

Industrie Energie



ZUKUNFT & BESCHÄFTIGUNG

FÜR EINEN MODERNEN UND EFFIZIENTEN
ENERGIEANLAGENBAU IN DEUTSCHLAND

INHALT

Vorwort1

BRANCHENREPORT ENERGIEANLAGENBAU

Energiewende und ihre Folgen für die technologisch-industrielle Basis
vor dem Hintergrund der Entwicklung wichtiger Märkte 2

Summary: Die Zukunft des europäischen Energieanlagenbaus –

Bedeutung von Markterschließung und Marktbearbeitung 4

Die Branche Energieanlagenbau10

Schwerpunktthema Märkte 46

Ausblick und Handlungsempfehlungen 68

Anhang 1: Indirekte Beschäftigungseffekte.....75

**Anhang 2: Abschätzung des Anteils des Energieanlagenbaus
am Fachzweig Turbinen und Motoren (28.11 WZ 2008)77**

Abbildungen..... 79

5-PUNKTE-PLAN

Für einen modernen und effizienten Energieanlagenbau in Deutschland 81

IMPRESSUM

Herausgeber: IG Metall Vorstand, VBo4, 60329 Frankfurt/Main

Verantwortlich: Wolfgang Lemb

Redaktion: Astrid Ziegler, Michael Jung

Autor: Torsten Sundmacher, SUSTAIN CONSULT

Satz und Layout: WAHLE COM, 56479 Elsoff

Druckerei: Druckerei Henrich Druck + Medien, Schwanheimer Straße 110, 60528 Frankfurt am Main

Bestellung im intra-/extranet der IG Metall über Produktnummer 34049-61924

Kontakt und Bestellung für Nichtmitglieder: sarah.menacher@igmetall.de

Erste Auflage: Oktober 2015

VORWORT

Breite Teile der deutschen Bevölkerung tragen die Energiewende mit. Zur Sicherung unserer Lebensgrundlagen ist sie unerlässlich. Die IG Metall unterstützt sie zum einen aus klimapolitischer Verantwortung und zum anderen als großes Modernisierungsprogramm unserer Industriegesellschaft. Der konventionelle Energieanlagen- und Kraftwerksbau in Deutschland bietet durch seine Innovationskraft die dazu erforderlichen technologischen Lösungen. Die Branche ist somit eine zentrale Säule beim Umbau der Energieversorgung Deutschlands, Europas und weltweit.

Noch reichen die regenerativen Energien aus Sonne und Wind nicht aus und die verfügbare Menge schwankt. Ein hochentwickeltes Industrieland wie Deutschland braucht aber eine zuverlässige Energieversorgung. Selbst einen minimalen Stromausfall kann sich ein Industrieland nicht leisten. Er würde Milliarden kosten und Arbeitsplätze gefährden. Konventionelle Kraftwerke werden deshalb für den Übergang gebraucht. Sie müssen schnell hoch- und runterzufahren sein und möglichst wenig klimaschädliches CO₂ produzieren. Moderne Kraftwerkstechnologie in Deutschland erfüllt diese Anforderungen.

Die energiepolitische Debatte hat allerdings den Eindruck erweckt, konventionelle Kraftwerkstechnik würde künftig nicht mehr benötigt. Durch diese Verunsicherung ist die Branche unter Druck geraten; denn relevante Marktakteure haben ihre Entscheidungen über die häufig sehr kapitalintensiven und langfristigen Investitionen in Energieanlagen zurückgestellt. Die Folgen dieser Zurückhaltung sind zu spüren: Umstrukturierungen und Abbau von Arbeitsplätzen haben in einzelnen Bereichen bereits begonnen.

Die IG Metall hat deshalb eine gemeinsame Initiative mit dem Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau, den Unternehmen und den Betriebsräten beim Bundesministerium für Wirtschaft gestartet, um die Zukunft und die Arbeitsplätze der Branche zu sichern. Der gemeinsame „5-Punkte-Plan“ zur Zukunfts- und Beschäftigungssicherung fordert

- ✘ Planungssicherheit und stabile politische Rahmenbedingungen,
- ✘ Stärkung von Investitionen und Abbau von Überkapazitäten am Energiemarkt,
- ✘ Sicherung und Weiterentwicklung von Beschäftigung und Standorten,
- ✘ Nutzung und Ausbau von Innovationen und technologischen Kompetenzen,
- ✘ industriepolitische Moderation, um die Herausforderungen ausländischer Märkte zu bewältigen.

Die Branche muss die am Standort Deutschland vorhandenen Potenziale ausschöpfen können. Sie wird gebraucht, um weiterhin fossile und regenerative Energieerzeugungstechnologien zu produzieren. Diese Technologien sind permanent weiterzuentwickeln und in das Stromsystem einzubinden.

Mit diesem Branchenreport liefert die IG Metall Denkanstöße und Positionen. Sie wird diese Positionen mit den Beschäftigten, den Betriebsräten und den Vertretern/-innen der Unternehmen diskutieren. Die maßgeblichen Akteure der Initiative wollen gemeinsam mit den politisch Verantwortlichen den beschriebenen Wandel vorantreiben und die Zukunft des konventionellen Energieanlagenbaus sowie die Arbeitsplätze in den Unternehmen sichern. Der vorliegende Report basiert auf einer von SUSTAIN | CONSULT geleisteten Studie über die Perspektiven der Branche. Diese ist im Auftrag der Hans-Böckler-Stiftung und der IG Metall entstanden. Von Anfang an waren die Betriebsräte der Branche einbezogen. Sie wurden interviewt und die Ergebnisse der IG Metall-Branchentagungen fanden Aufnahme im Report. Allen Beteiligten ist an dieser Stelle herzlich zu danken.



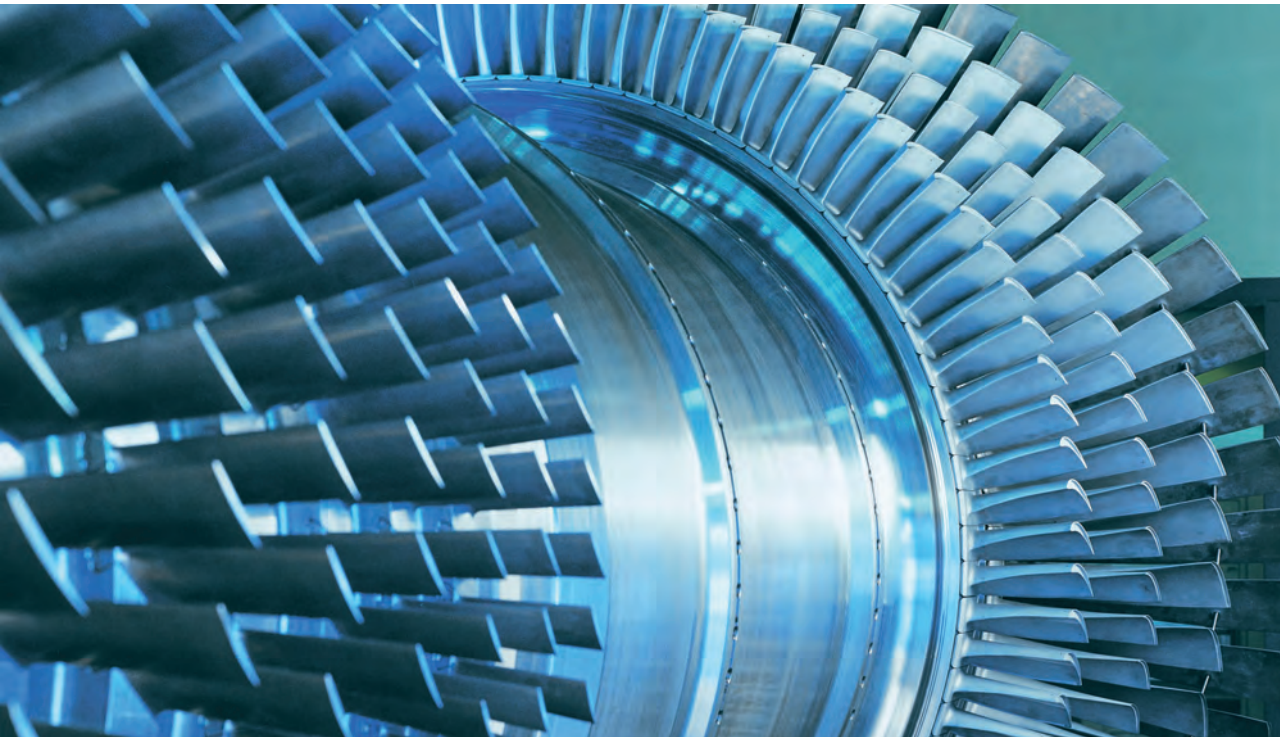
Wolfgang Lemb
Geschäftsführendes Vorstandsmitglied
der IG Metall

BRANCHENREPORT ENERGIEANLAGENBAU

Energiewende und ihre Folgen für die technologisch-industrielle Basis vor dem Hintergrund der Entwicklung wichtiger Märkte

INHALT

Summary: Die Zukunft des europäischen Energieanlagenbaus – Bedeutung von Markterschließung und Marktbearbeitung	4
Die Branche Energieanlagenbau	10
Charakteristika des Energieanlagenbaus	10
Einordnung von Daten: Hinweise auf Schwierigkeiten und gewähltes Vorgehen.....	11
Die Lage im Energieanlagenbau – wesentliche Entwicklungslinien.....	14
Portrait ausgewählter Unternehmen des Energieanlagenbaus	12
Datenanalyse.....	26
Beschäftigte auf Unternehmensbasis.....	26
Beschäftigungsentwicklung und qualitative Aspekte von Beschäftigung	29
Auftragseingang und Märkte	38



Schwerpunktthema Märkte	46
Vorbemerkungen	46
Einschätzungen zur Gesamtmarktentwicklung	46
Deutschland	48
Industrieländer (ohne Deutschland)	49
Naher Osten	52
Süd(ost)asien (China, Südkorea, Indien)	55
Osteuropa	60
Nordafrika	62
USA.....	64
Türkei.....	65
Südamerika.....	68
Ausblick und Handlungsempfehlungen	68
Der deutsche Energieanlagenbau ist zunehmend zur Bewältigung des ansteigenden Veränderungsdrucks gefordert – Marktbearbeitung spielt dabei eine wichtige Rolle.....	68
Anforderungen an die Bewältigung des Veränderungsdrucks – strategische Anforderungen an Unternehmen	70
Anforderungen an die Bewältigung des Veränderungsdrucks – Anforderungen an den politischen Rahmen	72
Anhang 1: Indirekte Beschäftigungseffekte	75
Anhang 2: Abschätzung des Anteils des Energieanlagenbaus am Fachzweig Turbinen und Motoren (28.11 WZ 2008)	77
Abbildungen	79

Summary: Die Zukunft des europäischen Energieanlagenbaus

Die Bedeutung von Markterschließung und Marktbearbeitung

ENERGIEANLAGENBAU BISHER WIRTSCHAFTLICH ÜBERDURCHSCHNITTLICH ERFOLGREICH, ABER...

In den **letzten 20 Jahren** hat der Energieanlagenbau in Deutschland und in der EU eine Phase mit deutlich positiver Entwicklung erlebt. Zu verzeichnen waren hohe Wachstumsraten beim Umsatz sowie hohe Umsatzrenditen – insbesondere im Kraftwerksbau –, die üblicherweise bei mehr als zehn Prozent lagen. Damit war diese Branche in der Vergangenheit, bezogen auf die wirtschaftliche Entwicklung, z. B. im Vergleich zum verarbeitenden Gewerbe insgesamt deutlich positiver zu bewerten. Mit Bezug auf die Beschäftigungssituation der inländischen Stammbeschäftigten galt dies allerdings nicht durchgängig: Verlagerungen, die Erfüllung von Local-Content-Forderungen in wichtigen Wachstumsmärkten und der verstärkte Einsatz von Leiharbeit und Werkverträgen auch beim technologisch anspruchsvollen Engineering sind Faktoren, die den Beschäftigungsaufbau im Kern der Belegschaften reduziert haben.

... ZUKÜNFTIG DEUTLICHE VERÄNDERUNGEN ...

In diesem Zeitraum haben allerdings auch **vielfältige Veränderungen auf den Strommärkten** (und z. T. den vorgelagerten Energiemärkten) stattgefunden, die zu sehr deutlich spürbaren Veränderungen für den Energieanlagenbau geführt haben. Wichtige Trends betreffen einerseits die tendenziell schwieriger werdende Marktsituation in Europa und anderen Industrieländern und andererseits den Ausbau bzw. das Halten der Wachstumsmärkte in z. B. Südostasien und dem Nahen Osten.

... IN INDUSTRIELÄNDERN ...

In **Europa – aber auch in weiteren wichtigen Industrieländern** – haben wesentliche Veränderungen der Strommärkte zu veränderten Anforderungen an den Energieanlagenbau geführt. Entwicklungen sind z. B. die Liberalisierung vieler Strommärkte, die dazu geführt hat, dass die Amortisationszeit von Investitionen in Anlagentechnik sowie insgesamt die Wirtschaftlichkeit von Kraftwerken eine sehr viel größere Bedeutung bekommen haben. In der EU ging die Liberalisierung mit einem stärkeren Zusammenwachsen einzelner Strommärkte einher: Die Interdependenzen von Strompreisen zwischen Deutschland und Österreich und in etwas geringerem Maße zwischen Deutschland und Benelux sind hoch. Insgesamt hat dieses Zusammenwachsen von Strommärkten zusammen mit der Liberalisierung von Märkten zu einer starken Internationalisierung der Nachfrage nach Energieanlagen geführt – nationale Sonderlösungen haben massiv an Bedeutung verloren. In den letzten Jahren hat weiterhin der starke Zubau von Energieanlagen auf der Basis erneuerbarer Energien eine deutliche Veränderung des Marktes für Kraftwerkstechnik bewirkt; dies betrifft den Zubau solcher Technologien selbst ebenso wie veränderte Anforderungen an konventionelle Kraftwerkstechnik oder Netztechnik und -steuerung. Aufgrund des überwiegend diskontinuierlichen Angebotes von Strom aus erneuerbaren Energieträgern zusammen mit nicht ausreichender Speicherbarkeit von Strom/Energie und kaum entwickelten Möglichkeiten eines Demand Side Managements ergeben sich deutlich höhere Anforderungen an Anfahrzeiten und Teillastfähigkeit von Kraftwerken. Diese wichtigen Veränderungen haben – im Vergleich zu einer sehr stabilen Situation der Märkte in den Jahrzehnten zuvor – zu einer deutlich höheren Veränderungsdynamik geführt.

... UND IN DEN MÄRKTEN MIT HOHEN WACHSTUMSRATEN DER STROMNACHFRAGE ...

In anderen wichtigen **Märkten**, wie im Nahen Osten, Südostasien, Indien und – auf niedrigem Niveau – Afrika, sieht die Situation deutlich anders aus – hier ist ein **starker Anstieg der Stromnachfrage** zu verzeichnen. Generell wächst weltweit der Stromverbrauch deutlich – und zwar auch in der Prognose stärker als der Verbrauch anderer (primärer) Energieträger. Dieses typische Muster ist nicht nur in sich entwickelnden Ländern – insbesondere als Folge des Ausbaus von Stromnetzen – zu beobachten (wie in **Abbildung 1** am Beispiel Indiens

Abbildung 1

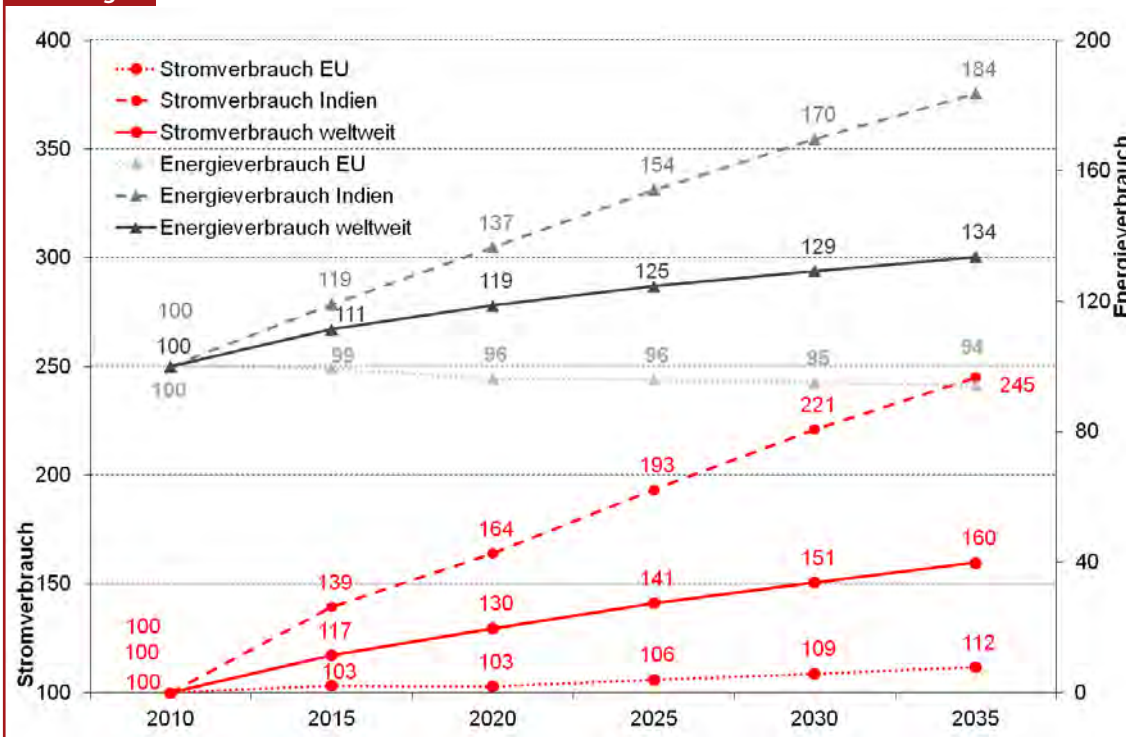


Abbildung 1: (Prognostizierte) prozentuale Entwicklung der Stromverbräuche (linke Achse) und der gesamten Energieverbräuche (rechte Achse) bis 2035 in der EU, in Indien und weltweit (Quelle: IEA 2013, eigene Berechnungen)

dargestellt), sondern gilt auch nach wie vor für viele Industrieländer aufgrund von Handhabungsvorteilen des Stroms gegenüber anderen Energieträgern aus Sicht der Nachfrager. So wächst nach der IEA-Prognose der Stromverbrauch bis 2035 in der EU pro Jahr um 0,7 Prozent und weltweit um 2,4 Prozent pro Jahr – in Indien wird ein jährliches Wachstum von 5,7 Prozent erwartet.

