	Potenziale der Biogastechnologie	9
2.4	Potenziale der Photovoltaik.....	10
2.5	Fazit	11
3	Schlussfolgerungen	12



1 Einleitung

Der weltweite Energiebedarf wird aller Voraussicht nach auch in Zukunft weiter steigen. Im Mittelpunkt der Debatte um die Frage, wie der wachsende Energiebedarf gedeckt werden soll, steht der Zielkonflikt zwischen der Wirtschaftlichkeit einerseits sowie der Versorgungssicherheit und der Umweltverträglichkeit andererseits. Auf wissenschaftlicher und politischer Ebene ist weitgehend unstrittig, dass die erneuerbaren Energien einen Beitrag zu einer sicheren und umweltverträglicheren Energieversorgung leisten können und müssen.

Durch die Schaffung günstiger politischer Rahmenbedingungen in Deutschland hat sich in den letzten Jahren ein volkswirtschaftlich bedeutender Wirtschaftszweig im Bereich erneuerbarer Energien etabliert. Dieser umfasst neben Serviceleistungen wie Beratung, Projektierung und Finanzierung insbesondere den Bereich der Energietechnik.

Mit dieser Entwicklung einher ging eine Veränderung der deutschen Forschungslandschaft. In enger Verknüpfung mit der Industrie entstanden eine Reihe neuer Forschungseinrichtungen bzw. wurde die Thematik von bestehenden Einrichtungen aufgegriffen.

Innerhalb des deutschen **Maschinen- und Anlagenbaus** nimmt die Energietechnik eine immer wichtigere Rolle ein. Langfristig trägt sie damit zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie bei und leistet einen wertvollen Beitrag zur Beschäftigung in Deutschland.

Der **Maschinenbau** gehört seit der Herausbildung der Branche zu den Kernindustrien in Ostdeutschland, mit einem regionalen Schwerpunkt im Freistaat **Sachsen**. Mit breit gefächerten Kompetenzen von Sondermaschinen über Druck- und Werkzeugmaschinen bis hin zu komplexen Industrieanlagen erwirtschaftete die Branche in Sachsen seit 2000 ein Umsatzplus von 58,6 Prozent. Knapp ein Zehntel der Produkte ist dabei für den Export bestimmt.

Vor diesem Hintergrund soll im Rahmen einer mehrteiligen Projektstudie untersucht werden, inwiefern und auf welchem Weg sächsische Unternehmen mit ihren traditionellen Stärken von den Entwicklungstrends im Bereich der Energietechnik profitieren können.



Dabei ist zu prüfen, welche spezifischen Entwicklungsfelder aus dem Bereich der Energietechnik für Unternehmen des sächsischen Maschinen- und Anlagenbaus von besonderem Interesse sind, welche Rahmenbedingungen (z. B. Aktivitäten der Verbundinitiativen) eine solche energietechnologische Nutzung begünstigen und welche Arbeitsplatzeffekte zu erwarten sind.

Der Begriff „Energietechnik“ soll dabei insbesondere die Themen umfassen, die mit der Speicherung, dem Transport von Energie oder deren effizienteren Nutzung zu tun haben.

Die hier vorliegende Kurzfassung der Teilstudie „Potenziale der Stromerzeugung aus Wind, Sonne und Biogas“ beschränkt sich auf die Darstellung der Technologiepotenziale und eine Betrachtung der Rahmenbedingungen in Sachsen.

2 Technologiepotenziale in Sachsen

Das Ziel der folgenden Potenzialanalyse ist es die vorhandenen Kompetenzen des sächsischen Maschinen- und Anlagenbaus den Entwicklungstrends im Bereich der erneuerbaren Energien gegenüber zu stellen und auf diese Weise die für Sachsen besonders Erfolg versprechenden Ansatzpunkte herauszuarbeiten.