Dieser ansteigende Stromverbrauch mit der Notwendigkeit des deutlichen Zubaus an Kapazitäten in der gesamten Strominfrastruktur, der generell verbesserte Absatzchancen des Energieanlagenbaus eröffnet, wird allerdings auch begleitet von einem steigenden Wettbewerbsdruck. Dieser Wettbewerbsdruck, der durch Anbieter aus Schwellenländern (insbesondere aus China und aus Südkorea) ausgelöst wird, führt nicht nur auf den Wachstumsmärkten zu steigenden Marktanteilen dieser Anbieter (so haben z. B. chinesische Anbieter bei Dampfturbinen im Inland einen Marktanteil von etwa 50 Prozent). Inzwischen treten diese Wettbewerber auch in Angebotsprozessen in Industrieländern auf und kommen in der Peripherie (z. B. auf dem Balkan) auch zum Zuge. Dies gilt gegenwärtig insbesondere im Bereich Kohleverstromung und einfacherer Komponenten, aber selbst in einem Kernkraftwerksprojekt in Großbritannien sind chinesische Anbieter mit einem größeren Paket zum Zuge gekommen.

... MIT DEUTLICHEN ANFORDERUNGEN AN DEN EUROPÄISCHEN ENERGIEANLAGENBAU ZUR SICHERSTELLUNG SEINER ÜBERLEBENSFÄHIGKEIT:

Aus dieser „gespaltenen“ Marktsituation mit größeren Problemen insbesondere bei Projekten neuer thermischer Kraftwerke in der EU/in Industrieländern und weltweit wachsenden Märkten auch für thermische Kraftwerke mit zunehmendem Wettbewerbsdruck ergeben sich zukünftig mehrfache Aufgaben für den Energieanlagenbau in Europa.

ANFORDERUNG 1: TECHNISCHE LÖSUNGEN BEIM NETZAUSBAU UND ENERGIESPEICHERN VORANBRINGEN, NACHFRAGE STEUERN

In den Industrieländern – und bei stärkerer Verbreitung von Erneuerbaren auf anderen Märkte entsprechend auch dort – entstehen neue (technische) Anforderungen, die vom Energieanlagenbau als Märkte erschlossen werden können.

- ✦ So geht ein Ausbau der Erneuerbaren i. d. R. einher mit veränderten Anforderungen an Netze, die zu einem Netzausbau führen können. Ein solcher Netzausbau kann auch mit veränderten technischen Ansprüchen einher gehen, wie z. B. HGÜ-Lösungen für (Offshore-) Windkraft oder Smart-Grid-Lösungen bei kleinteiligen Photovoltaik-Lösungen. Sofern dieser Netzausbau technisch und organisatorisch vom Energieanlagenbau beherrscht werden kann – was in den letzten Jahren nicht immer der Fall war –, ist

hier eine gute Marktperspektive zu erwarten. Tendenziell ist dies allerdings ein Markt, in dem bisher eher schlechtere Renditen als beim Kraftwerksbau erzielt worden sind – nicht nur aufgrund von Problemen insbesondere bei Anbindungsprojekten von Windparks.

- ✦ Ein weiteres Marktsegment mit steigender Bedeutung können Energiespeicher sein. Dies schließt Entwicklungen rund um Ansätze eines Power-to-Gas, wie z. B. die Elektrolyse von Wasser mit der Produktion von Wasserstoff, mit ein. Hier besteht eine große Breite möglicher technischer Lösungen, die eng verzahnt sind mit Lösungen im Bereich Netze und Steuerung von Angebot und Nachfrage nach Strom bei insgesamt hohen spezifischen Kosten dieser Lösungen. Entsprechend ist bisher weder die Größe des zukünftigen Marktes noch eine künftig dominierende technologische Lösung erkennbar.
- ✦ Weiterhin kann in Zukunft eine stärkere Steuerung der Nachfrageseite an Bedeutung gewinnen, um Angebot und Nachfrage bei stärker fluktuierendem Angebot durch Erneuerbare in Übereinstimmung zu bringen. Eine solche Steuerung der Nachfrageseite durch Demand Side Management weist größere Bezüge zur Automatisierung von Industrieprozessen sowie zum Thema Smart Grids auf. Aufgrund größerer Hemmnisse auf Seiten der Nachfrager mit z. T. weitreichenden Folgen für die Planung wichtiger innerbetrieblicher Prozesse ist auch hier das mögliche Marktvolumen noch nicht erkennbar. Auch ist es nicht sicher, dass dieser Markt durch den Energieanlagenbau bedient wird – Automatisierungsanbieter oder auch Anbieter der zu steuernden Produktionsprozesse (z. B. Elektrostahlwerkshersteller) haben zumindest vergleichbare Zugänge zum Thema.

Es handelt sich bei diesen skizzierten Märkten aus Sicht des Energieanlagenbaus eher um Nischen bzw. hinsichtlich des Netzausbaus z. T. nur um einen vorübergehenden Effekt des Marktwachstums. Insgesamt ist nicht zu erwarten, dass durch die hier skizzierten Marktveränderungen eine umfängliche Kompensation für den Rückgang bei thermischen Kraftwerken möglich ist.

ANFORDERUNG 2: KONVERSION IN RICHTUNG ERNEUERBARE

Der ansteigende Zubau von Erneuerbaren eröffnet dem Kraftwerksbau generell die Chance, an diesen Zubauten teilzuhaben. Dies gilt gerade deshalb, da bei der Nutzung von Erneuerbaren die Anlagenintensität der Stromerzeugung tendenziell steigt. Die Anlagenintensität der Stromerzeugung bezeichnet den Kostenanteil, den Investitionskosten in Energieanlagen an den Gesamtkosten der Stromerzeugung haben. Diese Anlagenintensität steigt aufgrund unterschiedlicher Effekte:

- ✦ Anlagen, die erneuerbare Energieträger verwenden, sind im Durchschnitt der installierten Kapazität (deutlich) kleiner als bei konventionellen Kraftwerken – allenfalls Wasserkraftwerke können Anlagengrößen erreichen, die noch oberhalb typischer konventioneller Kraftwerke liegen. Entsprechend erhöht sich für jede installierte Kapazität der Anlagenaufwand durch fehlende Skaleneffekte der Produktion und ggf. zusätzlichen Aufwand des Anschlusses dezentraler – und weniger verbrauchsnahe installierter – Anlagen (Dezentralisierungseffekt).
- ✦ Zugebaute Kapazitäten werden in geringerem Umfang als bisher genutzt. Sinkende Jahresnutzungsstunden sind bei der Nutzung vieler erneuerbarer Energien eine Folge der genutzten fluktuierenden Energiequellen. Bei konventionellen Kraftwerken bildet sich diese Fluktuation ebenfalls ab, da Backup-Kapazitäten der Stromerzeugung (oder Stromspeicher) notwendig sind. Entsprechend erhöht sich das Verhältnis zwischen dem Umfang installierter Anlagentechnik und tatsächlich erzeugtem Strom (Jahresnutzungsstunden-/Kapazitätseffekt).
- ✦ **Abbildung 2** zeigt dies am Beispiel von Windkraft sowie Kohle- und Kernkraftwerken, bezogen auf die benötigte Menge an Stahl.
- ✦ Anlagen, die regenerative Energieträger verwenden, haben im Durchschnitt eine kürzere Lebensdauer. Hier spielen technische Restriktionen, wie z. B. die physische Alterung von Solarzellen, eine Rolle, aber auch Alterung aufgrund des in diesem Bereich deutlich dynamischeren technischen Fortschritts, sodass Anlagen schon vor Erreichen der technischen Lebensdauer ausgetauscht werden (wie z. B. beim Repowering von Windkraftanlagen).

Diese höhere Anlagenintensität – die am Beispiel der Stahlintensität der Stromerzeugung mehr als Faktor sieben beträgt (**Abbildung 2**) – übersetzt sich nicht automatisch in einen höheren Beschäftigungseffekt im Inland für den Kraftwerksbau. Ein höherer Zulieferanteil (auch aus dem Ausland) und eine stärkere Serienproduktion bei Anlagen, die erneuerbare Energieträger verwenden, mit höherem Automatisierungsgrad und entsprechend mit vermindertem Personalbedarf sind relevante Gegeneffekte. Je nach realisiertem Produktionsmodell können die Effekte in einem Produktionsbetrieb unterschiedlich ausfallen. Insgesamt ist aufgrund der höheren Investitionskosten bei gleichzeitig geringerer Lebensdauer von Anlagen zur Verstromung regenerativer Energieträger

Abbildung 2

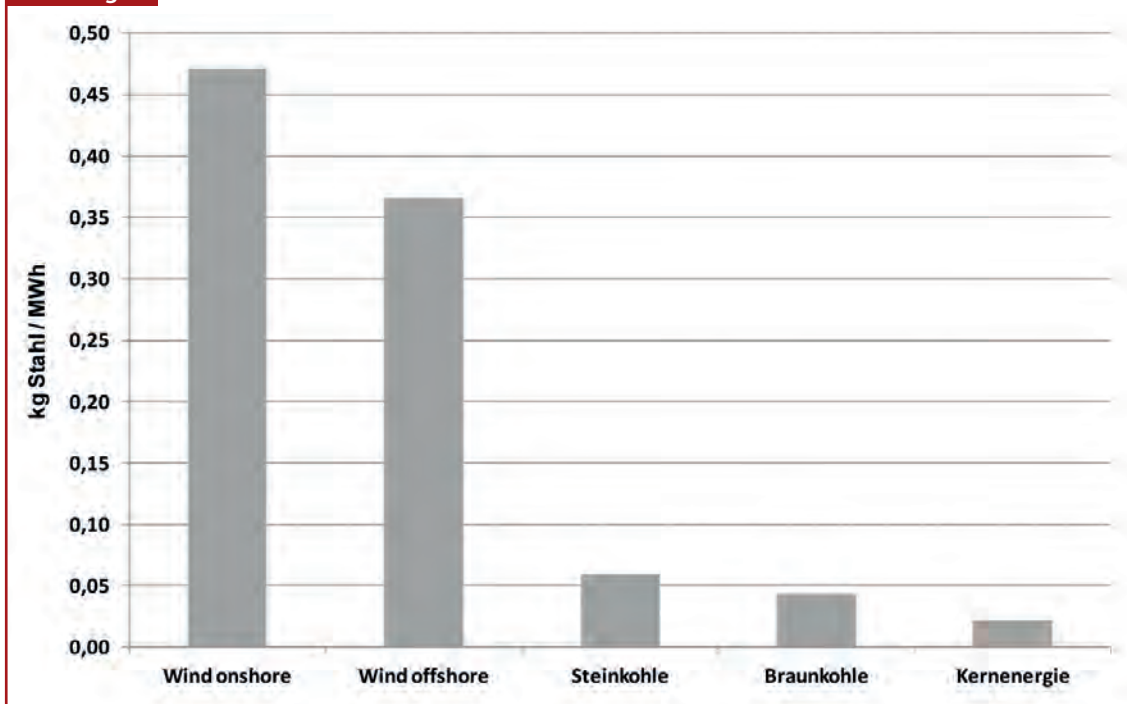


Abbildung 2: Materialintensität der Stromproduktion verschiedener Kraftwerkstypen (eigene Darstellung)

weltweit eine höhere Beschäftigungsintensität zu erwarten – für den europäischen Energieanlagenbau muss dies aber nicht gelten.

Für den Kraftwerksbau besondere Relevanz haben aus heutiger Sicht die drei Anwendungsfelder Biomasseverbrennung, Wind und unkonventionelle Wasserkraft, da sie Ähnlichkeiten mit dem bisherigen Geschäftsmodell des Großanlagenbaus aufweisen.

Für den Kraftwerksbau mit bisherigem Schwerpunkt „thermische Kraftwerke“ ist dabei die Biomasseverbrennung der bisherigen Technologie am ähnlichsten. Dies gilt insbesondere für die **Biomassemitverbrennung** in sonst überwiegend fossil betriebenen Kraftwerken, aber auch für reine Biomassekraftwerke. Hierbei sind i. d. R. die Anlagengrößen deutlich kleiner, da der Biomassebrennstoff aufgrund des geringen Energieinhalts nicht über große Entfernungen zu Großanlagen transportiert wird. Auch der Kundenkreis ist ein anderer, da sowohl Industriebetriebe als auch Betriebe der Land- und Forstwirtschaft mit biogenen Abfällen (wie z. B. Papierfabriken) solche Anlagen in Auftrag geben. Bei der Biomasseverbrennung besteht noch ein erhebliches Potenzial zur Effizienzverbesserung – ein Großteil der Anlagen verwendet einfache, robuste Technologien (wie z. B. Naturumlaufkessel mit niedrigen Dampfparametern), um dem schwierigen Brennstoff gerecht zu werden. Lösungen mit integrierter Brennstoffvergasung (IGCC), wie sie in Teilen schon zu diesem Zweck errichtet und erprobt wurden, können hier einen Lösungsweg darstellen. Allerdings bestehen in Europa keine Absichten eines erheblichen Ausbaus der Biomasseverbrennung, obwohl es sich bei Biomasse, anders als bei der Wind- oder Sonnenenergienutzung, nicht um einen fluktuierenden Energieträger handelt. Bei den Gründen gegen einen intensiveren Ausbau spielen Verfügbarkeitsüberlegungen von Biomasse (speziell die mögliche Konkurrenzsituation mit der Nahrungsmittelproduktion) sowie die Verbrennung belasteter Biomasse (insbesondere von Althölzern) eine Rolle in der politischen Bewertung der Biomasseverbrennung.

Andere thermische Verfahren der Nutzung regenerativer Energieträger (Solarthermie und Geothermie) sind derzeit noch weit von einer breiten Anwendung entfernt, sodass sie in mittlerer Frist absehbar keinen wesentlichen Beitrag zur Kompensation des Geschäfts mit thermischen Großkraftwerken leisten können.

Gewisse Ähnlichkeiten mit dem bisherigen Produktions- und Marktmodell thermischer Großkraftwerke weisen **Windkraftanlagen** auf – besonders seit auf Kundenseite typischerweise Windparks beauftragt werden, deren Projektvolumen und z. T. auch Komplexitätsgrad an Großkraftwerke heranreicht. Eine Konsolidierung der Anbieter auf diesem zunehmend etablierten Markt steht bisher in größeren Teilen noch aus, auch wenn sich aufgrund vieler Zusammenschlüsse und Kooperationen bei Offshore-Anlagen solch eine Konsolidierung bereits abzeichnet. Etablierte Kraftwerksbauer sind am Markt nur eine Gruppe unter vielen Anbietern, die dann überwiegend

Spezialisten im Bereich der Windkraft sind. Weiterhin spielen asiatische Wettbewerber eine zunehmend wichtige Rolle, auch durch Übernahmen europäischer Anbieter. Dieser Wettbewerbsdruck – und die üblicherweise relativ geringe Wertschöpfungstiefe in der Branche – zeigt sich auch in den gewöhnlich deutlich geringeren Umsatzrenditen, die im Bereich Wind erzielt werden; diese betragen i. d. R. deutlich weniger als die Hälfte dessen, was im Großkraftwerksbau üblich war. Dieser Markt wird zwar von vielen Kraftwerksbauern bearbeitet – insgesamt ist er allerdings im Vergleich zum Großkraftwerksbau (derzeit) deutlich weniger attraktiv.

Zukünftig könnten Aktivitäten im Bereich der **unkonventionellen Wasserkraft** (Meeres-Wasserkraft wie die Nutzung von Gezeitenströmung und Wellenenergie) eine wichtige Rolle beim Zubau von Kapazitäten spielen. Anders als bei großen konventionellen Wasserkraftprojekten sind keine Umsiedlungsprojekte erforderlich und die Eingriffe in die Umwelt sind deutlich geringer. In der unkonventionellen Wasserkraft sind die großen Kraftwerksbauer engagiert – gegenwärtig allerdings nur mit Anlagen im Versuchsstadium.

Auch wenn hier Marktchancen für den Großkraftwerksbau bestehen, ist aufgrund der Marktlage nicht von einem vollständigen Ersatz für thermische Kraftwerke auszugehen. Weiterhin wird damit zu rechnen sein, dass vermutlich eher in Ausnahmefällen eine echte Konversion stattfindet, in der Beschäftigte, Wissen und ggf. auch Anlagen, die bisher zur Produktion thermischer Kraftwerke eingesetzt wurden, in Betrieben zur Fertigung von Regenerativen Verwendung finden. Insofern wäre hier in jedem Fall mit deutlichen Umbrüchen zu rechnen.

ANFORDERUNG 3: NACHFRAGERÜCKGANG DURCH ERSCHLISSUNG NEUER MÄRKTE/KUNDEN KOMPENSIEREN

Die in der derzeitigen Situation des Energieanlagenbaus vermutlich mit deutlichem Abstand wichtigste Anforderung besteht darin, die weltweit wachsenden Märkte für thermische Kraftwerke zukünftig besser als bisher zu erschließen und so zurückgehende Bestellungen aus den Industrieländern (über) zu kompensieren.

In den letzten 20 Jahren hat es bereits eine sehr deutliche Steigerung von Auftragseingängen aus Märkten außerhalb der EU gegeben – z. T. deshalb, da Teile dieser Märkte erst in diesem Zeitraum systematisch erschlossen worden sind. Eine intensive Marktbearbeitung ist bei einigen Anbietern bzw. in manchen Ländern demnach noch vergleichsweise neu, sodass hier noch keine belastbaren Langfrist-Kontakte wie in den Industrieländern bestehen. Insofern ist stark zu vermuten, dass auf wichtigen Märkten durchaus noch ein (erhebliches) Potenzial besteht.

Die Erschließung (und die Sicherung) solcher Märkte ist auch ein **politisches Geschäft** – mit entsprechenden Problemstellungen, die von den Unternehmen beherrscht werden müssen. Dies betrifft z. B. die fehlende generelle Stabilität, sich daraus ergebende finanzielle Risiken, nicht nur durch Zahlungsausfälle, und die Notwendigkeit einer strikten Compliance-Sicherung. Generell wichtig ist auf diesen Märkten die Notwendigkeit der Anbindung des unternehmerischen Handelns an politische Prozesse (im Heimat- und im Zielland).

Neben dieser Form einer politisch orientierten Marktbearbeitung sind entsprechende kundenspezifische Aspekte zu berücksichtigen. Dies betrifft zum einen das Beherrschen der von den Kunden gewünschten Angebotsstruktur. So sind in vielen Märkten Großaufträge, die zusätzliche Infrastruktur sowie Finanzierungs- und Betreiberlösungen umfassen, üblich. Hier ist eine relative Schwäche des Energieanlagenbaus bei **der Bearbeitung solcher Großaufträge** zu erkennen – die Auftragsgrößen sinken und einige Anbieter erklären ihren (teilweisen) Rückzug aus Gesamtangeboten zugunsten einer Ausrichtung auf Komponentenangebote.

Weiterhin sind hinsichtlich der Kundenwünsche **Lösungen mit technologischem Anspruch** notwendig, denn dies ist in der gegenwärtigen Marktsituation das wesentliche Differenzierungskriterium von Wettbewerbern aus China, Südkorea etc. Die Sicherung bzw. der Ausbau eines technologischen Vorsprungs muss allerdings zukünftig anders erfolgen als bisher, da der Zubau anspruchsvoller Anlagen in den Industrieländern (insbesondere in der EU) in absehbarer Zeit kaum noch erfolgen dürfte. Dies ist z. B. eine Folge der bestehenden Überkapazitäten, aber auch der geringen Anreizwirkung des Emissionshandels, der für Technologien mit geringen CO₂-Emissionen (wie moderne GuD-Kraftwerke oder gar CCS-Lösungen) kaum einen Anreiz bietet.