2.1 Überblick

Der Freistaat Sachsen ist für den Maschinen- und Anlagenbau der bedeutendste Standort in Ostdeutschland (Abbildung) und kann auf eine 175-jährige Tradition zurückblicken. Um Anknüpfungsmöglichkeiten an die weitere Entwicklung der erneuerbaren Energien in Sachsen zu identifizieren wird zunächst, unter Berufung auf aktuelle Angaben der Wirtschaftsförderung Sachsen¹, ein Überblick über die Branche gegeben. Dieser umfasst Aussagen über:

- den Status quo der Branche,
- die Branchenstruktur,

¹ Wirtschaftsförderung Sachsen (2008): MASCHINE! - Maschinen- und Anlagenbau in Sachsen. Online.

- bestehende Netzwerke und
- Ausbildung / FuE.



Abbildung: Der Maschinen- und Anlagenbau in Sachsen
Quelle: Wirtschaftsförderung Sachsen (2008)

In Zahlen drückt sich der Status quo Sachsens als mitteldeutsches Maschinenbauzentrum wie folgt aus:

- über 440 Unternehmen (> 20 Mitarbeiter)
- mehr als 35.000 Beschäftigte
- Umsatz: 6 Mrd. EUR
- Exportquote: 43 %
- Pro-Kopf-Umsatz: 170.000 EUR.

Die Branchenstruktur umfasst die Bereiche:

- Werkzeugmaschinen
- Sondermaschinen und Automatisierungstechnik
- Anlagenbau
- Druckmaschinen
- Textilmaschinen
- Fördertechnik, Hebezeuge

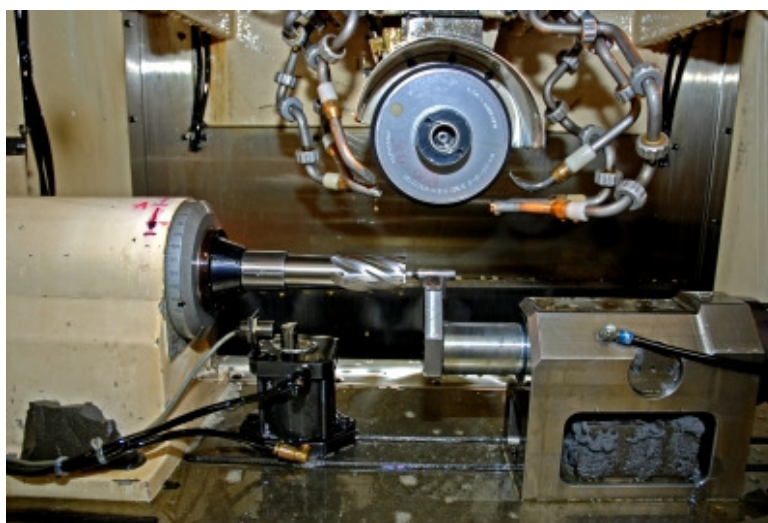
- Antriebstechnik
- Nahrungsmittel- und Verpackungsmaschinen
- Werkzeug- und Formenbau
- Neue Materialien – Anwendungen für den Maschinenbau.

Zur Bündelung von Interessen und Kompetenzen sind in Sachsen aktiv:

- die Verbundinitiative Maschinenbau Sachsen (VEMAS),
- der Verband deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA),
- das Kompetenzzentrum Maschinenbau Chemnitz/Sachsen e.V. (KMC),
- der Innovationscluster »Mechatronischer Maschinenbau«,
- das Kompetenznetz »ELEWER - Der Elektronenstrahl als Werkzeug«,
- der Materialforschungsverbund Dresden e.V.

Voraussetzung einer erfolgreichen Standort- und Ansiedungspolitik ist die Ausbildung hoch qualifizierter Mitarbeiter und die enge Verknüpfung mit der Forschung. Diese Aufgaben übernehmen für den Maschinen- und Anlagenbau in Sachsen u. a. drei Universitäten, fünf weitere Hochschulen, zwei Berufsakademien und acht Institute der Fraunhofer-Gesellschaft sowie weitere Institute.

Um die Tradition kontinuierlicher Maschinenbau-Innovationen "Made in Saxony" erfolgreich fortzusetzen müssen Entwicklungstrends rechtzeitig erkannt, Kompetenzen aufgebaut sowie Produkte und Dienstleistungen entwickelt und am Markt eingeführt werden.