Die bisherige Nutzung der Industrieländer als Weiterentwicklung- und Erprobungsfeld für neue Technologien ist schon gegenwärtig eingeschränkt. Dies zeigt sich an zwei Beispielen relevanter technologischer Innovationen.

- ✦ Kompetenzen in der integrierten Kohlevergasung, durch die Festbrennstoffe durch integrierte Vergasung ebenso wie Erdgas auch in einer Gas- und Dampfturbinenkombination verstromt werden können, lagen bisher bei den Anlagenbauern aus den Industrieländern (insbesondere bei GE, Mitsubishi und Siemens).



Die Erprobung und Weiterentwicklung der Technologie fand entsprechend in den USA, Japan und der EU statt. In der EU erfolgte dies durch eine Versuchsanlage in den Niederlanden (Buggenum) und ein Demonstrationskraftwerk in Spanien (Puertollano). Die Errichtung rein kommerzieller Anlagen ist allerdings bisher gescheitert, z. B. ist das Projekt in Eemshaven bisher gescheitert und das Kraftwerk ist lediglich als übliches GuD-Kraftwerk errichtet worden. Gleichzeitig wurde aber eine Anlage in China durch den heimischen Anlagenbauer Huaneng errichtet, dessen technologischer Kern – der Vergaser – eine chinesische Entwicklung ist. Diese Anlage kann als geeignet für wachstumsstarke Exportmärkte insbesondere zur Verbrennung von minderwertigen, niedrigkalorischen Brennstoffen (wie Biomasse, Müll und Abfälle der Kohle- und Ölindustrie) angesehen werden. Anbieter aus Industrieländern können zumindest keine technologische Alleinstellung oder aktuellen Referenzprojekte vorweisen.

- ✦ Ähnliche Probleme durch fehlenden Weiterbetrieb und perspektivisch fehlendem Zubau können sich bei der Gasturbine ergeben. Die hocheffiziente H-Gasturbine von Siemens wurde im GuD-Kraftwerk Irsching intensiv erprobt – Erfahrungen im Dauerbetrieb inklusive Tests von Weiterentwicklungen werden dort aber vermutlich nicht mehr stattfinden, da das Kraftwerk nicht mehr zum Einsatz kommt. Für die nächste Generation von Gasturbinen muss entsprechend ein anderes Erprobungs- und Referenzmodell zum Einsatz kommen.

Schließlich erfordert die Bearbeitung von Kundenwünschen die Sicherstellung der notwendigen **Flexibilität**. Dies gilt z. B. mit Blick auf die Möglichkeit, auch größere Bestellungen ggf. innerhalb kurzer Zeit bewältigen zu können. Hierzu ist das Vorhalten von qualifiziertem Personal erforderlich, auch wenn dieses nicht immer ausgelastet ist. Ohne solche Kapazitäten wäre z. B. die Bewältigung des Großauftrags für Siemens aus Ägypten nicht vorstellbar. Die Flexibilitätsanforderung betrifft weiterhin kundenspezifische Anpassungen, die insbesondere auch bei Bestandsaufträgen (z. B. beim Retrofit) eine große Rolle spielen, da hier neue Lösungen i. d. R. innerhalb sehr kurzer Zeitfristen mit bestehenden Anlagenteilen verbunden werden müssen. Diese Flexibilitätsanforderungen verlangen insgesamt die Verfügbarkeit von hoch qualifiziertem Personal, das sehr zeitnah kundenspezifische Anpassungslösungen entwickeln und umsetzen kann. Hierzu eignet sich die Ingenieur-Facharbeiter-Brücke in Deutschland in besonderer Weise – durch die intensive Zusammenarbeit ist es möglich, Lösungen im Produktionsprozess selbst zu entwickeln.

Bei entsprechender Bearbeitung der hier skizzierten Themen (Berücksichtigung der politischen Dimension, Bearbeitung von Großaufträgen, technologische Führung weiterentwickeln und Sicherstellung notwendiger Flexibilität) besteht die Möglichkeit, die wegbrechenden Märkte in den Industrieländern auf anderen Märkten zu kompensieren.

Aufgrund der besonderen Bedeutung der Marktbearbeitung liegt der Schwerpunkt dieses Branchenreports auf der Bearbeitung dieses Marktthemas (Kapitel 3). Im vorausgehenden Kapitel (Kapitel 2) wird zur generellen Sortierung der Branche Energieanlagenbau diese anhand unterschiedlicher Daten charakterisiert. Auch dabei steht die Bewertung der Zukunftsfähigkeit der Branche im Mittelpunkt.

Die Branche Energieanlagenbau

Charakteristika des Energieanlagenbaus

Die Kraftwerkstechnik ist ein Teil der Energietechnik und dient zur Umwandlung von Primärenergie in Elektrizität, Wärme oder Prozessdampf. Andere Teile des Energieanlagenbaus befassen sich insbesondere mit der Übertragung der umgewandelten Primärenergie (insbesondere des Stroms) über größere Entfernungen mittels Leitungen, Schalt- und Steuereinrichtungen sowie mit seiner Verteilung an die Nutzer.

Strom wird weltweit bisher überwiegend in zentralen Großkraftwerken erzeugt und dann mittels Übertragungs- und Verteilungsnetzen an die Stromverbraucher geliefert. Kernkomponenten eines (Groß-)Kraftwerkes sind Dampferzeuger, Turbinen, mit deren Hilfe thermische Energie zunächst in mechanische Energie umgewandelt wird, Generatoren, mit denen schließlich der Strom erzeugt wird, und Transformatoren, mit deren Hilfe der Strom auf die erforderliche Spannungsebene gebracht wird.

Im Hinblick auf die Konstruktion unterscheiden sich Turbinen, die mittels Dampf (i. d. R. Wasserdampf) angetrieben werden, welcher an einem anderen Ort (i. d. R. in einem Kessel) erzeugt wird, sehr deutlich von solchen Turbinen, in denen (wie bei Gasturbinen) die Umsetzung des Brennstoffes sowie die Entspannung des Heißgases innerhalb eines Aggregats erfolgt. In der konventionellen Form wird die Dampfturbine mit Wasserdampf angetrieben, der in fossil befeuerten Kraftwerken in Kesselanlagen unter Verbrennung von Kohle, Gas oder anderen Brennstoffen erzeugt wird. In Atomkraftwerken wird der Wasserdampf aus der Wärme der Kernspaltung gewonnen. Dampfturbinen erreichen eine Leistung von bis zu 1.800 MW.

Große Dampf- und Gasturbinen werden in Deutschland von den Unternehmen Siemens (Dampfturbinen in Mülheim, Gasturbinen in Berlin) und Alstom (Mannheim) hergestellt, die zu den weltweit führenden Kraftwerksbauern gehören. Wichtiger internationaler Anbieter ist außerdem der Weltmarktführer GE Energy (in Deutschland werden lediglich am Standort Salzbergen Windenergieanlagen gefertigt; im Großkraftwerksbau gibt es in Europa nur Fertigung in Frankreich). Mit der Übernahme des Energieanlagenbaus von Alstom durch GE sind allerdings beide Unternehmen zusammen zu betrachten – die Folgen für die Produktion in Europa, die mit der Fertigung von GE insbesondere in den USA in Beziehung gesetzt werden wird, sind noch offen. Ein Anbieter von Kraftwerken in Deutschland neben Alstom und Siemens ist Mitsubishi Hitachi – dieses Unternehmen fertigt jedoch keine Turbinen in Europa.

Dampferzeuger für Großkraftwerke errichten in Deutschland die Unternehmen Alstom (Stuttgart) und Mitsubishi Hitachi sowie für Atomkraftwerke AREVA. Für kleine bis mittelgroße fossil oder mit Biomasse befeuerte Kraftwerke sind außerdem z. B. die Unternehmen Standardkessel Baumgarte (Duisburg) und Balcke-Dürr (Ratingen) als Hersteller von Dampferzeugern zu nennen. Kesselanlagen bzw. entsprechende Komponenten werden von all den genannten Unternehmen an den Standorten in Deutschland allerdings nicht mehr selber gefertigt, sondern nur noch geplant, projiziert und errichtet bzw. montiert.

Die Bewegungsenergie der Dampf- und/oder Gasturbine wird dann in Generatoren in elektrischen Strom umgewandelt. Diese stellt in Deutschland Siemens (Mülheim) her. Der erzeugte Strom muss dann noch zur Ermöglichung einer verlustarmen Übertragung durch einen Transformator auf Hoch- oder Höchstspannung hochgespannt werden. Solche Leistungstransformatoren für Kraftwerke werden von Siemens (Nürnberg) und ABB (Bad Honnef) gefertigt.

Der Dampf wird nach der Entspannung in der Dampfturbine häufig in Kühltürmen kondensiert und das Wasser im Kreislauf wieder dem Prozess zugeführt. Weiterhin ist eine direkte Kühlung z. B. durch Flusswasser möglich. Kühltürme und andere Kühltechnologien werden in Deutschland vor allem von der GEA Group (Herne) angeboten.

Wichtiger Bestandteil eines Kraftwerks ist außerdem die Leittechnik zur Steuerung des Kraftwerks und der elektrotechnischen Einrichtungen, die zur Einspeisung des Stroms in das Stromnetz dient. Wichtige deutsche Anbieter sind in diesem Bereiche Siemens (Karlsruhe) und ABB (Mannheim). Schließlich erfordert der Kraftwerksbau auch spezielle Tiefbau- und Hochbauleistungen, auf die in Deutschland vor allem die Konzerne Hochtief (Essen), Bilfinger Berger (Mannheim) und Heitkamp Ingenieur- und Kraftwerksbau (Herne) spezialisiert sind.

Neben Großkraftwerken werden zunehmend aber auch kleinere Stromerzeugungseinheiten errichtet, die als Antrieb für den Generator z. B. mit einer Gasturbine, einer Dampfturbine oder insbesondere mit einem Verbrennungsmotor ausgestattet sind. Typische Einsatzfelder für solche Anlagen sind die Eigenstromerzeugung an großen Industriestandorten und in Krankenhäusern oder die Versorgung von Wohnanlagen. Anbieter von solchen Blockheizkraftwerken (BHKW) in Deutschland ist z. B. MAN Turbo (insbesondere Oberhausen und Augsburg), Hersteller von Motoren, die überwiegend in BHKW zum Einsatz kommen, ist z. B. MWM.

Einordnung von Daten: Hinweise auf Schwierigkeiten und gewähltes Vorgehen

Mit Blick auf typische Unternehmen, die sich in Deutschland der Entwicklung und dem Bau von Energieerzeugungsanlagen wie Kraftwerke und Stromübertragungsnetze widmen, sind Charakteristika erkennbar, die den Energieanlagenbau auszeichnen:

- ✘ **Großanlagenbau.** Bei vielen Produkten des Energieanlagenbaus handelt es sich sowohl mit Blick auf Abmessungen (und damit verbundenen Transportproblemen) als auch hinsichtlich des Projektvolumens um große Leistungen. So kommen Stückgewichte von mehreren hundert Tonnen ebenso vor wie Stückpreise von mehr als einer halben Mrd. €.
- ✘ **Projektgeschäft.** Wichtige Aufgaben im Energieanlagenbau liegen in der Projektentwicklung und im Projektmanagement (inkl. der Absicherung gegen Risiken und der Koordination einer Vielzahl von Zulieferern).
- ✘ **Kundenspezifische Auftragsfertigung/kleine Serien.** Auch wenn im Energieanlagenbau Standardisierungsbemühungen seit Jahren intensiv diskutiert werden und auch eine Rolle spielen, ist die Leistungserstellung eine Auftragsfertigung, die i. d. R. zu stark kundenspezifischen Lösungen führt. Insofern spielt eine (Klein-)Serienfertigung nur in Teilbereichen (z. B. Motoren, Windkraftanlagen) eine Rolle – prägend ist die Einzelfertigung ggf. auf der Basis von standardisierten Baukästen.
- ✘ **Politische Dimension des Geschäfts.** Kunden haben häufig starke Bezüge zu energiewirtschaftlichen und -politischen Fragestellungen: Sie bewegen sich in einem stark regulierten Umfeld oder sind selbst die Politik, sodass das Energieanlagenbau-Geschäft generell ein stark politisches Geschäft ist.
- ✘ **Sehr große Bedeutung der Auslandsmärkte.** Die Bedeutung des Anteils an Exporten hat in den letzten Jahren in der Tendenz deutlich zugenommen (wenn auch mit starken jährlichen Schwankungen) und macht rund 80 Prozent des Umsatzes aus. Entsprechend führt dies zusammen mit den Punkten „kundenspezifische Auftragsfertigung“ und „politische Dimension des Geschäfts“ dazu, dass sehr unterschiedliche Anforderungen (und jeweilige Zustände im Land des Auftraggebers) durch das Projektmanagement beherrscht werden müssen.

Die Branchenabgrenzung, wie sie in der amtlichen Statistik zu finden ist, passt jedoch nicht zu diesem Branchenbild des Energieanlagenbaus. In der amtlichen Statistik wird der Kraftwerksanlagenbau als Teil des Energieanlagenbaus drei verschiedenen Fachzweigen zugeordnet, wobei die zwei bedeutsamsten Fachzweige jeweils deutlich mehr umfassen als nur Kraftwerksanlagen. Die Auswertung von Branchendaten gelingt deshalb nicht trennscharf.

Für den Maschinen- und Anlagenpark von Kraftwerken sind vor allem folgende Fachzweige bedeutsam:

- ✘ die Herstellung von Verbrennungsmotoren und Turbinen (ohne Motoren für Luft- und Straßenfahrzeuge, WZ 28.11) – sie ist etwa zur Hälfte dem Kraftwerksbau zuzuordnen,
- ✘ die Herstellung von Dampfkesseln (ohne Zentralheizungskessel, umfasst auch Hilfsapparate, Kernreaktoren und den Rohrleitungsbau, WZ 25.3) – sie findet ganz überwiegend für Kraftwerke statt, ist aber sehr klein,
- ✘ die Herstellung von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren (WZ 27.11) – hier nimmt der Generatoren- und Transformatorenbau für den Energieanlagenbau entsprechend der obigen Abgrenzung nur einen geringen Anteil ein.

Weitere wesentliche Bereiche, die für die Errichtung von Kraftwerken von besonderer Bedeutung sind, sind der Bau von Kühltürmen, der Hoch- und Tiefbau zur Erstellung der Fundamente und Gebäudehüllen (WZ 41.20), die Elektroinstallation (WZ 43.21), die Dämmung gegen Kälte, Wärme, Schall und Erschütterungen (WZ 43.29.1) sowie die sonstige Bauinstallation (WZ 43.29.9). Erkennbar ist, dass in diesen Fachzweigen das Geschäft mit Kraftwerken oder anderen Energieanlagen nicht dominiert.

Für andere Teile des Energieanlagenbaus, die nicht Kraftwerksbau sind, sind insbesondere Fachzweige relevant, die sich mit dem Bau von Stromnetzen sowie vor- und nachgelagerten Einrichtungen befassen. Hierzu gehören insbesondere:

- ✘ Herstellung von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren (WZ 27.11)
- ✘ Herstellung von Elektrizitätsverteilungs- und -schaltanlagen (WZ 27.12)
- ✘ Herstellung von sonstigen elektronischen und elektrischen Drähten und Kabeln (WZ 27.32)

Im Fachzweig „Herstellung von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren“ spielt, wie erwähnt, auch der Absatz im Bereich Kraftwerkstechnik eine wichtige Rolle. Generell ist darüber hinaus für alle drei Fachzweige festzuhalten, dass nur Teile der Aktivitäten dem Energieanlagenbau (als Großanlagenbau) zuzurechnen sind. Die Herstellung von Elektromotoren oder Drähten und Kabeln erfolgt in bedeutsamen Teilen für deutlich andere Kunden, die Produktion ist häufig von (Groß-)Serien geprägt und kundenspezifische Einzelfertigung ist die Ausnahme. Gleiches gilt auch für die Elektrizitätsverteilung und -schaltanlagen, die bei niedrigerer Spannungsebene (insbesondere im Niederspannungsbereich) in den Bereich von Konsumgütern übergehen.

Neben dem Kraftwerksanlagenbau, dessen Unternehmen entweder komplette Kraftwerke errichten oder wesentliche Kraftwerkskomponenten wie Dampferzeuger, Turbinen und Generatoren bauen, fertigen oder montieren zahlreiche andere Unternehmen als Zulieferer spezielle Bauteile für Energieanlagen. Diese Vorlieferanten spielen aufgrund der Tendenz zur Verringerung der Wertschöpfungstiefe eine immer größere Rolle – auch wenn die Zulieferung in vielen Fällen nicht aus Deutschland kommt. Angesprochen ist als Zulieferer dabei ein breites Spektrum von Fachzweigen aus der Metall- und Elektroindustrie, die auch Produkte für die Verwendung in anderen Bereichen herstellen. Von besonderer Bedeutung sind hierbei:

- ✘ Herstellung von Pumpen und Kompressoren (WZ 28.13)
- ✘ Herstellung von Armaturen (WZ 28.14)
- ✘ Herstellung von sonstigen Öfen und Brennern (WZ 28.21.9)

Für diese drei Fachzweige ist der Kraftwerksbau ein besonders wichtiger Absatzmarkt. Darüber hinaus sind weitere Branchen zu nennen, die wichtige Komponenten für Kraftwerke herstellen, für die die Energiewirtschaft aber nur einer von mehreren Absatzmärkten ist. Dies betrifft vor allem Herstellung von Stahlrohren, Rohrform-, Rohrverschluss- und Rohrverbindungsstücken aus Stahl (WZ 24.2), Gießereien (WZ 24.51 (Eisen) und WZ 24.52 (Stahl)), die Herstellung von Metallkonstruktionen (WZ 25.11), die Herstellung von Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen (WZ 25.5), die Oberflächenveredelung, Wärmebehandlung und Mechanik (WZ 25.6), die Herstellung von Lagern, Getrieben, Zahnrädern und Antriebselementen (WZ 28.15), die Herstellung von Hebezeugen und Fördermitteln (WZ 28.22) und die Herstellung von sonstigen elektrischen Ausrüstungen (WZ 27.9).

Somit lässt sich die Branche Energieanlagenbau nur anhand der amtlichen Statistik nicht zutreffend abbilden. Daher wird folgendes Vorgehen gewählt:

- ✘ Aufgrund der Übersichtlichkeit der Branche Energieanlagenbau (mit ca. 20 bestimmenden Unternehmen) erfolgt ein Blick auf diese Unternehmen in Bezug auf Beschäftigte, weitere wichtige Unternehmensdaten und bedeutsame Entwicklungslinien.
- ✘ Ein wichtiger Teil der Branche ist ein Teil der Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau des VDMA und berichtet in diesem Rahmen z. T. schon über mehrere Jahrzehnte wichtige Daten z. B. zu Beschäftigten oder Auftragseingängen (auch nach Regionen). Für diese Branchenstudie hat sich die Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau freundlicherweise dazu bereit erklärt, die Daten für den Energieanlagenbau getrennt aufzubereiten, sodass sie hier verwendet werden können. Diese betreffen allerdings auch nur einen Teil der Branche (gemessen an der Beschäftigtenzahl gut die Hälfte). Generelle Trends, die den gesamten Großanlagenbau sehr ähnlich betreffen und für die aus Geheimhaltungsgründen keine Zahlen für den Energieanlagenbau speziell bereitgestellt werden können, werden anhand der Daten für den gesamten Großanlagenbau diskutiert.
- ✘ Zusätzlich erfolgt ein kurzer Blick auf die Daten der amtlichen Statistik, um mit den dortigen Branchenzuschnitten prüfen zu können, ob hier vergleichbare Entwicklungen zu beobachten sind. Da in diesem Zusammenhang lediglich die wichtigen Entwicklungslinien relevant sind, werden für diese Daten lediglich indexierte Daten verwendet.