© Paul-Georg Meister / Pixelio



An dieser Stelle werden zunächst die Grundmuster herausgearbeitet, die Innovationsprozesse ermöglichen bzw. begünstigen.

Mit der technischen Weiterentwicklung von Systemen (hier dem Energiesystem) sind in erster Linie die Unternehmen betraut, die bereits auf diesen Märkten aktiv sind. In diesem Prozess muss jedes Unternehmen seine Innovationsstrategie festlegen. Prinzipiell können Unternehmen diesbezüglich im Alleingang handeln oder kooperieren und sich in Netzwerken engagieren. Letztere Alternative gewinnt durch die ungebremste technologische Dynamik, d. h. höhere Komplexität bei steigender Geschwindigkeit, immer mehr an Bedeutung und erhöht das innovative Potenzial.

Die Kooperationsmöglichkeiten, die sich für ein Unternehmen ergeben, sind vielfältig. Möglichkeiten der Zusammenarbeit ergeben sich insbesondere mit:

- Kunden und Zulieferern
- Unternehmen der gleichen Branche (spill-over Effekte)
- Unternehmen aus anderen Branchen (cross-fertilization Effekte)
- Unternehmensdienstleistern (Beratungen, Ingenieurbüros)
- Öffentlichen und privaten Forschungseinrichtungen (Universitäten, Institute) in den Bereichen Grundlagenforschung und anwendungsorientierte Forschung.

Neben den etablierten Akteuren bestehen weiterhin Innovationspotenziale in Form von Markteintritten neuer Unternehmen. Denkbar sind in diesem Zusammenhang Markteintritte

- branchenfremder Unternehmen, die ihr Geschäftsfeld erweitern wollen;
- bisher nur beratend oder planend tätiger Unternehmen, die in den Produktionsprozess einsteigen wollen;
- in Form von Ausgründungen aus FuE-Einrichtungen (spin off).

Die dritte Säule im regionalen Standortwettbewerb ist die Ansiedlung innovativer in- und ausländischer Unternehmen. Auf diese Weise können auch extern generierte Kompetenzen als Potenziale für den sächsischen Maschinen- und Anlagenbau genutzt werden.

Im Folgenden konzentriert sich die Potenzialanalyse für Sachsen auf mögliche Anbieter und Kooperationspartner aus dem Unternehmenssektor, Dienstleister sowie FuE-Einrichtungen.



In einem ersten Schritt werden aus den technologiespezifischen Entwicklungstrends zunächst Suchkriterien, Technologiebereiche und Branchen für die trendspezifische Potenzialanalyse abgeleitet. Darauf folgend werden in einem zweiten Schritt die Unternehmen der Branche ermittelt, die mit den betrachteten Technologien (Wind, Photovoltaik, Biogas) in Bezug gebracht werden können.

Die nachstehend aufgeführten Unternehmensdaten entstammen einer Datenbankabfrage unter Verwendung einschränkender Suchkriterien. Ferner hat die VEMAS ihre fachspezifischen Kenntnisse zur Situation des Maschinen- und Anlagenbaus in Sachsen in die Untersuchung eingebracht.

Die Verfasser erheben weder Anspruch auf Vollständigkeit der ermittelten Unternehmen noch kann ausgeschlossen werden, dass vereinzelt Firmen ohne Bezug zu den betrachteten Technologien mitgezählt wurden oder Doppelungen vorkommen.

2.2 Potenziale der Windkraft

Neue Designansätze

Die Entwicklung neuer, integrierter Design- und Antriebskonzepte basiert auf dem Zusammenspiel der Maschinenelemente Rotor und Triebstrang. Auf Basis einer Komponentenzersetzung sowie der entsprechenden werkstoffbezogenen Produktionstechnologien lassen sich für die trendspezifische Potenzialanalyse ableiten:

- das Suchkriterium „Getriebe“,
- der Technologiebereich „Maschinenbau“ sowie
- die Branchen (nach NACE)
 - Eisengießereien
 - Herstellung von Lagern, Getrieben, Zahnrädern und Antriebselementen
 - Herstellung von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren.

Unternehmen (> 20 Mitarbeiter) mit Kompetenzen in den entsprechenden Bereichen, d. h. potenzielle Anbieter und Kooperationspartner konnten in folgender Zahl in Sachsen ermittelt werden:

- 10 Eisengießereien,
- 13 Hersteller von Lagern, Getrieben, Zahnradern und Antriebselementen sowie
- 37 Hersteller von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren



© andi-h / Pixelio

Leichtbau

Neben konstruktiven Maßnahmen zur Gewichtsreduzierung liegt das Hauptaugenmerk in diesem Bereich auf dem Einsatz neuer Materialien. Zudem können in der Folge der Entwicklung neuer Materialien Potenziale für die automatisierte Verarbeitung der Materialien sowie ggf. für den Werkzeug- und Formenbau entstehen.

Es wurden 30 sächsische Unternehmen und Forschungseinrichtungen recherchiert, die sich diesem Aufgabengebiet widmen.

Seeatmosphäre

Die Auslegung von Windenergieanlagen auf die speziellen Witterungsbedingungen auf See stellt hohe Anforderungen an die Steuer-, Regel- und Messtechnik, d. h. den gesamten elektrischen Schaltanlagenbau.

Es konnten 29 Unternehmen des sächsischen Anlagenbaus ermittelt werden, die sich diesen Herausforderungen stellen könnten.



Wartungsarmut

Zuverlässigkeit und Wartungsarmut von schwer zugänglichen, weit von der Küste entfernten Windenergieanlagen ist eine branchenübergreifende Aufgabe. Neue Antriebskonzepte zur Reduzierung beweglicher Teile müssen dabei mit neuen verschleißarmen Materialien kombiniert werden. Die Kompetenzen sächsischer Unternehmen ergeben sich für diesen Bereich analog zu den Trends Neue Designansätze und Leichtbau.

Neue Gründungsstrukturen

Die Entwicklung neuer Gründungsstrukturen geht über den Maschinen- und Anlagenbau hinaus und ist keiner der genannten Branchen zuzurechnen. Es ergeben sich Anknüpfungspunkte für den Beton- und Stahlbau, auf die allerdings nicht weiter eingegangen wird.

2.3 Potenziale der Biogastechnologie

Die im Rahmen der Biogaserzeugung identifizierten Trends Trockenfermentation und Bioabfallvergärung sowie die der Gasaufbereitung zugeordneten Verfahrenstrends fallen ebenfalls aus der Branchenstruktur des Maschinen- und Anlagenbaus heraus. Aufgrund der primär bio-chemisch ablaufenden Prozesse ergeben sich Anknüpfungspunkte zur Verfahrenstechnik sowie zum Beton- und Stahlbau zur Errichtung der Fermenter.

Der Fokus für den Maschinen- und Anlagenbau wird im Folgenden auf die Gasverwendung gerichtet.

Netzeinspeisung

Die Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz erfordert eine Verdichtung des Gases und eine Anpassung des Gasdrucks auf das Niveau des Netzes, in welches eingespeist werden soll. Der



Prozess der Verdichtung kann dabei integriert in den Aufbereitungsprozess und nachgelagert erfolgen.

Anknüpfungsmöglichkeiten für die weitere Entwicklung von Kompetenzen im Bereich Netzeinspeisung bieten elf Firmen, die durch die Suchkriterien „Kompressor“ und „Verdichter“ identifiziert wurden.

Nutzung in Stirlingmotoren, Mikrogasturbinen und Brennstoffzellen

Die Entwicklungstrends zur Nutzung von Biogas zur Stromerzeugung lassen sich nicht einheitlich über die Zuordnung zu einer bestehenden Branche fassen. Sie folgen grundsätzlich verschiedenen Funktionsprinzipien und befinden sich noch weitestgehend in der Entwicklungsphase. Dem traditionellen Konzept des Verbrennungsmotors folgt lediglich die Mikrogasturbine. Die Ausgangsbasis, an die zur weiteren Entwicklung der Biogasnutzungstechnologie angeknüpft werden kann, ist mit zwölf Unternehmen bzw. Institutionen wenig entwickelt und überwiegend im FuE-Bereich angesiedelt.