Im ersten Schritt wird jedoch zunächst die generelle Branchenentwicklung der letzten Jahrzehnte kurz charakterisiert.

Die Lage im Energieanlagenbau – wesentliche Entwicklungslinien

- ✚ Bis in die 80er Jahre hinein waren Kunden in Deutschland verlässliche Käufer von Energieanlagen- und Kraftwerkstechnik aus Deutschland. So wurden in den 1970er und 1980er Jahren jahresdurchschnittlich zwischen 2,6 und 3,2 GW an elektrischer Leistung durch neue Kraftwerkskapazitäten in Betrieb genommen, die überwiegend aus deutscher Produktion stammten.
- ✚ Anfang der 90er Jahre profitierte der deutsche und europäische Kraftwerksbau zusätzlich erstens kurz, aber sehr stark von der Europäischen Integration, die z. B. für anspruchsvolle Emissionsstandards insbesondere bei der Kohleverstromung sorgte, sowie zweitens von den wiedervereinigungsbedingten Zubauten in Ostdeutschland.
- ✚ Ab 1993 bis 1999 entwickelte sich das Neuanlagengeschäft in der EU deutlich rückläufig – ein wesentlicher Grund hierfür waren die großen Unsicherheiten bei den Kunden mit Blick auf die erwarteten Folgen einer Liberalisierung des Strom- und Gasmarktes, wie er durch die EU vorangetrieben wurde. Ähnliche Entwicklungen in anderen zu der Zeit wichtigen Exportmärkten, zusammen mit der Asienkrise (1997), der Russlandkrise (1998) und der Krise in Südamerika (1999), führten dazu, dass die Auftragseingänge 1999 auf weniger als die Hälfte des Höchststands von 1993 gesunken waren.
 - Angesichts dieser geringen Neubautätigkeit war der Kraftwerksanlagenbau in Deutschland vor allem durch Dienstleistungstätigkeiten geprägt. Dies umfasst das Engineering inkl. der Installation von Anlagen sowie die Wartung und Instandhaltung, die von den Anbietern als umfassender Service immer stärker in den Mittelpunkt gerückt wurde. Dies gilt z. T. auch heute noch insbesondere für den Kesselbau, in dem der Produktionswert in diesen Dienstleistungsbereichen im Jahr 2008 rund 3,2 Mrd. € betrug und damit rund 88 Prozent zum Umsatz des Kesselbaus beitrug¹. Im Turbinenbau lag der Anteil von Engineering und Installation sowie Wartung und Instandhaltung am gesamten Produktionswert mit etwas mehr als einem Fünftel dagegen deutlich niedriger als im Kesselbau bzw. hatte die Fertigung hier eine deutlich größere Bedeutung.
 - Diese verstärkte Serviceorientierung in Zeiten verringerten Neubaus ist eine Strategie, die in der gegenwärtigen Situation des Kraftwerksbaus nicht mehr im selben Maße wie zu dieser Zeit möglich ist, da durch reduzierte Kraftwerkslaufzeiten als Folge des Ausbaus von Erneuerbaren der Bedarf an Service und Engineering deutlich zurückgeht. Hinzu kommt noch für den deutschen und den europäischen Markt, dass deutliche Kraftwerksüberkapazitäten vorhanden sind, sodass ein „Betrieb auf Verschleiß“ für eine größere Anzahl von Anlagen wirtschaftlich sinnvoll sein kann – aufwendige Instandhaltungen finden an solchen Anlagen entsprechend nicht mehr statt.
- ✚ Ab 2000 belebte sich das Auslandsgeschäft deutlich, während der Inlandsmarkt bis 2004 weiter zurückging. Hier hielt die starke Zurückhaltung der Energieversorger beim Bau neuer Kraftwerke an, die die Folgen der Strommarktliberalisierung vor neuen Investitionsentscheidungen abwarteten. Die steigende Auslandsnachfrage ab 2000 wurde zunächst stark getrieben durch die USA, die in dieser Zeit veraltete Anlagen ersetzte und die Stromproduktion auch zur Stabilisierung der häufiger zusammenbrechenden Netze ausbaute. Ähnlich agierten ab 2002 einige Staaten in der EU (wie Italien und Spanien). Etwa gleichzeitig nahmen Lieferungen in den Nahen Osten deutlich zu – zwischen 2002 und 2006 verdreifachte sich der Auftragseingang aus dieser Region. Mit dem anstehenden Beitritt der osteuropäischen Länder zur EU führten insbesondere einzuhaltende Umweltstandards ab 2004 zu einem starken Marktwachstum in diesen Ländern und das deutliche Wirtschaftswachstum in Russland erweiterte den Markt nach Osten. Gleichzeitig nahmen seit 2005 die Exporte in Schwellenländer wie China, Indien, Vietnam oder Südafrika deutlich zu.

¹ Aufgrund der statistischen Umgruppierung des Dienstleistungsanteils liegen hierzu keine neueren Zahlen vor.

- ✘ Ab 2005 bis zur Finanz- und Wirtschaftskrise war zudem eine deutliche Belebung des Kraftwerksbaus auch in Deutschland zu erkennen. Die Energieversorger schätzten die Lage so ein, dass die Folgen der Liberalisierung – anders als zunächst befürchtet – die grundsätzliche Struktur der Branche nicht wesentlich verändern würde. Insofern wurde die abwartende Investitionshaltung aufgegeben und neue Anlagen wurden geplant und in den folgenden Jahren errichtet. Der (erwartete) erhöhte Druck in Richtung eines Neubaus von effizienteren Kraftwerken durch den CO₂-Emissionshandel sowie Überlegungen, flexiblere konventionelle Kraftwerke zu benötigen, um fluktuierend produzierende Kraftwerke (wie z. B. Windenergieanlagen) ausgleichen zu können, sind weitere Gründe für die Wiederaufnahme des Kraftwerksneubaus in Deutschland gewesen. Einige der in dieser Zeit errichteten Anlagen – insbesondere GuD-Anlagen – weisen heute sehr niedrige Betriebsstunden auf (z. B. das GuD-Kraftwerk Lingen mit mehreren Monaten Betriebsunterbrechungen und das GuD-Kraftwerk in Hürth mit teilweise sehr geringer Betriebszeit) bzw. sind aus dem Strommarkt ausgeschieden oder von den Betreibern zum Ausscheiden gemeldet worden (wie z. B. das besonders effiziente GuD-Kraftwerk Irsching). Im bisher besten Jahr 2008 wurde ein Auftragseingang erreicht, der mehr als doppelt so hoch lag wie im bisherigen Spitzenjahr 1993. Dieser Boom in nahezu allen Teilen des Kraftwerksbaus stellte die Branche vor große Herausforderungen – extremer Fachkräftemangel zwang z. B. zur Verlagerung von Tätigkeiten ins Ausland oder zur Reaktivierung von Personal, das sich bereits in der Rente befand.
- ✘ Die Finanz- und Wirtschaftskrise zeigte sich aufgrund des typischen konjunkturellen Nachlaufs der Branche 2009 in den zurückgehenden Auftragseingängen und ab 2010 auch in ersten Umsatz- und Beschäftigungseffekten. Dabei war die Entwicklung im außereuropäischen Auslandsgeschäft deutlich stabiler als die Entwicklung der inländischen Auftragseingänge. Das Auslandsgeschäft wurde getragen von den nur leicht zurückgehenden Wachstumsraten in Asien und z. T. langlaufenden, konjunktur-unabhängigen Entwicklungsprojekten im Nahen Osten.
- ✘ Der Auftragseingang zwischen 2010 und 2014 ist im Durchschnitt auf dem Niveau der Jahre 2005/2006, also auf Vorkrisenniveau, sodass hier nicht von einer generellen Auftragskrise gesprochen werden kann. Die Bedeutung des (i. d. R. sehr lukrativen) Inlandsmarkts ist weiter zurückgegangen – Gleiches gilt auch zusammengenommen für die anderen Industrieländer. Stark wachsend – wenn auch mit sehr starken Schwankungen von Jahr zu Jahr – sind die Märkte in Osteuropa (insbesondere Russland) und Asien. Dies sind allerdings beides Regionen, die durch starken Wettbewerbsdruck durch (z. T. heimische) Anbieter geprägt sind – eine Situation, der sich mit Blick auf den Preisdruck der europäische Energieanlagenbau bisher in Europa nicht gegenüber sah. Entsprechend ist die Branche erkennbar auf der Suche nach einem angepassten Produktionsmodell, das zu dieser Situation passt. Auch hieraus resultieren derzeit bestehende erhebliche Auslastungsprobleme in der Produktion von Energieanlagen in Deutschland, da die Auftragsentwicklung nicht mehr im selben Umfang wie noch vor zehn Jahren in Produktion am Standort Deutschland mündet.

Portrait ausgewählter Unternehmen des Energieanlagenbaus*

FÜHRENDE KRAFTWERKSANLAGENBAUER IN DEUTSCHLAND ...

Führende Kraftwerksanlagenbauer in Deutschland sind die Unternehmen Siemens, Alstom und Mitsubishi Hitachi. Diese drei Unternehmen haben unterschiedliche Leistungsprofile:

- ✘ **Siemens Sector Energy** war bis zum 30.9.2014 eine Sparte der Siemens AG – hier waren Aktivitäten zur thermischen Stromerzeugung (Power Generation), zu Windkraftwerken (Wind Power) und zu Übertragungsnetzen (Power Transmission) gebündelt. Inzwischen ist diese Sektorstruktur aufgelöst und die genannten drei Bestandteile sind im Wesentlichen in drei eigenständige Divisionen² überführt. Der Energiesektor umfasste bisher 81 000 Beschäftigte weltweit, davon rund 29 000 in Deutschland (vor den drei angekündigten Abbauwellen 2014 und 2015). Der Auftragseingang betrug im Geschäftsjahr 2014 28,6 Mrd. € (mit Rückgängen in den Divisionen mit Ausnahme von Wind) bei einem Auftragsbestand von 58 Mrd. €. Der Umsatz betrug 24,6 Mrd. €,

* Alle Daten der vorgestellten Unternehmen beziehen sich – soweit nicht anders vermerkt – auf das Geschäftsjahr 2014.

sodass sich rechnerisch ein Vorlauf von gut zwei Jahren ergibt. Aus Deutschland stammen etwas mehr als zehn Prozent des Umsatzes (2,5 Mrd. €) – ein Inlandsanteil, der in der gesamten Branche deutlich höher liegt. Der Umsatz des Sektors verteilte sich gut zur Hälfte auf Power Generation (13,9 Mrd. €), Wind und Transmission waren in etwa gleich groß (5,5 bzw. 5,3 Mrd. €). Da insbesondere größere Aufträge im Bereich Transmission auch der Netzanbindung von Erneuerbaren dienen, ist der Anteil Erneuerbarer am Sektor Energie zwar noch kleiner als 50 Prozent – der Abstand ist allerdings in den letzten Jahren kleiner geworden. Der Blick auf die Umsatzrendite zeigt, dass lediglich der Bereich Power Generation mit einer Marge von 15,7 Prozent positiv zum Gesamtergebnis des Sektors Energie beitrug. Wind erreichte nur eine leicht negative Quote von -0,3 Prozent³ und Transmission steuerte eine Marge von -12 Prozent (Vorjahr auch schon -2,5 Prozent) bei – ein Großteil des Verlustes resultierte hier aus HGÜ-Projekten und/oder dem Netzanschluss von Offshore-Windparks, sodass dieses Ergebnis als Folge nicht beherrschter Prozesse und dem Auftreten neuer Risiken (z. B. aus der Genehmigungssituation und der Zusammenarbeit mit der notwendigen Schiffsinfrastruktur) interpretiert werden kann. Die F+E-Ausgaben des Sektors betragen 0,87 Mrd. € – das entspricht einer F+E-Quote von 3,5 Prozent (Gesamt-Siemens: 5,7 Prozent). Hiermit erreicht der Sektor Energie nur den weltweiten Durchschnittswert der tausend größten Konzerne (Strategy& 2014) – ein Wert, der für einen stark technologisch getriebenen Markt gering ist.⁴ Hierauf hat Siemens allerdings auch bereits reagiert und ab dem Geschäftsjahr 2015 zusätzliche F+E-Ausgaben von 100 Mio. € für das Gasturbinengeschäft angekündigt.

Im Bereich Kraftwerkstechnik tritt der Sector Energy vor allem als Spezialist für Turbinen und Generatoren sowie Kraftwerksleittechnik auf. Turbinen werden in einem sehr breiten Leistungsspektrum angeboten, welches bei Dampfturbinen von 0,1 bis 1 600 MW reicht und bei Gasturbinen sowohl größere Maschinen bis 375 MW für den Einsatz in Großkraftwerken wie auch Industriegasturbinen mit einer Leistung ab 5 MW umfasst, die zur Stromerzeugung oder z. B. zum Antrieb von Verdichterstationen eingesetzt werden. Mit der Übernahme der Energie-Gasturbinen und Kompressoren von Rolls-Royce wird insbesondere der mittlere Leistungsbereich bis 85 MW gestärkt. Wichtige Standorte in Deutschland sind Erlangen (Verwaltung, Engineering, F&E), Mülheim an der Ruhr (Engineering, Fertigung von Dampfturbinen und Generatoren), Berlin (Fertigung von Gasturbinen, Service, Schaltanlagen), Görlitz (Fertigung von Industriedampfturbinen), Erfurt (Fertigung von Generatoren), Offenburg (Engineering, Vertrieb), Duisburg (Verdichter) und Karlsruhe (Leittechnik, Prozesssteuerungen). Seit der Übernahme der Sparte für konventionelle Kraftwerkstechnik des Westinghouse-Konzerns in 1998 ist Siemens außerdem mit fünf Fertigungsstandorten für Dampf- und Gasturbinen sowie Generatoren und Kraftwerksleittechnik in den USA bzw. Kanada vertreten. Weitere Fertigungs- und Engineeringstandorte werden in Indien, Saudi-Arabien, Ungarn, England, Tschechien, Russland und Schweden geführt. Zu Siemens zählt seit Mitte 2006 auch die AG Kühnle, Kopp & Kausch (Frankenthal), die u. a. Dampfturbinen für kleinere Kraftwerke und industrielle Anwendungen herstellt.

Im Bereich regenerativer Energieträger wurde die 2009 erfolgte Übernahme von Solel Solar Systems (Israel), einem Hersteller von Solar-Receivern, inzwischen wieder beendet – zeitgleich wieder ausgestiegen ist Siemens aus der Photovoltaik (mit dem Anwendungsfeld hochkonzentrierter Strahlung). Anders als zwischenzeitlich diskutiert ist Siemens bisher nicht aus seiner Minderheitsbeteiligung von 35 Prozent an Voith Hydro ausgestiegen, so dass ein direktes Engagement bei Wellenkraftwerken und das Joint Venture im Bereich konventioneller Wasserkraft bestehen. Daneben besteht ein Engagement als Generalunternehmer für kleinere Wasserkraftwerke – allerdings ohne eigene Turbinenfertigung. Im Bereich unkonventioneller Wasserkraft wurde 2012 das britische Unternehmen MCT übernommen, das Gezeitenkraftwerke entwickelt. Dieses wurde an das ebenfalls in diesem Feld tätige Unternehmen Atlantis verkauft, an dem Siemens jetzt 10 Prozent der Anteile hält. Operativ das stärkste Gewicht haben die Tätigkeiten von Siemens im Bereich Wind. Nach Übernahmen des dänischen Windkraftanlagenbauers Bonus und des Getriebeherstellers Flender (Bocholt) zählt Siemens mittlerweile zu den führenden Herstellern von Windkraftanlagen. Die Windaktivitäten am Standort Deutschland beschränken sich an den beiden Standorten Bremen und Hamburg allerdings auf Service und Vertrieb. Produziert wird vor allem in Dänemark, Kanada, China und Indien. In Cuxhaven ist

² Power Generation mit der thermischer Stromerzeugung entspricht im Wesentlichen der Division Power and Gas (nur die Aktivitäten zur Öl- und Gasindustrie geht zur Division Process Industries), Wind geht in Wind Power and Renewables über und Power Transmission wird mit wesentlichen Teilen von Power Grid Solutions & Products (die z. B. intelligente Verteilnetze herstellen) zur neuen Division Energy Management. Weiterhin besteht für das Servicegeschäft im Energieanlagenbau die Division Power Generation Services (vormals Energy Service), deren Ergebnisse aber auf den oben genannten drei Divisionen zugerechnet werden.

³ Beim Ergebnis spielen zwar Sondereffekte durch ein großes Austauschprogramm von Lagern eine wichtige Rolle, doch auch ohne diesen Sondereffekt wäre ein schlechteres Ergebnis als im Vorjahr erreicht worden, das auch nur zu einer Marge von 5,9 Prozent geführt hat.

⁴ Zum Vergleich: das Automotivegeschäft von Continental erreicht eine Quote von 8,8 Prozent.

allerdings die Errichtung eines Werks für Maschinenhäuser für Offshore-Windturbinen geplant, das 2017 in Betrieb gehen soll. Wesentlich ausgebaut werden sollen die Aktivitäten im Bereich Öl- und Gasindustrie. Neben den bestehenden Aktivitäten z. B. durch die Kompressor- und Antriebsfertigung in Duisburg sowie die Fertigung von Industriedampfturbinen in Görlitz mit (potenzieller) Eignung für diese Kundenbranche sollen die Zukäufe von Rolls-Royce und von Dresser Rand zu einer starken Verstärkung führen. Die Turbinen von Rolls-Royce sind – da aus dem Flugzeugbau stammend – aufgrund ihrer kleinen Dimensionierung und ihrem geringen Gewicht gut geeignet für Offshore-Anwendungen auf Öl- und Gasförderplattformen. Dresser Rand ist im Schwerpunkt vor allem Kompressorenhersteller (und im kleineren Teil Hersteller von Antrieben) – rund die Hälfte des Umsatzes wird dabei mit Serviceaktivitäten erbracht, sodass insbesondere auch die Kundenbezüge ein wesentlicher Grund für den Kauf gewesen sein dürften.