2.4 Potenziale der Photovoltaik

Die Entwicklungstrends im Bereich Photovoltaik lassen sich im Kern auf Maßnahmen zur Reduzierung der spezifischen Kosten eingrenzen. Neben neuen Konzepten soll dies hauptsächlich über Maßnahmen erreicht werden, die in den Bereichen Sondermaschinenbau und Automatisierungstechnik angesiedelt werden können. In diesen Bereichen ist der sächsische Maschinen- und Anlagenbau traditionell sehr stark vertreten, was in der großen Anzahl von 66 dort tätigen Unternehmen zum Ausdruck kommt.

Aus der Prozesskettenanalyse der Herstellung von PV-Elementen geht weiterhin hervor, dass in der Zell- und Modulherstellung Siebdruckmaschinen zum Einsatz kommen. Daraus ergeben sich Potenziale für neun sächsische Hersteller von Druckmaschinen.

Auf Seiten der Wissenschaft werden die PV-Aktivitäten durch zwei Einrichtungen begleitet und unterstützt



2.5 Fazit

Wird davon ausgegangen, dass die Anzahl der Unternehmen die Stärke und Bedeutung einer Branche für den Wirtschaftsstandort Sachsen widerspiegelt, lassen sich nun Aussagen zu den Potenzialen des sächsischen Maschinen- und Anlagenbaus im Bereich der erneuerbaren Energien ableiten.

Auf Basis der oben dargestellten Analysen ergeben sich die größten bestehenden Potenziale in den Wertschöpfungsketten der Windenergie und der Photovoltaik. Bei diesen Technologien kommen die spezifischen Stärken des sächsischen Maschinen- und Anlagenbaus besonders zum Tragen. Als weniger etabliert muss dagegen die Biogastechnologie angesehen werden. Diese bietet zwar als Gesamtsystem Chancen, die Potenziale des sächsischen Maschinen- und Anlagenbaus in diesem Bereich liegen zurzeit jedoch hinter denen der zuvor genannten Technologien zurück.



3 Schlussfolgerungen

Windenergie

Vor dem Hintergrund eines starken Maschinenbaus in Sachsen im Bereich der Antriebstechnik und unter Berücksichtigung der Entwicklungstrends lässt sich für die Windenergie Folgendes festhalten: Die Windbranche setzt heute und in Zukunft, d. h. auch für den küstenfernen Einsatz, auf dreiflügelige Horizontalachsen-Windenergieanlagen. Moderne Anlagen dieses Typs werden überwiegend pitch-gesteuert und mit Getriebe ausgelegt.

Für den Maschinen- und Anlagenbau folgt daraus, dass weiterhin und in zunehmendem Maße Antriebstechnologie für Windenergieanlagen benötigt wird. Diese umfasst sowohl Gussteile wie die Rotornabe und -welle als auch Maschinenkomponenten wie Getriebe und Verstellmotoren. Darüber hinaus kommen in allen Anlagentypen Generatoren und Schaltanlagen zum Einsatz.

Fokussiert man auf den Zukunftstrend der Errichtung von Windenergieanlagen an küstenfernen Standorten, können für den Maschinen- und Anlagenbau weitere Konsequenzen gezogen werden. Um zukünftig erfolgreich Technologien für den Einsatz auf See am Markt zu platzieren, wird es nicht ausreichen, konventionelle Technologien „seetauglich“ zu gestalten, d. h. korrosionsbeständig zu machen. Gefragt sind vielmehr neue Antriebskonzepte, die Gewicht einsparen und gleichzeitig ein Höchstmaß an Wartungsarmut aufweisen, z. B. durch den Verzicht auf die massive Rotorwelle und die Verwendung neuer, gegenüber Abnutzung und Korrosion hochbeständiger Materialien.

Der Maschinen- und Anlagenbau in Sachsen ist für diese Herausforderungen gut aufgestellt. Zum einen aufgrund bestehender Lieferbeziehungen und zum anderen durch eine Vielzahl von Unternehmen, die in den genannten Bereichen und Branchen tätig sind. Innovations- und Anpassungsfähigkeit, sowie die Fähigkeit antriebstechnische Kompetenzen aufzubauen und erfolgreich Unternehmen anzusiedeln hat Sachsen nicht zuletzt im Automobilbau bewiesen.