✧ Die **Alstom Deutschland AG** ist eine Tochter des französischen Alstom-Konzerns und umfasst ausschließlich Aktivitäten des Energieanlagenbaus – hier sind insgesamt 5 100 Beschäftigte zu verzeichnen (3 700 im Bereich Energieerzeugung tätig und 1 400 in der Energieübertragung). Die Energiesparte des Konzerns und damit auch die Aktivitäten der Alstom Deutschland AG sind im Dezember 2014 an GE verkauft worden. Alstom tritt als Systemhersteller kompletter Großkraftwerke aus vollständig eigenen Kernkomponenten auf. In Deutschland stellt Alstom sowohl Dampfkessel als auch Gas- und Dampfturbinen und Kraftwerksleittechnik her. Dampfturbinen von Alstom haben Leistungen zwischen 100 und 1 500 MW, Gasturbinen werden in den Leistungsklassen von 160 bis 320 MW gefertigt. Die Herstellung von Industriegas- und Industriedampfturbinen wurde im Jahr 2003 an Siemens verkauft – lediglich das Servicegeschäft wird am Standort Bergisch-Gladbach weiterbetrieben.

Die Alstom Deutschland AG bündelt mehrere Beteiligungen, wobei die folgenden drei die bedeutsamsten sind. **Alstom Power** (thermische Kraftwerke außer Dampfkessel) hat 2014 einen Umsatz von 586 Mio. € (im Vorjahr: 714 Mio. €) erzielt. Der Auftragseingang beträgt 1 Mrd. € und liegt damit leicht höher als das Vorjahresniveau – rund die Hälfte des Auftragseingangs resultiert dabei jeweils aus dem Servicegeschäft. Der Auftragsbestand zum Geschäftsjahresende beträgt 2,9 Mrd. € (Vorjahr 2,4 Mrd. €), sodass sich eine rechnerische Reichweite des Auftragsbestands von etwa fünf Jahren ergibt. Der Gewinn im Jahr 2014 betrug 14,2 Mio. € (im Vorjahr – bereinigt um bilanzielle Sondereffekte – etwa 4 Mio. €), was einer Umsatzrendite von 2,4 Prozent entspricht. Diese Rendite liegt deutlich unter der Rendite des Siemens-Kraftwerksbereichs (Power Generation) und auch unter der globalen Rendite des Bereichs Alstom Thermal Power (mit 10,6 Prozent). Die **Alstom Boiler** (Dampfkesselkonstruktion) erzielte einen Umsatz von 85 Mio. € (Vorjahr 39 Mio. €), wobei der Auftragseingang in Höhe von 334 Mio. € sehr deutlich höher lag (im Vorjahr lediglich 33 Mio. €). Hier zeigen sich beispielhaft die typischen hohen Schwankungen im gesamten Großanlagenbau. Der Auftragsbestand belief sich auf 1,8 Mrd. €, womit sich rechnerisch eine Reichweite des Auftragsbestands von 21 Jahren ergäbe – damit ist deutlich, dass hier in besonderem Maße eine Veränderung der Auftragsbearbeitung ansteht. Das Ergebnis war wie im Vorjahr negativ und lag in Folge von Beschäftigungsabbau und Restrukturierungsprozessen in Höhe des Umsatzes (2014 -84 Mio. €, 2013 74 Mio. €) (Vorjahr Mio. EUR -73,8).

Alstom Grid (Netztechnik) ist hervorgegangen aus dem 2010 erfolgten Rückkauf der Leitungsnetzaktivitäten von der AREVA T&D. Diese Gesellschaft hat einen Umsatz von 452 Mio. € (Vorjahr 303 Mio. €) erzielt bei einem Auftragseingang von 320 Mio. € (im Vorjahr noch 1,4 Mrd. €, geprägt insbesondere durch den Großauftrag Dolwin 3). Der Gewinn war 2014 negativ (-13 Mio. €, Vorjahr 24 Mio. €).

Wichtige Standorte in Deutschland sind Mannheim (Gasturbinen- und Dampfturbinenbau, Leittechnik, Planung, Anpassungskonstruktion/Abwicklung/Baustellenmontage von Turbogruppen und schlüsselfertigen Kraftwerken), Stuttgart (Entwicklung und Konstruktion von Dampfkesseln, Feuerungsanlagen und Kohlemahlanlagen), Berlin (Ersatzteilerfertigung und Service für Turbinen und Generatoren) und Bexbach (Turbinenschaukeln). In der Schweiz werden vor allem Turbinen und Generatoren entwickelt sowie Rotoren für Turbinen und Generatoren gefertigt. In Frankreich werden u. a. Turbogruppen für Kernkraftwerke und Generatoren hergestellt. Weitere wichtige Fertigungsstandorte liegen in Polen (z. B. für Generatoren) und China, wo z. B. Teile für Wasserkraftwerke hergestellt werden.

Im Jahr 2007 wurde das spanische Windenergieunternehmen Ecotècnia übernommen und damit der (Wieder-)Einstieg in moderne Verfahren zur Nutzung regenerativer Energieträger neben der Wasserkraft vollzogen – Produktion findet allerdings in Deutschland nicht statt (stattdessen wurde in Frankreich eine neue Produktionsstätte erreicht). Auch im Bereich Biomasseverbrennung, Geothermie und Solarthermie wurden zwischenzeitlich eingestellte Tätigkeiten wieder aufgenommen. Im Bereich Wasserkraft wurde 2013 die Tidal Generation (TGL), ein Spezialist für Tide-Wasserkraftnutzung, erworben. Zum anderen wurden die konventionellen Wasserkraftaktivitäten wieder vollständig übernommen, nachdem sie vorher in einem Joint Venture mit Bouygues (Frankreich) betrieben wurden. Alle diese Aktivitäten finden allerdings im Wesentlichen nicht in Deutschland statt. Einzige Ausnahme bildet die Konstruktion von Dampfturbinen

Abbildung 3

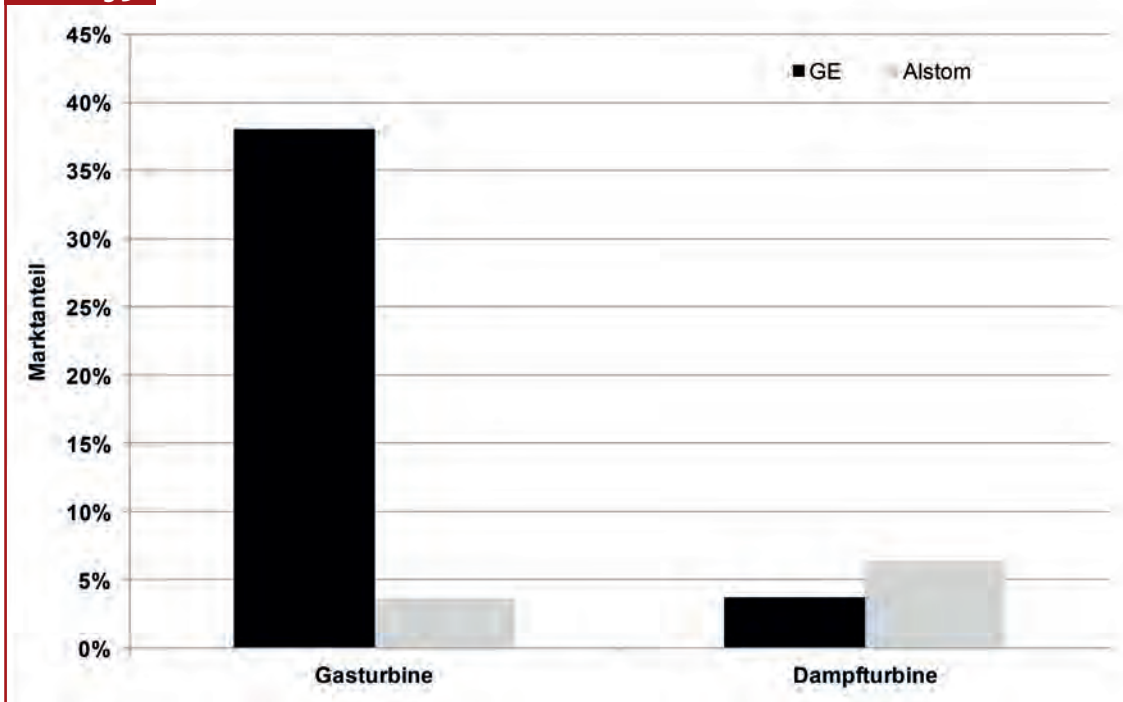


Abbildung 3: Weltweite Marktanteile von Alstom und GE bei Gas- und Dampfturbinen (bezogen auf Stromerzeugungsleistung; eigene Darstellung, Daten von Frost & Sullivan 2014)

für Solarthermie-Anlagen im Bereich über 100 MW, die in Deutschland erfolgt. Mit dem Kauf der Ingenieurfirma Lummas (Mainz-Kastel) im Jahr 2009 stieg Alstom ins CCS-Geschäft ein. Dieser Bereich firmiert als Alstom Carbon Capture (Wiesbaden) mit 115 Beschäftigten und einem Umsatz von 23 Mio. €.

Die Zukunft der Alstom Deutschland AG hängt ganz wesentlich von der zu erwartenden Konsolidierung ab, die GE nach vollständiger Übernahme einleiten wird. Dabei ist gegenwärtig vorgesehen, dass der Kraftwerksbau fast vollständig zu GE wechselt. Der Netzbereich wird zusammen mit GE Digital Energy in ein Joint Venture (mit gleichen Anteilen GE und Alstom) überführt; das gleiche Modell wird für den Bereich Erneuerbare (Wasser und Wind), wobei Alstom ein Vorkaufsrecht für die GE-Anteile bekommt, sowie für Kernkraft inkl. des französischen Dampfturbinenservicegeschäfts, in dem der französische Staat deutlichen Einfluss erhält, gewählt. Diese drei Joint Ventures werden zusammengenommen etwa den gleichen Umsatz haben wie der verbleibende Alstom-Teil des Kraftwerksgeschäfts.

Mit Blick auf die Alstom Deutschland dürfte insbesondere der Übergang der Kraftwerkstechnik zu GE zu strukturellen Veränderungen führen, da hier, anders als in den anderen Bereichen, Produktionsüberschneidungen zwischen GE und Alstom existieren. In Frankreich (Belfort) ist die Fertigung großer GE-Gasturbinen angesiedelt. Im Vergleich mit den (großen) Alstom-Turbinen ist von einem (deutlichen) Nachteil auszugehen – so ist die Konstruktion der Alstom-Turbine z. B. durch die Verwendung einer Zwischenverbrennung aufwendig. Da nicht zu erwarten ist, dass zwei verschiedene Gasturbinenkonstruktionen weitergeführt werden, könnte die Gasturbinenproduktion am Standort Mannheim gefährdet sein.⁵ Bei Aktivitäten rund um die Dampfturbine ist hingegen GE weniger stark vertreten – inwiefern allerdings die Marktperspektiven von Dampfturbinen aus Europa von GE positiv bewertet werden, ist eine weitere Frage. Dieses Bild bei Gas- und Dampfturbinen ergibt sich auch mit Blick auf den weltweiten Marktanteil beider Unternehmen bei Gas- und Dampfturbinen (Abbildung 3). Während GE bei der Gasturbine eindeutig den Markt dominiert und Alstom erst an vierter Stelle rangiert, ist die Bedeutung von Alstom auf dem Markt insbesondere anspruchsvoller Dampfturbinen deutlich höher – zumal fast 50 Prozent des Marktes von chinesischen Anbietern dominiert werden. Alstom rangiert nach den chinesischen Anbietern an zweiter Stelle, GE erst an fünfter.

* **Mitsubishi Hitachi Power Systems Europe (MHPSE)** ist eine Tochtergesellschaft der japanischen Mitsubishi Hitachi Power Systems Ltd. mit Unternehmenssitz in Yokohama (Japan) mit rund 12.000 Beschäftigten und 16 Mrd. € Umsatz. Der Zusammenschluss von Mitsubishi und Hitachi im Bereich des Energieanlagenbaus, der im Februar 2014 vollzogen wurde, umfasst die Tätigkeiten Gasturbinen, Dampfturbinen, Kessel, Geothermie-Aktivitäten, Generatoren, Peripherie-Teile für Kraftwerke und Hochtemperatur-Brenn-

⁵ Allerdings bestehen im Bereich der Gasturbine auch noch kartellrechtliche Bedenken der EU-Kommission, die durch die Übernahme eine zu hohe Marktkonzentration befürchtet – eine Entscheidung hierzu ist für August 2015 angekündigt.

stoffzellen (SOFC). Mitsubishi hält 65 Prozent und Hitachi 35 Prozent des Unternehmens. Andere Aktivitäten im Energieanlagenbau – so z. B. die Windkraftkompetenzen von Mitsubishi sowie die Zusammenarbeit mit Vestas bei Offshore-Anlagen – ist nicht in das gemeinsame Unternehmen eingebracht worden, sodass diese Unternehmensgründung auch als Ausgründung solcher Aktivitäten mit reduziertem Wachstumspotenzial interpretiert werden kann, auch wenn insbesondere beim Gasturbinengeschäft erwartet wird, dass der Zusammenschluss dazu führt, dass der starken Marktstellung von Siemens und GE nun etwas entgegengesetzt werden kann. So wird erwartet, dass der Marktanteil bei Gasturbinen von derzeit knapp 15 Prozent auf 30 Prozent im Jahr 2020 wächst (Mitsubishi 2014).⁶

Mitsubishi Hitachi Power Systems Europe (MHPSE) mit Sitz in Duisburg ist für die Märkte in Europa, den GUS-Staaten, Afrika und im Nahen Osten zuständig, wobei 2013 rund 95 Prozent des Umsatzes für Deutschland (jedoch nicht für Kraftwerke mit Standort Deutschland) erfolgten. Weiterhin betreut das Unternehmen globale Investitionen der europäischen Stromproduzenten. Bei diesem Unternehmen handelt es sich im Kern um die Kraftwerksengineering-Sparte der Babcock Borsig Power GmbH, die zu den weltweit führenden Kessel- und Kraftwerksbauern zählte, im Jahr 2002 aber ebenso wie die gesamte Babcock Borsig AG Insolvenz anmelden musste und im Anschluss von Hitachi gekauft wurde. In Europa war Hitachi bis dahin kaum aktiv – die Übernahme des Kraftwerksengineerings von Babcock Borsig muss daher als strategischer Eintritt in diese bisher nicht bearbeiteten Märkte verstanden werden. Dies gilt mit Blick auf die Bildung des Joint Ventures mit Mitsubishi umso mehr, da Mitsubishi Hitachi mit dem Ziel antreten, global die Nummer eins bei thermischen Kraftwerken zu werden – hierzu ist entsprechend eine Präsenz in Europa erforderlich. Allerdings existiert mit der MH Power Systems Engineering Vienna ein weiteres Konzernunternehmen in Österreich, das vor allem das Engineering von kompletten GuD-Kraftwerken betreibt. MHPSE plant und errichtet hingegen fossil befeuerte Kraftwerke, überwiegend zur Verbrennung von Kohle; hierzu werden auch Kernkomponenten wie etwa Großdampferzeuger, Umwelttechnik und Mahlanlagen geplant. Das Unternehmen beschäftigte 2013 am Standort Duisburg 836 Mitarbeiter – nach einem Höchststand 2009 mit rund 1 200 Beschäftigten und einem Stand zur Unternehmensgründung 2006 von 567 Beschäftigten. MHPSE erzielte 645 Mio. € Umsatz⁷ (gegenüber 1 374 Mio. € 2009) bei einem Auftragsbestand 2013 von 2,5 Mrd. €, sodass sich rechnerisch eine Reichweite der Aufträge von 3,9 Jahren ergibt.

Mit der Gründung des Tochterunternehmens Donges Steel Tec GmbH im Jahre 2008 weitet die Hitachi Power Europe ihren Eigenanteil an der Fertigung von Kraftwerkskomponenten (Stahlbau) aus. Die Donges Steel Tec GmbH (Darmstadt, 2013 298 Beschäftigte) führt die Aktivitäten der insolventen Donges Stahlbau GmbH fort. Weiteren Anteil an der eigenen Produktionskapazität hat die 2007 übernommene Meeraner Dampfkesselbau GmbH (Meerane, 2013 198 Beschäftigte) mit der Fertigung von anspruchsvollen Komponenten für den Großdampferzeuger wie Sammler und Membranwände. Weiterhin besteht eine Beteiligung an der Babcock Fertigungszentrum GmbH (Oberhausen, 153 Beschäftigte), deren besondere Kompetenz im Bau von Kohlemühlen, Kohlebrennern und Förderanlagen liegt. Weiterhin hat MHPSE die Xervon Energy 2012 von ThyssenKrupp erworben, die 2006 dieses Kraftwerksservice-Geschäft von Standardkessel übernommen hatten. Dieses Unternehmen soll nun als MH Power Systems Europe Service GmbH die Service-Aktivitäten bündeln. Mit 243 Beschäftigten wird überwiegend Kraftwerksinstandhaltung und das Ersatzteilgeschäft sowie Engineering für Dampferzeugungsanlagen insbesondere auch für Müllverbrennungsanlagen, betrieben. Seit der Übernahme hat die Gesellschaft 2012 und 2013 Verluste erwirtschaftet – strategisch soll die Gesellschaft ihre bisherige Tätigkeit für Industriekunden auf Großdampferzeuger entsprechend des Kundenspektrums von MHPSE ausweiten.

... UND FÜHRENDE KRAFTWERKSBAUER WELTWEIT

Das weltweit größte Unternehmen im Kraftwerksanlagenbau ist das amerikanische Unternehmen **General Electric (GE)**. In der Sparte Power & Water werden 24,5 Mrd. € mit 38 000 Beschäftigten umgesetzt und eine Umsatzrendite von 19,4 Prozent erzielt. Dabei stammt rund die Hälfte des Umsatzes aus dem Servicegeschäft – dies ist auch ein Ergebnis der großen installierten Basis von Energieanlagen, die GE vorzuweisen hat (rund 1 000 GW thermische Kapazität; zum Vergleich: Alstom kann rund 350 GW vorweisen). In dieser Sparte enthalten ist auch das (deutliche kleinere) Wassergeschäft mit einem Umsatzanteil von unter 6 Prozent. Ebenfalls zum Energieanlagenbau gezählt werden kann der Bereich Antriebstechnik/Kompressoren für die Öl- und Gasindustrie, der einen Umsatz von 4,4 Mrd. € erwirtschaftet. Weiterhin fasst GE in der Sparte Energy Management

⁶ Allerdings ist bisher vor allem Mitsubishi auf diesem Markt stark (weltweiter Marktanteil 2013 12,7 Prozent), während Hitachi kaum eine Rolle spielt (Marktanteil 1,3 Prozent). Insofern erscheint die Strategie zum Marktanteilsgegnen sehr anspruchsvoll.

⁷ Dies ist der Wert für 2012 als letztes vollständige vorliegendes Geschäftsjahr, da 2013 aufgrund der Bildung des Joint Ventures nur ein Rumpfgeschäftsjahr war.

netzbezogene Aktivitäten zusammen, die allerdings stärker als bei Siemens und Alstom auf Industriekunden ausgerichtet sind. Hier wird mit 30 000 Beschäftigten ein Umsatz von 6,6 Mrd. € mit einer Rendite von 3,4 Prozent erzielt (inkl. Automatisierungstechnik und Spezialmotoren). Mittlerweile stellt GE Energy in Deutschland nur noch Windkrafttechnik her, außerdem wurde im Jahr 2004 ein Forschungs- und Entwicklungszentrum in Garching eingerichtet, das sich auch mit zukunftssträchtigen Energieumwandlungstechnologien befasst.

Ähnlich wie bei GE ist die deutsche Präsenz von **Toshiba** stark beschränkt. Im Konzern sind die Aktivitäten zum Energieanlagenbau im Segment Energy & Infrastructure enthalten – hier wurde mit rund 55 000 Beschäftigten ein Umsatz von 13,5 Mrd. € Umsatz erzielt, wobei die Umsatzrendite von 1,8 Prozent im Vergleich zu den Vorjahren stark zurückgegangen ist (Vorjahre zwischen 5 und 6 Prozent). In diesem Segment sind neben der Kraftwerkstechnik und Netzen auch Aktivitäten im Bereich Transport oder Automatisierung enthalten – einen deutlichen Schwerpunkt bildet aber der Bereich Energieanlagenbau und hierbei wiederum Aktivitäten zu Kernkraftwerken (auch bezüglich ihrer Weiterentwicklung – so ist Toshiba z. B. am Fusionsreaktor ITER beteiligt).

Toshiba hat zur Verstärkung der eigenen Aktivitäten 2006 das Nukleargeschäft von British Nuclear Fuels (vorher: Westinghouse Electric Company) gekauft und führt es unter dem Unternehmensnamen Westinghouse mit rund 15 000 Beschäftigten separat fort. Dabei wird sowohl der Neubau von Kraftwerken als auch Retrofit, Service und Rückbau betrieben; weiterhin bietet Westinghouse Tätigkeiten entlang der Brennstoffprozesskette an. In Deutschland hat Toshiba im Energieanlagenbau mit der Westinghouse Electric Germany (Mannheim) lediglich eine Aktivität.

Aktivitäten im Bereich Gasturbinen (hier besteht eine Kooperation zur Verwendung von GE-Gasturbinen) und Regenerative mit Ausnahme von Wasserkraft (hier werden Windkraftanlagen des koreanischen Herstellers UNISON vertrieben) sind nur stark eingeschränkt vorhanden – insofern ist Toshibas Position bei wesentlichen Wachstumstechnologien deutlich eingeschränkt. Mit dem speziellen Fokus auf Kernenergie dürfte das Unternehmen für den deutschen Kraftwerksbau nur in wenigen Fällen (insbesondere bei großen Dampfturbinen) ein direkter Wettbewerber sein.

Die beiden Mütter des Joint Ventures MHPS betreiben neben dem vor allem zusammengelegten Geschäft mit thermischen Kraftwerken noch weitere eigene Aktivitäten im Energieanlagenbau. Mitsubishi Heavy Industries erwirtschaftet im Segment Energy & Environment einen Umsatz von 11,8 Mrd. € (inkl. der anteiligen Tätigkeiten von MHPS) bei einer Umsatzrendite von 10,1 Prozent.⁸

Wesentliche Tätigkeiten außerhalb MHPS betreffen das Nukleargeschäft – hierzu gehören Kernkraftwerke, Kernbrennstoffe und der Service. Hier besteht seit 2007 ein Joint Venture mit AREVA (zu gleichen Anteilen), insbesondere mit dem Ziel der Entwicklung und Vermarktung neuer Kernreaktoren. In diesem Unternehmen ATMEA sind weltweit rund 50 000 Mitarbeiter beschäftigt. Weiterhin bestehen noch Aktivitäten bei Erneuerbaren: Dies sind eine eigene Produktfamilie mit Windkraftanlagen unterschiedlicher Größe (bis 2,4 MW) sowie der Bau von konventionellen Wasserkraftwerken und -komponenten. Weiterhin wurde 2013 der italienische Hersteller Turboden erworben, der sich auf die Nutzung von Niedertemperaturwärme (z. B. aus Geothermie oder industrieller Abwärme) mit Hilfe des Verfahrens Organic Rankine Cycle spezialisiert hat. Weiterhin bestehen Aktivitäten bei Dieselmotoren und Dieselmotoren bis 40 MW sowie bei Speichern (Li-Ionen, bis 2 MW).

Bei **Hitachi** verbleibt ohne die Minderheitsbeteiligung an MHPS ein Umsatz von 3,5 Mrd. € bei einem leicht negativen Ergebnis – entsprechend der geringen verbleibenden Bedeutung dieses Bereichs wird das Segment Power Systems zukünftig aufgelöst und dem Infrastruktur-Segment zugeordnet. Die verbleibenden Aktivitäten bestehen aus den Bereichen Kernenergie, Netztechnik und Wind. Bei Kernenergieaktivitäten besteht seit 2007 ein Joint Venture mit GE (Hitachi-GE Nuclear Energy in Japan bzw. GE Hitachi Nuclear Energy in den USA). Dies betrifft Reaktorentwicklung und -bau, Service und Brennstoffe (inkl. Lagerstätte für hochradioaktiven Abfall in den USA). Der Beitrag von Hitachi besteht dabei insbesondere in Kompetenzen beim modularen Bau von Anlagen; hingegen werden die Kompetenzen bei Forschung und Entwicklung hauptsächlich von GE eingebracht. Bei der Netztechnik und dem Transformatorenbau ist der Schwerpunkt der Angebote auf Netzbetreiber ausgerichtet – anders als bei GE spielen Industriekunden keine dominierende Rolle. Erneuerbare sind bei Hitachi in Form von Windkraftanlagen vertreten. 2012 erfolgte die Übernahme entsprechender Aktivitäten von Fuji Heavy Industries. Bislang war lediglich eine Größe bis 2 MW Onshore vorhanden – für 2015 ist allerdings auch eine eigene 5-MW-Offshore-Turbine verfügbar.

⁸ Für das (leicht) anders zugeschnittene Segment Power Systems wurden 2009 18 600 Beschäftigte angegeben – neuere Zahlen liegen nicht vor.

Die nachfolgende Übersicht gibt einen Überblick über ausgewählte internationale Anbieter von Großkraftwerken.

Tabelle 1: International tätige Anlagenbauer für Großkraftwerke (eigene Recherche)

Unternehmen	Standorte Deutschland (ohne Vertrieb und Service)	Standorte weltweit (ohne Vertrieb und Service)	Leistungen/Produkte mit Produktion		Umsatz 2013	Beschäftigte insgesamt 2009
			In Deutschland	Im Ausland		
International tätige Anlagenbauer für Großkraftwerke						
Siemens Sector Energy (jetzt im Wesentlichen die drei Divisionen Power, Gas, Wind Power and Renewables und Energy Management)	Erlangen	Taubate (BRA)	Kraftwerk: • Konventionell • Biomasse • Wind • Wasser konventionell (mit Voith Hydro) Dampfturbinen Gasturbinen Industriedampfturbinen Industriegasturbinen Generatoren Kraftwerksleittechnik Vergaser Verdichter Kraftwerksservice Energieübertragung Energieverteilung	Kraftwerk: • Konventionell • Biomasse • Wind • Wasser konventionell (mit Voith Hydro bzw. Generalunternehmer für Kleinkraftwerke) • Wasser (Gezeiten) Dampfturbinen Gasturbinen Industriedampfturbinen Industriegasturbinen Generatoren Kraftwerksleittechnik Abhitze-Dampferzeuger Vergaser Verdichter Kraftwerksservice Energieübertragung Energieverteilung Speichertechnologie: PEM-Elektrolysen (Demonstration)	Weltweit: 28,6 Mrd. €	Weltweit: 81.000 Deutschland: ca. 29.000
	Mülheim	Nanjing (CHI)			Deutschland: 2,5 Mrd. €	
	Berlin	Aalborg, Brande (DK)				
	Görlitz	Hamilton (Kanada)				
	Erfurt	New Delhi, Baroda, Gurgaon (IND)				
	Offenburg	Kuala Lumpur (Malaysia)				
	Karlsruhe	Hengelo (NL)				
	Duisburg	Finspong (SWE)				
	Freiberg	Brno (CZ)				
		Lincoln, Newcastle (UK)				
		Budapest (HUN)				
		St. Petersburg (RU)				
		Dammam (Saudi-Arabien)				
		Alpharette, Charlotte, Fort Payne, Orlando, Pittsburgh, Winston Salem (USA)				
ALSTOM Power	Mannheim	Lavallois-Perret, Belfort, Grenoble, La Courneuve, Massy, Nantes, Meudon (FRA)	Kraftwerk: • Konventionell • Biomasse Dampferzeuger Kohlemühlen Dampfturbinen Gasturbinen Generatoren Kraftwerksleittechnik Kraftwerksservice Netztechnik	Kraftwerk: • Konventionell • Wasser • Nuklear (konventioneller Teil) • Biomasse • Wind • Geothermie Dampferzeuger Kohlemühlen Pumpen Dampfturbinen Gasturbinen Generatoren Kraftwerksservice Speichertechnologie (Batterie bis 20 MW)	Weltweit: 28,6 Mrd. €	Weltweit: 65 000 Deutschland: 5 100
	Berlin				Deutschland: 2,5 Mrd. €	
	Bexbach					
	Stuttgart	Mailand (ITA)				
	Wiesbaden	Setubal (POR)				
	Bergisch-Gladbach	Baden, Birr (CH)				
	Kassel	Alcobendas, Bilbao, Cornellá de Llobregat (ESP)				
	Dresden	Brno (CZ)				
	Mönchengladbach	sowie weitere Standorte in Indien, Indonesien und USA				

Unternehmen	Standorte Deutschland (ohne Vertrieb und Service)	Standorte weltweit (ohne Vertrieb und Service)	Leistungen/Produkte mit Produktion		Umsatz 2013	Beschäftigte insgesamt 2009
			In Deutschland	Im Ausland		
Mitsubishi Hitachi Power Systems (MHPS)	Duisburg	Yokohama, Hitachi, Takasago, Kure, Nagasaki Wien Philippinen China Australien Südafrika VAE	Konstruktion, in Teilen (Dampfkes- sel, Kohlemühlen, Stahlbau) auch Produktion Kraftwerk: • Konventionell • Biomasse Dampferzeuger Kraftwerksservice	Kraftwerk: • Konventionell • Biomasse • Geothermie Dampferzeuger Dampfturbinen Gasturbinen Generatoren Peripherie-Teile für Kraftwerke Hochtemperatur- Brennstoffzellen (SOFC)	Weltweit: 16 Mrd. € Deutsch- land: 645 Mio. €	Weltweit: 12.000 Deutschland: 2.000
GE	Salzbergen	Atlanta, Greenville, Houston, Melbourne, Pensacola, San Jose, Schenectady, Tehacha- pi, Wilmington (USA) Belfort (FRA) Florenz (ITA) Lachine (CAN) Kjeller (NOR) Veresegyhaz (HUN)	Windkraftanlagen	Kraftwerk: • Konventionell • Nuklear (mit Hitachi) • Wasser • Biomasse • Wind • Photovoltaik (über Zusammenarbeit mit First Solar) Dampferzeuger Kohlemühlen Pumpen Dampfturbinen Gasturbinen Generatoren Kraftwerksservice Speichertechno- logie (Batterie bis 20 MW)	Weltweit: Power and Water: 24,5 Mrd. € Antriebs- technik/ Kompres- soren, Öl + Gas: 4,4 Mrd. € Deutsch- land: Energy: 1,2 Mrd. €	Weltweit: > 68.000 Deutschland: Energy: 2.360, davon 980 in Salz- bergen
Toshiba	Mannheim	Tokyo (JP)	—	Kraftwerk: • Nuklear (Übernahme der nuklearen Westing- house-Aktivitäten) • Konventionell • Wasser • Brennstoffzellen (vor allem Nieder- temperatur) Kernkraftwerks- komponenten, Brennstoff Dampfturbinen Generatoren Leittechnik Kraftwerksservice inkl. Rückbau Kernkraftwerke Netztechnik, Transformation	Weltweit: Power and Water: 24,5 Mrd. € Antriebs- technik/ Kompres- soren, Öl + Gas: 4,4 Mrd. € Deutsch- land: Energy: 1,2 Mrd. €	Weltweit: > 68.000 Deutschland: Energy: 2.360, davon 980 in Salz- bergen

Unternehmen	Standorte Deutschland (ohne Vertrieb und Service)	Standorte weltweit (ohne Vertrieb und Service)	Leistungen/Produkte mit Produktion		Umsatz 2013	Beschäftigte insgesamt 2009
			In Deutschland	Im Ausland		
Mitsubishi Heavy Industries (ohne MHPS)		Japan (u.a. Tokyo, Kobe, Isehara, Tokaimura, Chuoku) USA: Pearland (TX), Glastonbury (CT), Austin (TX) Gujarat, Faridabad (Indien) Jundiai (BRA) Aarhus (DK) Brescia (IT) Singapur		Kraftwerke: • Nuklear (mit AREVA: ATEMA) • Wasserkraft (konventionell) • Wind • Diesel Kernenergieservice Prozesskette nuklearer Brennstoff Dieselmotoren Organic Rankine Cycle (Turboden) Speichertechnologie (Li-Ionen)	Weltweit: 11,8 Mrd. €	Weltweit ATEMA: 50.000
Hitachi (ohne MHPS)		Japan (u.a. Sapporo, Sendai, Nagoya, Saitama) China (Suzhou, Dalian, Wuxi) Doha (VAE) Indonesien (Jakarta, Bekasi) Hanoi (Vietnam) Thailand (Ayutthaya, Bangkok)	Konstruktion, in Teilen (Dampfessel, Kohlemühlen, Stahlbau) auch Produktion Kraftwerke: • Konventionell • Biomasse Dampferzeuger Kraftwerksservice	Kraftwerke: • Nuklear (mit GE) • Wind (von Fuji) Kernenergieservice Prozesskette nuklearer Brennstoff Netztechnik	Weltweit: 3,5 Mrd. €	Weltweit: keine Angaben

SPEZIALISTEN FÜR BESONDERE MÄRKTE UND TECHNOLOGIEN

Spezialist für Nukleartechnik ist die **AREVA NP** mit einem Umsatz von 8,3 Mrd. € und verbleibenden 38 000 Beschäftigten – nach einer angekündigten Kündigungswelle von 6 000 Beschäftigten.

Nach dem Ausstieg von Siemens aus dem Joint Venture 2011 befindet sich das Unternehmen mehrheitlich im Besitz des französischen Staates. Das Geschäft mit der Stromübertragung (AREVA T&D) wurde von Alstom in dessen Krise verkauft und inzwischen wieder von Alstom übernommen. Im Juni 2015 wurde die Aufspaltung von AREVA angekündigt, nachdem das Unternehmen u. a. durch Bauverzögerungen bei vielen derzeit in Bau befindlichen Kernkraftwerken (insbesondere in Finnland und China) sowie dort aufgetretenen Sicherheitsproblemen sehr hohe strukturelle Verluste erwirtschaftet hat (2014: 4,8 Mrd. €). Generell scheint derzeit weniger das generelle Geschäftsmodell diese Probleme zu verursachen, da AREVA bei Zubauten von Kernkraftwerken gut im Geschäft ist, sondern es scheinen vielmehr die internen Probleme mit Technik und Abwicklung der Aufträge Schwierigkeiten zu bereiten. EDF, der ebenfalls mehrheitlich dem französischen Staat gehörende Stromversorger, soll daher das komplette Kraftwerksgeschäft inkl. des Servicebereichs übernehmen. EDF selbst betreibt derzeit 58 Reaktoren und tritt bisher ebenfalls – z. T. auch im Wettbewerb mit AREVA – als Kernkraftwerksanbieter auf. AREVA behielte am Kernkraftwerksgeschäft eine strategische Beteiligung und soll sich auf die Brennstoff-Prozesskette (Abbau, Aufbereitung und Lagerung) konzentrieren.

Der Umsatz von AREVA in Deutschland betrug 918 Mio. € bei einem Auftragsbestand von 5,7 Mrd. €. Die Zahl der Beschäftigten liegt derzeit noch bei 5 300 – der Abbau von 1 000 Arbeitsplätzen ist angekündigt, nachdem 2013 bereits 1 500 Arbeitsplätze gestrichen worden sind. In Deutschland betreibt AREVA NP an den Standorten Erlangen und Offenbach am Main Engineering und Abwicklung des Baus von Kernkraftwerken mit dem Schwerpunkt Siedewasserreaktoren. Der Standort Offenbach mit rund 700 Beschäftigten soll geschlossen werden. Zudem steht in Lingen (Ems) die Brennelementfertigungsanlage Lingen der Tochtergesellschaft Advanced Nuclear Fuels. Die Tochter AREVA Advanced Nuclear Fuels GmbH stellt Brennelemente her und ist hierzu an den

Standorten Duisburg, Lingen und Karlstein tätig. Weiterhin hat AREVA Aktivitäten in der Windenergie, die in Deutschland konzentriert sind. In Bremerhaven werden mit rund 500 Beschäftigten Windkraftanlagen gebaut und in Stade mit 80 Beschäftigten Rotoren. 2015 wurde das Geschäft in ein Joint Venture mit jeweils hälftiger Beteiligung zwischen AREVA und der spanischen Gamesa mit dem Namen Adwen überführt.

Ein weiterer Spezialist für Nukleartechnik ist das zu Toshiba gehörende Unternehmen **Westinghouse Electric**, das mit rund 500 Beschäftigten einen Umsatz von 100 Mio. € erzielt hat. Den Schwerpunkt der Tätigkeit in Deutschland bilden die Automatisierungstechnik, Aufträge zur Inspektion und Prüfung kerntechnischer Anlagen sowie sicherheitstechnische Nachrüstungen. Weiterhin bietet das Unternehmen auch die Beteiligung beim Rückbau von Kernkraftwerken an.

Einer der weltweit führenden Spezialisten für Turbinen und sonstige Ausrüstungen für Wasserkraftwerke ist **Voith Hydro**, der rund ein Drittel der weltweiten Wasserkraftwerkskapazität errichtet hat. An diesem Unternehmen hält Siemens eine Minderheitsbeteiligung von 35 Prozent, will sich von dieser allerdings trennen. Voith Hydro erzielt mit rund 5 200 Beschäftigten in Heidenheim und neun Standorten im Ausland einen Umsatz von rund 1,3 Mrd. € (2014). Neben klassischer Wasserkraftnutzung ist Voith Hydro auch an der Entwicklung von Gezeiten-Wasserkraftwerken beteiligt, wobei gegenwärtig zwei Prototypen unterschiedlicher Leistung in Erprobung sind. Außerdem werden am Standort Heidenheim bei Voith Turbo Wind Automatikgetriebe für Windkraftäder entwickelt und gebaut.

Als weiterer Turbinenhersteller in Deutschland ist die **MAN Diesel & Turbo** mit den wesentlichen deutschen Standorten Augsburg, Oberhausen und bei Dampfturbinen auch Hamburg (ehemals Blohm + Voss) zu nennen. Die gefertigten Industriegasturbinen (7 – 13 MW) und Industriedampfturbinen (bis 160 MW) werden in der Regel als Antrieb in Verdichterstationen und weniger in der Stromerzeugung eingesetzt.⁹ Für die Zukunft könnten Verdichter im direkten Zusammenhang mit der Stromerzeugung eine größere Rolle spielen, weil sie bei CCS-Lösungen oder auch bei einer stärkeren Einspeisung von Gas (Methangas oder Wasserstoff) aus überschüssigem Strom aus Erneuerbaren erforderlich sind.