Weitere Potenziale ergeben sich durch die dem Maschinen- und Anlagenbau zuzurechnenden Ausrüstungsgegenstände, die zur Produktion der Einzelkomponenten für Windenergieanlagen



notwendig sind. Besondere Bedeutung kommt hier den Anbietern von Maschinen- und Anlagentechnologien zur Metallverarbeitung zu.

Biogas

Potenziale für den Maschinen- und Anlagenbau im Bereich der Biogastechnologie können in erster Linie im Rahmen der Gasverwendung identifiziert werden. Die primär bio-chemischen Prozesse zur Gaserzeugung und -aufbereitung ergeben vorrangig Anknüpfungspunkte zum Beton- und Stahlbau.

Neben der bereits heute weit verbreiteten direkten energetischen Nutzung in BHKW (Strom, Wärme) tritt als Entwicklungstrend immer stärker auch die Option der Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz in den Vordergrund. Letztere Option erfordert eine Druckerhöhung des einzuspeisenden Gases auf den vorherrschenden Druck in der Gasleitung. Ausgehend von den Ergebnissen der Komponentenerlegung ergeben sich daraus Potenziale für die Hersteller von Verdichtern und Kompressorentechnik. Aus der Datenbankrecherche geht deutlich hervor, dass diese Kompetenzen im Branchenspektrum des sächsischen Maschinen- und Anlagenbaus vergleichsweise unterrepräsentiert sind. Dies könnte es auf der einen Seite vereinfachen, die vorhandenen Kompetenzen zu bündeln und auf die Netzeinspeisung zu richten. Auf der anderen Seite könnte es erforderlich sein, die Basis in diesem Bereich zu verbreitern.

Ebenso hat eine Analyse der Anbietersituation für BHKW-Module ergeben, dass sächsische Unternehmen auf diesem bereits etablierten Markt nicht teilnehmen. Dem gegenüber steht jedoch die Ansiedlung eines BHKW-Herstellers am Standort Rackwitz.

Daraus ergibt sich zusammenfassend, dass der Standort Sachsen im Bereich Biogastechnologie derzeit ein Kompetenzdefizit aufweist, das es erschwert, bestehende Potenziale zu erschließen.

Richtet man den Blick auf die zukünftigen Entwicklungstrends zeigt sich, dass sich die Nutzung von Biogas zur kommerziellen Stromerzeugung in Stirlingmotoren, Mikrogasturbinen und Brennstoffzellen noch weitestgehend in der Entwicklungs- oder Prototypenphase befindet. Dementsprechend sind neben den Unternehmen insbesondere die FuE-Einrichtungen auf diesen Gebieten gefordert. Dies ergibt sich auch aus einer Analyse der sächsischen

Akteure im Bereich innovativer Motorentchnik. In Zukunft wird es daher besonders darauf ankommen, die Forschungseinrichtungen mit Unternehmen zu verzahnen und die Forschungsergebnisse in Produkte für den Biogaseinsatz zu überführen.

Photovoltaik

Im Bereich der photovoltaischen Stromerzeugung kann Sachsen in Zukunft weiterhin sowohl als Standort für die Herstellung von PV-Elementen als auch als Anbieter von Produktionstechnik und Forschungsstandort profitieren.

Gerade in der Photovoltaik wird die Zeitspanne zwischen Grundlagenforschung und Produkt immer kleiner. Der Forschungsarbeit kommt daher eine besondere Bedeutung zu. Neue Konzepte zur Zellherstellung und neue Halbleitermaterialien, die den Wirkungsgrad der Elemente erhöhen, können schnell zu Serienprodukten werden und einen Wettbewerbsvorsprung gegenüber der Konkurrenz sichern.



© Helmuth Ziegler / Pixelio

Der Hauptanknüpfungspunkt für den sächsischen Maschinen- und Anlagenbau ist jedoch im Bereich der Produktionstechnologien zu sehen. Neben Wirkungsgradsteigerungen sind vollautomatisierte Fertigungsprozesse mit hoher Taktung und geringer Ausschussrate Wettbewerbsfaktoren für die Hersteller von PV-Elementen, von denen sächsische Anbieter von Sondermaschinen und Automatisierungstechnik profitieren können. Hinzu kommt der Trend durch integrierte Fabriken mit jährlichen Produktionskapazitäten im Gigawattbereich



Größenvorteile zu erzielen. Vor diesem Hintergrund wird es besonders darauf ankommen, möglichst das gesamte Maschinenspektrum zur Errichtung schlüsselfertiger Produktionsanlagen abzudecken. Mit seinen traditionellen Stärken in diesem Zweig des Maschinenbaus kann Sachsen sich diesen Entwicklungen stellen.

Branchenstruktur

Mit Blick auf die Ableitung von Handlungsempfehlungen wird an dieser Stelle die Branchenstruktur des sächsischen Maschinen- und Anlagenbaus noch einmal näher betrachtet.

Die Branchenstruktur des sächsischen Maschinen- und Anlagenbaus ist wesentlich gekennzeichnet durch kleine und mittlere Unternehmen. Von insgesamt ca. 1.500 Unternehmen beschäftigen nur knapp über 400 mehr als 20 Mitarbeiter. Dieser Umstand kann auch für die strukturelle Schwäche des sächsischen Maschinen- und Anlagenbaus in den Bereichen Markterschließung, Forschung/Entwicklung und Export verantwortlich gemacht werden. Einer Analyse des Unternehmensverbands der Metall- und Elektroindustrie Sachsen² zufolge investieren größere Unternehmen mehr in Forschung, sind aktiver auf Auslandsmärkten und haben eine größere Marktdurchdringung. Ihr Grad der Internationalisierung wirkt sich positiv auf die Notwendigkeit und Fähigkeit zur Innovation und Weiterentwicklung aus und umgekehrt. Die größten Hemmnisse zur Marktbearbeitung sind aus Sicht der sächsischen Unternehmen in Deutschland der extrem hohe Wettbewerbsdruck, in anderen Märkten treten hingegen Logistikaufwand und Sprachprobleme in den Vordergrund.

Die Wachstumsraten im Export, die Sachsen in den letzten Jahren zu verzeichnen hatte, können zum größten Teil wenigen großen Unternehmen zugeschrieben werden. Dem Mittelstand ist es den Verbandsangaben nach dagegen noch nicht gelungen, Auslandsmärkte in größerem Umfang zu erschließen.

Vor dem Hintergrund der allgemeinen Marktentwicklung (große Potenziale für erneuerbare Energie im innereuropäischen Ausland sowie insbesondere in den USA und China) und der zuvor betonten Bedeutung von FuE im Bereich der erneuerbaren Energietechnologien wird

² Unternehmensverband der Metall- und Elektroindustrie Sachsen e.V. (2006): Stärkung sächsischer Unternehmen für die Globalisierung. Positionspapier. Dresden.



diese allgemeine Situation mit entscheidend sein für die Ableitung entsprechender Handlungsempfehlungen für den sächsischen Maschinen- und Anlagenbau im Hinblick auf die Nutzung der Potenziale der erneuerbaren Energien.

Stärken/Schwächen, Chancen/Risiken

Im der folgenden Tabelle werden die Stärken und Schwächen sowie die Chancen und Risiken, die sich im Hinblick auf die Nutzung erneuerbarer Energien für den Sächsischen Maschinen- und Anlagenbau ergeben, noch einmal zusammenfassend dargestellt.

Tabelle: Stärken und Schwächen sowie Chancen und Risiken bei der Nutzung des Energietechnikpotenzials für den sächsischen Maschinen- und Anlagenbau

Stärken	Schwächen
Lage Infrastruktur Netzwerke Arbeitskräfte Verwaltung Förderung	Unternehmensgröße Markterschließung Forschung- und Entwicklung Exportaktivitäten
Chancen	Risiken
<i>Windenergie:</i> Antriebstechnik Metallverarbeitung <i>Photovoltaik:</i> Sondermaschinen und Automatisierungstechnik	Kompetenzaufbau Biogastechnologie