Allerdings werden MAN-Dampfturbinen auch für solarthermische Anlagen (bisher fünf Anlagen) und für Biomassekraftwerke (bisher 63 Anlagen) eingesetzt. Dieselmotoren und Gasmotoren (Leistungsbreite 0,5 MW bis 80 MW) werden neben ihrem Einsatz als mechanischer Antrieb z. B. in Schiffen auch in größerem Umfang in Notstromaggregaten, BHKW und Kraftwerken eingesetzt. Dies sind Anwendungsfelder, die bei MAN aufgrund des Rückgangs auf dem Schiffsmarkt im Zuge der Wirtschaftskrise stärker entwickelt worden sind. Dabei tritt MAN auch als Generalunternehmen für das gesamte Kraftwerksprojekt auf. Typische Kraftwerksprojekte betreffen z. B. die Stromversorgung relativ großer, ansonsten netzferner Bereiche (z. B. karibische Inseln, Stromerzeugung für Bergwerke) mit installierten Leistungen von 50 – 200 MW. Hierzu zählt z. B. auch die Ausrüstung von Kraftwerkschiffen mit ähnlichen Leistungen, von denen weltweit rund 40 im Einsatz sind. Ein großer Vorteil einer Ausrüstung mit einzelnen Motoren (typischerweise 24 Motoren für ein 200 MW-Projekt) ist die einfache Anpassung an schwankende Strombedarfe durch sehr schnelles An- und Abstellen einzelner Motoren. In diesem Bereich des Kraftwerksgeschäfts wurde ein Umsatz von 773 Mio. € mit einem leicht negativen Ergebnis (in Höhe von 57 Mio. €) erzielt – insbesondere, da einige Großprojekte nicht reibungslos abgewickelt werden konnten.

Die Herstellung von motorbetriebenen BHKW hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen – z. T. finden sich solche Aktivitäten auch bei den großen Kraftwerksbauern. So hat z. B. GE mit Jenbacher (Österreich, dort 1 400 Beschäftigte, weltweit 2 000) ein Konzernunternehmen, das Motoren im Leistungsbereich von 0,2 bis 9,5 MW anbietet, die besonders auf die Verbrennung von Sondergasen (wie Klär- und Grubengase) spezialisiert sind. Ein in diesem Marktsegment großes Unternehmen, das Motoren (vor allem Gasmotoren) und komplette BHKW anbietet, ist die **Caterpillar Energy Solutions** (vormals **MWM** in Mannheim, 1.300 Beschäftigte weltweit). Dieses Unternehmen, das bis 2005 zur Klöckner-Humboldt-Deutz AG gehörte und 2010 von Caterpillar gekauft wurde, deckt ein Leistungsspektrum von 0,4 bis 4,3 MW ab. Teilweise erfolgt die Fertigung dieser Motoren auch am Caterpillar-Standort Rostock, der sonst überwiegend Schiffsmotoren fertigt.

Verschiedene Unternehmen sind im Bau von kleineren Kraftwerken in einer Größe unter 100 MWel tätig, wie sie z. B. von Industriebetrieben zur Eigenstromversorgung oder von Stadtwerken (ggf. auch als Heizkraftwerke) betrieben werden. Oftmals werden solche Anlagen mit Biomasse oder Brennstoffen aus heizwertreichen Abfällen

⁹ Für das (leicht) anders zugeschnittene Segment Power Systems wurden 2009 18 600 Beschäftigte angegeben – neuere Zahlen liegen nicht vor.



befeuert. Auch im Ausland werden solche Anlagen zunehmend nachgefragt: In Märkten mit rasch steigendem Strombedarf und geringen Netzkapazitäten sind kleinere Anlagen, die eine geringere Bauzeit haben und durch ihre dezentrale Verteilung geringere Anforderungen an die Errichtung von Stromübertragungsnetzen stellen, oftmals die bessere Wahl. Ein Beispiel für solche Anbieter ist die **Standardkessel Baumgarte GmbH** (Duisburg und Bielefeld) mit rund 225 Beschäftigten. Während Standardkessel eher auf kleinere Anlagen spezialisiert ist, ist die Mutter JFE Engineering aus Japan mit rund 8 500 Beschäftigten, die das Unternehmen 2014 übernommen hat, bei Biomasse eher bei größeren Anlagen tätig. Weitere Hersteller von Kesselanlagen und Wärmetauschern sind die Unternehmen **Balcke-Dürr** (Standorte in Ratingen, Beckum und Wenden, ein ehemaliger Bestandteil der insolventen Babcock Borsig AG, der heute zum US-amerikanischen Mischkonzern SPX gehört, mit deutschlandweit rund 600 Beschäftigten) und **Doosan Lentjes** (Ratingen, gehört zum südkoreanischen Mischkonzern Doosan und hat zusammen mit der ebenfalls zu Doosan gehörenden Babcock Energy Germany rund 280 Beschäftigte und einen Schwerpunkt insbesondere in der Müllverbrennung).

Besonders dynamisch entwickelt haben sich die Hersteller von Windenergieanlagen. Diese sind überwiegend als reine Spezialisten tätig, auch wenn mittlerweile einige Anlagenbauer zu den großen Kraftwerksbauern gehören. Der Windenergieanlagenbauer mit den meisten inländischen Beschäftigten ist **Enercon**, der bei einem Umsatz von 4,9 Mrd. € und weltweit rund 13 000 Beschäftigten auch international zu den großen Anlagenbauern gehört. In Deutschland wird an den Standorten Aurich, Emden und Magdeburg mit schätzungsweise 9 600 Beschäftigten produziert. Anders als bei vielen anderen Unternehmen des Windenergieanlagenbaus ist die Fertigungstiefe in einer Vielzahl von Tochterunternehmen sehr hoch – dies gilt auch für die ausländischen Produktionsstandorte in Schweden, Brasilien, der Türkei und Portugal. Der internationale Marktführer **Vestas Wind Systems** hat bei einem Umsatz von 6,9 Mrd. € rund 19 700 Beschäftigte weltweit, von denen 1 800 in Deutschland beschäftigt sind. Produziert wird an den Standorten Lübeck (Generatorenmontage) und Lauchhammer (Rotoren), wobei die Fertigungstiefe durch den Verkauf der Gießerei in Magdeburg 2014 reduziert wurde. Für den Bereich der Offshore-Windanlagen besteht seit 2013 ein Joint Venture mit Mitsubishi Heavy Industries. **GE Wind Energy** hat einen ähnlich hohen Weltmarktanteil wie Vestas und erzielt mit sehr geringer Fertigungstiefe mit 2 000 Beschäftigten weltweit einen ähnlich hohen Umsatz wie Vestas. Montiert wird in Deutschland am Standort Salzbergen mit 850 Beschäftigten. In Bau befindlich ist zusätzlich ein Entwicklungszentrum in Hamburg mit geplanten weiteren 100 Beschäftigten. **Nordex** mit Produktion in Rostock, China und den USA erzielte weltweit einen Umsatz von 1,7 Mrd. € mit 1 900 Beschäftigten, von denen schätzungsweise die Hälfte in Deutschland beschäftigt ist. Die gleiche Umsatzhöhe erreicht die zum indischen Unternehmen Suzlon mehrheitlich gehörende **Senvion** (ehemals REpower Systems), die in Deutschland rund 1 500 Beschäftigte hat und an den Standorten Husum, Trampe und Bremerhaven fertigt und in Osterröfeld sowie in Osnabrück forscht.

Die nachfolgende Übersicht gibt einen Überblick über ausgewählte Unternehmen des Energieanlagenbaus und ausgewählte Windkraftanlagenbauer.

Unternehmen	Standorte Deutschland (ohne Vertrieb und Service)	Standorte weltweit (ohne Vertrieb und Service)	Leistungen/Produkte mit Produktion		Umsatz 2013	Beschäftigte insgesamt 2009
			In Deutschland	Im Ausland		
Ausgewählte weitere Unternehmen des Kraftwerksbaus						
AREVA NP	Erlangen Offenbach Karlstein/Main Duisburg (Advanced Nuclear Fuels GmbH) Lingen (Advanced Nuclear Fuels GmbH) Bremerhaven (Adwen) Stade (Adven)	Paris, Carquefou, Chalon/Saint Marcel, Le Creusot, Jeumont/Sarelem, Pierrelatte, Romans-Sur-Isere (FRA) Charlotte, Lynchburg, Richland (USA)	Kraftwerke: • Nuklear • Wind Kernbrennstäbe Komponenten, Kraftwerksservice inkl. Rückbau (Nuklear)	Kraftwerke: • Nuklear • Wind Dampferzeuger (Nuklear) Uranbergbau, Anreicherung, Kernbrennstäbe Wiederaufbereitung Kernbrennstäbe Komponenten, Kraftwerksservice inkl. Rückbau (Nuklear)	Weltweit: 8,3 Mrd. € Deutschland: 0,9 Mrd. €	Weltweit: 44 000 (Abbau von 6 000 angekündigt) Deutschland: 5300 (Abbau von 1000 angekündigt)
Voith Hydro	Heidenheim	St. Pölten, St. Georgen (A), Inverness (GB), Trondheim, Sarpsborg (NOR), Ibarra (ESP), Mississauga (USA), São Paulo (BRA), Kawasaki-shi (JAP), Seoul (Südkorea), Shanghai (China)	Wasserkraftwerke • Gesamtausrüstung • Turbinen • Pumpen für Pumpspeicherkraftwerke • Generatoren Service	Wasserkraftwerke • Gesamtausrüstung • Turbinen • Pumpen für Pumpspeicherkraftwerke • Generatoren • Schaltanlagen, Frequenzumrichter • Leittechnik/Automatisierung/Diagnose • Absperrorgane Meereskraftwerke (Wellen, Gezeiten) Service	Weltweit: 1,4 Mrd. €	Weltweit: 5 323 Deutschland: 670
MWM (Caterpillar Energy Solutions)	Mannheim		BHKW (Planung, Engineering) Gasmotoren Dieselmotoren Service		0,36 Mrd. €	Weltweit: 1 300 Deutschland: 700

Tabelle 2: Ausgewählte weitere Unternehmen des Energieanlagenbaus und ausgewählte Windkraftanlagenbauer (eigene Recherche)

Datenanalyse

BESCHÄFTIGTE AUF UNTERNEHMENSBASIS

Vor dem Hintergrund der skizzierten Entwicklung ist der derzeit vorfindliche Bestand an Unternehmen in Deutschland und die Anzahl an Beschäftigten zu interpretieren.

Die derzeitige Beschäftigtenanzahl des Energieanlagenbaus lässt sich am zutreffendsten ermitteln, indem die Beschäftigten der wichtigsten Unternehmen der Branche addiert werden. Die Auswahl der Unternehmen erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit, deckt aber sicher einen Großteil des Energieanlagenbaus ab. Die Informationen über die Beschäftigtenanzahl entstammen zum bedeutsamen Teil aus den Unternehmen (von den Betriebsräten) oder aus öffentlich verfügbaren Publikationen der Unternehmen (Abbildung 4).¹⁰

Inhaltlich unterschieden wird zwischen allgemeinem Energieanlagenbau und dem Bau von Windkraftanlagen. Ähnlichkeiten bestehen bei vielen Charakteristika der Branche. Dennoch sind gegenwärtig auch deutliche Unterschiede sichtbar (z. B. bei relevanten Unternehmen, Märkten, politischer Regulierung und der Technologie), sodass eine Differenzierung – zumindest gegenwärtig – sinnvoll ist. Der Fokus der weiteren Betrachtungen liegt dann auch beim allgemeinen Energieanlagenbau mit seinem Schwerpunkt auf thermischen Kraftwerken.¹¹

Es zeigt sich, dass die **Branche Energieanlagenbau** auf der Basis einzelner Unternehmen bzw. Unternehmensbereiche **rund 73 000 Beschäftigte** umfasst.

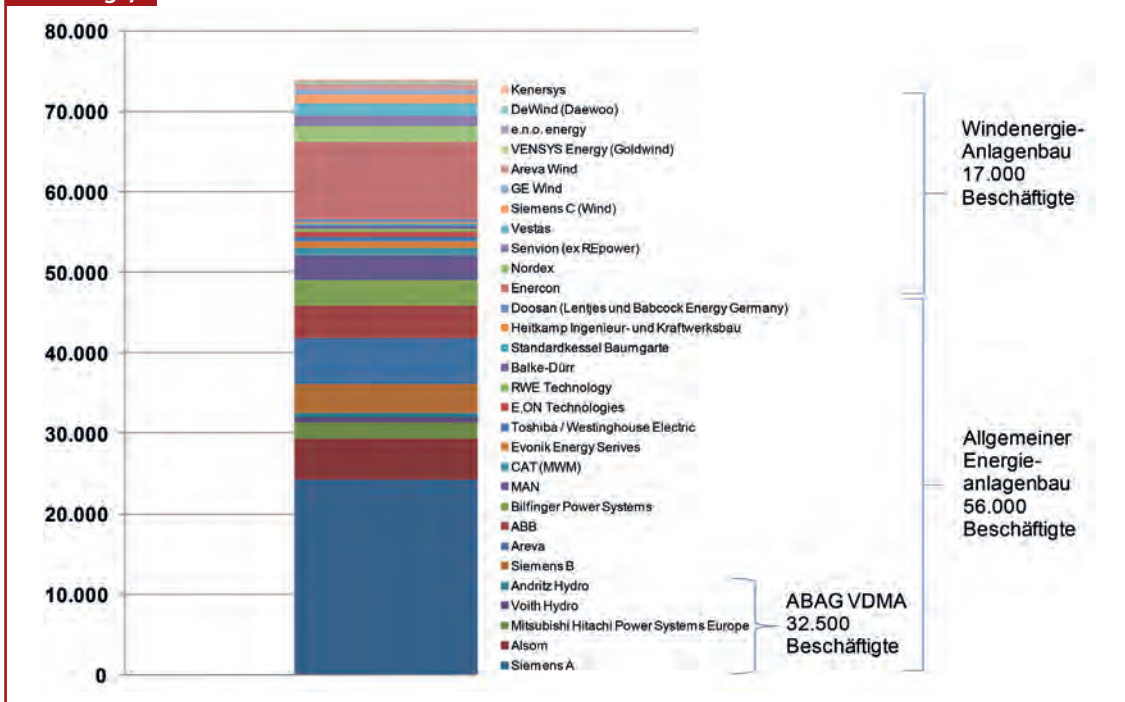
Davon entfallen rund 17 000 Beschäftigte auf den Bau von Windkraftanlagen, wobei hier auch Unternehmen aktiv sind, die auch im allgemeinen Energieanlagenbau tätig sind (Siemens, GE und AREVA mit zusammen rund 2 500 Beschäftigten). Der größte Teil der Beschäftigten im Windenergieanlagenbau mit somit über 14 000 Beschäftigten ist in Unternehmen tätig, die auf den Windenergieanlagenbau spezialisiert sind. Mit Blick auf eine zunehmende Bedeutung regenerativer Energieträger gibt schon dies einen Hinweis darauf, dass eine solche Entwicklung zu Verschiebungen zwischen Unternehmen führen wird (die z. T. sehr unterschiedliche Unternehmenskulturen etc. aufweisen), sodass (deutliche) Friktionen bei einem solchen Anpassungsprozess zu erwarten sind. Es ist entsprechend nicht vorstellbar, dass Beschäftigte, die vorher thermische Kraftwerke gebaut haben, unmittelbar Anlagen bauen werden, die regenerative Energieträger einsetzen. Gleichzeitig zeigt sich hier aus Sicht der Hersteller im allgemeinen Energieanlagenbau eine mögliche Aufgabe darin, den deutlich stärker wachsenden Markt regenerativer Energieträger daraufhin zu prüfen, ob er mit vorhandenen oder zu entwickelnden Kernkompetenzen bearbeitet werden kann.

Rund 56 500 Beschäftigte im allgemeinen Energieanlagenbau verteilen sich auf 17 einbezogene Unternehmen. Dabei ist eine sehr heterogene Größenstruktur in der Branche zu erkennen. Eine sehr große Bedeutung hat Siemens (rund die Hälfte der Beschäftigten), gefolgt von Alstom und AREVA (mit 9 Prozent bzw. 7 Prozent). Dies sind jeweils Unternehmen, die geprägt sind von einer großen Bedeutung von Fertigung in Deutschland. Auf der anderen Seite dieser Großen finden sich aber auch kleine Unternehmen mit unter 300 Beschäftigten. Diese sind häufig von einem hohen Anteil an Engineering und weitgehend fehlender eigener Produktion (in Deutschland) geprägt. Viele dieser Unternehmen haben in den letzten Jahrzehnten einen deutlichen Schrumpfungsprozess hinter sich gebracht und auf diesem Weg u. a. ihre zuvor vorhandene eigene Produktion aufgegeben. Entsprechend der Bandbreite der Größe (und der Tätigkeiten und Kernkompetenzen) haben diese Unternehmen eine unterschiedliche Ausgangslage bei Bewältigung der wichtigen Branchentrends (zu denen die Bedeutungszunahme Regenerativer, die Internationalisierung und die höhere Marktdynamik gehören). Dabei kann Größe auf manchen politisch geprägten ausländischen Märkten ein deutlicher Vorteil sein, bei Anforderungen an einen schnellen Wandel in technologischer und marktlicher Hinsicht muss sie jedoch nicht in jedem Fall ein Vorteil sein.

¹⁰ Aufgrund der Auswahl der Unternehmen und der Abschätzung der Beschäftigten bietet diese Darstellung eine Orientierung in der Branche Energieanlagenbau, ohne allerdings genaue Ergebnisse liefern zu können, wie sie von einer amtlichen Statistik zu erwarten sind. Da diese wie beschrieben aber aufgrund des Branchenzuschnitts in der amtlichen Statistik nicht zu erwarten sind, ist dieses gewählte Vorgehen das derzeit beste verfügbare.

¹¹ Aus Darstellungsgründen wird beim allgemeinen Energieanlagenbau noch einmal zwischen den Unternehmen bzw. ihren Unternehmensteilen unterschieden, die im Rahmen der Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau des VDMA berichten, und den anderen Unternehmen, um die nachfolgend diskutierten Daten des VDMA leichter interpretierbar zu machen.

Abbildung 4


 Abbildung 4: Beschäftigte des Energieanlagenbaus (Quelle: eigene Untersuchung)¹²

Die Bandbreite der Unternehmen zeigt sich auch bei der Aufteilung von Unternehmen bzw. Unternehmensbereichen auf Haupttätigkeitsschwerpunkte/Charakteristika. Folgende Haupttätigkeitsschwerpunkte sind zu erkennen:

- ✦ **Kraftwerksbau** (Kohle und Gas) in der Breite (Siemens, Alstom und Mitsubishi Hitachi). Wichtig ist hierbei die Technologie- und Planungskompetenz von Gesamtanlagen und wichtigen Komponenten und damit verbunden die Fähigkeit auch zu größeren Innovationssprüngen im allgemeinen Kraftwerksbau (z. B. 700 °C-Kohlekraftwerke, CCS).
- ✦ **Energieübertragung und -verteilung** (Siemens, Alstom, ABB). Typische Produktgruppen betreffen Anlagen zur Hochspannungsgleichstromübertragung (HGÜ), Wechselstrom-Hoch- und Höchstspannungsübertragungsnetze, Netzregelungen, Verteilnetze und Smart Grids bis hinein in die Automatisierung. Anders als fast alle anderen Haupttätigkeitsschwerpunkte profitiert dieser Bereich (perspektivisch) von der Energiewende, durch die Leitungsbau und die Bewältigung von veränderten Anforderungen an das Leitungsnetz auf dem Programm stehen. Auch international besteht ein z. T. noch größerer Nachholbedarf im Bereich Netze im Vergleich zur Erzeugung, sodass auch hier gute generelle Perspektiven bestehen.
- ✦ **Spezialisten im Kraftwerksbau** (Standardkessel, MAN, Voith, Andritz, AREVA, Toshiba/Westinghouse). Erkennbar ist eine Spezialisierung überwiegend entlang von Brennstoffkompetenz (Biomasse, Diesel, Wasser, Kernenergie) und damit verbunden auch eine Ausrichtung auf unterschiedliche Anlagengrößen (MAN-Dieselmotoren mit eher kleinen aber modular zusammenstellbaren Einheiten, AREVA mit Tätigkeit an / für Kernkraftwerke / n) und Kunden.
- ✦ **Service-Anbieter inkl. Retrofit-Lösungen** (Balcke-Dürr, Bilfinger). Die typischen Tätigkeitsschwerpunkte umfassen nicht allein das reine Servicegeschäft im Sinne einfacher Inspektions-, Pflege- und Reinigungsarbeiten. Mit solchen Angeboten sind am Markt deutlich mehr Unternehmen tätig als hier genannt – diese sind allerdings i. d. R. nicht auf Energieanlagen spezialisiert, sodass sie nicht zur Branche gezählt werden sollten. Das zu diesem Tätigkeitsschwerpunkt zu zählende Leistungsspektrum umfasst ebenso die Herstellung von Ersatzkomponenten sowie umfangreiche Retrofitlösungen, z. B. im Bereich der Kraftwerkssteuerung, sodass hierfür hohe technologische Kompetenzen erforderlich sind. Im Inland ist dies gegenwärtig ein sehr schwieriges Geschäft, da aufgrund des Kapazitätsüberhangs Anlagenertüchtigungen eher ausgesetzt werden und durch die verringerten Laufzeiten der Kraftwerke typische Wartungsarbeiten zeitlich stark gestreckt werden.

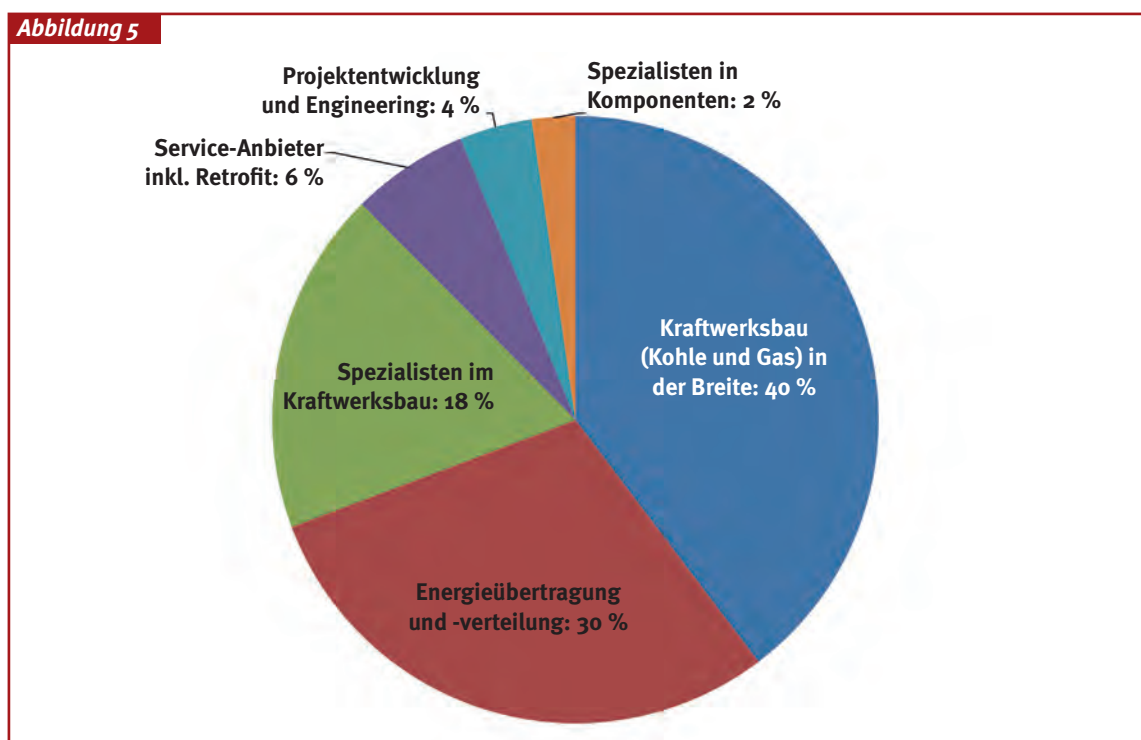
¹² Die Daten beziehen sich auf unterschiedliche Jahre: Einige wenige Daten stammen aus dem Jahr 2012 und einige aus dem Jahr 2015; die Mehrzahl der Daten stammt aus den Jahren 2013 und 2014. Nicht in jedem Fall ist allerdings in den verwendeten Publikationen auch die Jahreszahl benannt worden.

- ✕ **Projektentwicklung und Engineering** (Evonik, E.On, RWE, Heitkamp). Diese Tätigkeiten sind in Deutschland stark verbunden mit Kompetenzen bei den Kunden des Energieanlagenbaus: Kraftwerksbetreiber haben aus der Vergangenheit große eigene Engineering- und Projektmanagement-Kompetenz, die diese zunehmend auch auf dem Markt anbieten (und so in Wettbewerb zu den etablierten Kraftwerksbauern treten). Generell ist eine zunehmende Bedeutung von Anbietern zu erkennen, die Projektentwicklung und Projektabwicklung übernehmen. In anderen Ländern haben hier vor allem „unabhängige“ Anbieter eine größere Bedeutung, die ihren Ursprung z. B. als (zunächst kleine) Ingenieurbüros oder als Infrastrukturunternehmen (z. B. aus dem Bau von Kraftwerken) haben. Zu erkennen ist hier eine Tendenz zu Lösungen mit geringerer Branchenspezifität.
- ✕ **Spezialisten in Komponenten/Kompetenzen** (MWM, Doosan Lentjes und Babcock). Auf der Ebene von Zulieferern von Kraftwerkskomponenten (z. B. Kappenringe, Pumpen oder Armaturen) gibt es mit einer solchen Ausrichtung noch eine Vielzahl weiterer Anbieter mit spezifischen Teilkompetenzen. Im hier im Fokus stehenden Energieanlagenbau selbst gibt es solche Spezialisten z. B. im Bereich Motoren, Rauchgasreinigung oder zirkulierender Wirbelschicht, die jedoch verbunden sind mit Kompetenzen im Bereich von Gesamtanlagen (z. B. BHKW-Gesamtplanung auf der Grundlage eigener Motoren). Viele dieser Anbieter haben allerdings auch Geschäfte mit weiteren Industriekunden, wenn auch eine klare Positionierung in der Stromerzeugung besteht.

Wie **Abbildung 5** zeigt, hat bei der Beschäftigtenzahl der „klassische“ Kraftwerksbau die größte Bedeutung. Die Energieübertragung und -verteilung folgt an zweiter Stelle mit der Tendenz einer weiteren Bedeutungszunahme. Die Spezialisten im Kraftwerksbau haben einen Anteil von etwa einem Fünftel. Generell kann die Bedienung dieser Märkte als Nischenstrategie verstanden werden, auch wenn die Unternehmen auf sehr unterschiedlichen Märkten mit abweichenden Entwicklungsperspektiven tätig sind. Es eint sie allerdings, dass ihre speziellen Märkte häufig sehr stark durch politische Prozesse geprägt sind. Das gilt für die Kernenergie genauso wie für (große) Wasserkraftprojekte, aber auch für (geförderte) Biomasseanlagen. Alle drei Haupttätigkeitsschwerpunkte zusammen stehen für rund 90 Prozent der Beschäftigten im allgemeinen Energieanlagenbau. Bei der hier vorgenommenen Abschätzung der Beschäftigtenzahlen handelt es sich aus verschiedenen Gründen um eine konservative:

- ✕ Erstens fehlen sicher noch (insbesondere kleinere) Unternehmen, die hier nicht aufgenommen worden sind.
- ✕ Zweitens können auch weitere Aktivitäten zur Nutzung regenerativer Energieträger (z. B. die Solarwirtschaft) zum Energieanlagenbau gezählt werden. Als Beschäftigungseffekt regenerativer Energieträger wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie im Jahr 2014 ein zusätzlicher hier nicht berücksichtigter Beschäftigungseffekt aufgrund von Investitionen von rund 231 000 Personen ermittelt.¹³

Abbildung 5: Haupttätigkeitsschwerpunkte des Energieanlagenbaus (Quelle: eigene Recherchen)



- ✘ Drittens sind indirekte Beschäftigungseffekte nicht berücksichtigt, die z. B. durch die Vorlieferanten der Energieanlagenhersteller entstehen. Typischerweise ist damit zu rechnen, dass auf jeden direkten Beschäftigten 2,4 indirekt Beschäftigte entfallen.¹⁴ Dies gilt sowohl für die hier ausgewiesenen rund 56 000 Beschäftigten des Energieanlagenbaus (ohne Wind) als auch für die Beschäftigten im Bereich der Regenerativen in Höhe von rund 231 000 Beschäftigten. Entsprechend ergeben sich knapp 136 000 zusätzliche indirekt Beschäftigte im Energieanlagenbau (ohne Wind).

Zusammengenommen kann damit von einer Beschäftigungsrelevanz von Investitionen in Energieanlagen unter Berücksichtigung von indirekt Beschäftigten von einer knappen Million Beschäftigten ausgegangen werden.

BESCHÄFTIGUNGSENTWICKLUNG UND QUALITATIVE ASPEKTE VON BESCHÄFTIGUNG

Für die oben auf Basis von Unternehmen ermittelte Beschäftigtenzahl des Energieanlagenbaus liegen leider keine Zeitreihen und auch keine weiteren verlässlichen Zahlen über Umsätze oder Auftragseingänge vor. Daher wird nachfolgend für die weitere Branchenbetrachtung insbesondere auf Zahlen der VDMA-Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau zurückgegriffen, die – soweit aus Gründen des Datenschutzes möglich – für den Kraftwerksbau eine Sonderauswertung zur Verfügung gestellt hat. Dort, wo z. B. aufgrund geringer Fallzahlen nicht auf diese Sonderauswertung zurückgegriffen werden kann, wird in Teilen auf Ergebnisse für den gesamten Großanlagenbau zurückgegriffen. Dies erfolgt dann, wenn diese allgemeine Zahlenbasis aufgrund zu erwartender struktureller Ähnlichkeiten auch für den Energieanlagenbau zutreffend erscheint.

Die VDMA-Sonderauswertung Kraftwerksbau umfasst die folgenden Unternehmen bzw. Unternehmensteile:

- ✘ Siemens Energie (in Teilen)
- ✘ Alstom Power und Alstom Boiler Deutschland
- ✘ Mitsubishi Hitachi Power Systems Europe
- ✘ Doosan Lentjes
- ✘ DOOSAN LENTJES GMBH
- ✘ Voith Hydro
- ✘ Andritz Hydro

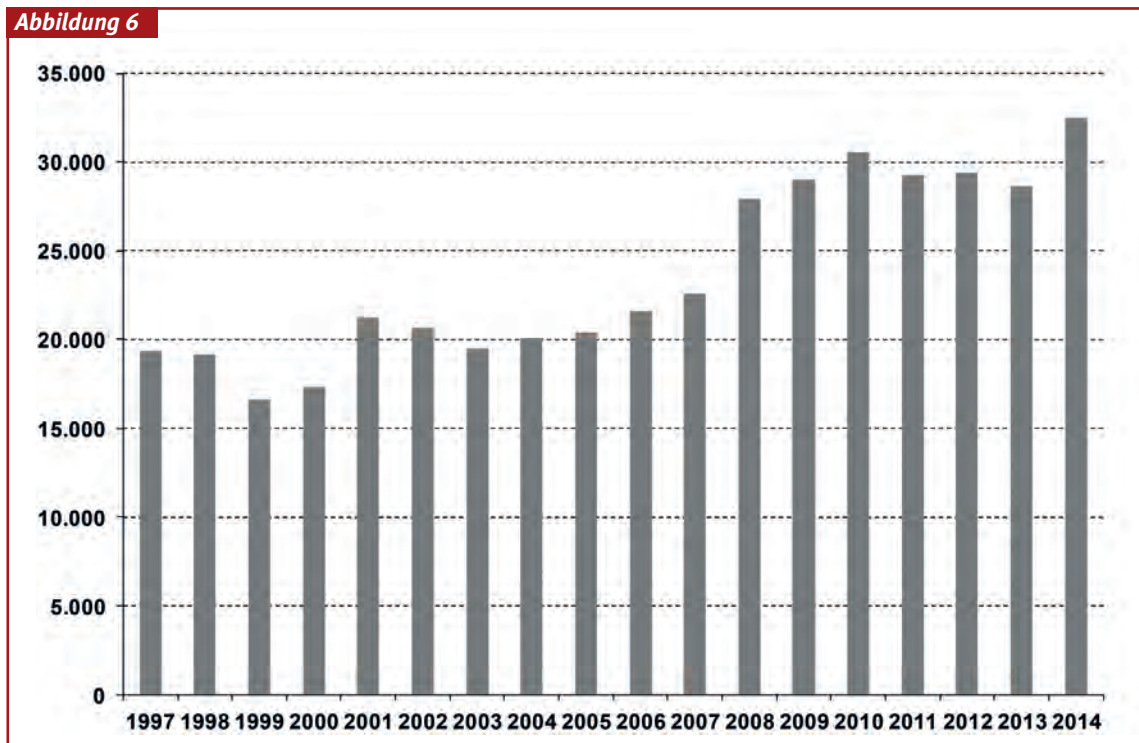
Damit sind rund 30 000 Beschäftigte im Jahr 2014 umfasst und damit rund die Hälfte der im vorausgegangenen Kapitel für den Energieanlagenbau angegeben Beschäftigten. In der VDMA-Sonderauswertung Kraftwerksbau fehlen insbesondere der Bereich Energieübertragung und -verteilung sowie vor allem solche Unternehmen, deren Kerngeschäft nicht die Kraftwerkstechnik darstellt (z. B. Serviceanbieter oder Anbieter von Projektentwicklung und Engineering). Insofern lässt sich die Auswahl der in der Sonderauswertung einbezogenen Unternehmen als harter Kern des Energieanlagenbaus interpretieren.

Erkennbar ist, dass die Beschäftigungsentwicklung im Kraftwerksbau eine deutlich positive ist – im Zeitraum ab 1997 ist eine Zunahme der Beschäftigten um jährlich durchschnittlich 4 Prozent zu erkennen. Sichtbar ist im Betrachtungszeitraum die für die Branche schwierige Zeit ab Mitte der 90er Jahre. In dieser Zeit sind aufgrund der Liberalisierung vieler vor allem europäischer Strommärkte und der damit verbundenen Unsicherheit bei den Kraftwerksbetreibern die Bestellungen sehr stark zurückgegangen. Die zu diesem Zeitpunkt noch größere Abhängigkeit vom deutschen Markt zeigt sich im Beschäftigungsrückgang in der ersten Hälfte des Jahrzehnts nach der Jahrtausendwende – aufgrund der sehr geringen Inlandsnachfrage in dieser Zeit ist die Beschäftigungsentwicklung negativ. Die Finanz- und Wirtschaftskrise ist in der Zeit ab 2010 sichtbar – 2009 und 2010 waren noch aufgrund der langen Produktdurchlaufzeiten im Kraftwerksbau durch den Auftragsbestand der Boomjahre vor 2008 geprägt.

¹³ Die für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie ermittelte Zahl auf der Basis von Investitionen enthält entsprechend nicht nur den Anlagenbau, sondern ebenfalls Beschäftigte aus den Bereichen Handel oder Installation. Insofern ist diese Betrachtung mit dem hier gewählten Fokus auf den Energieanlagenbau nicht deckungsgleich.

¹⁴ Vgl. zu einer kurzen Übersicht über die Abschätzung dieser indirekten Beschäftigten den Anhang.

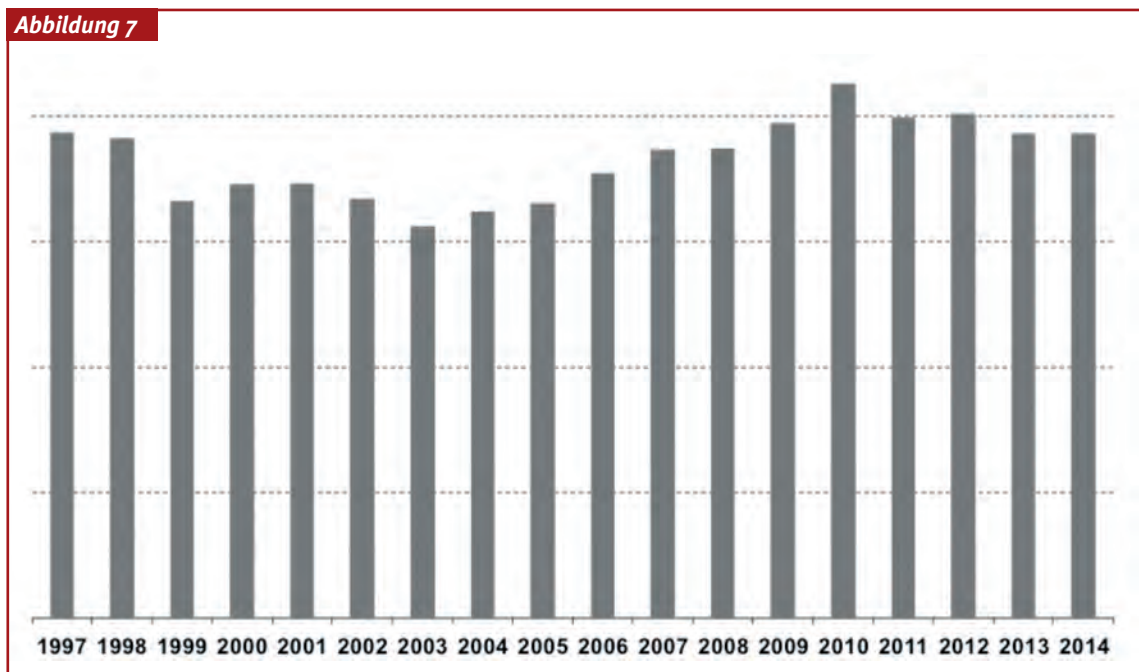
Abbildung 6: Beschäftigtenentwicklung des Kraftwerksbaus (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)



Sichtbar sind auch drei deutliche Sprünge der Beschäftigtenentwicklung nach oben (2000/2001, 2008/2009 und 2013/2014), durch die die Beschäftigtenzahl um jeweils rund 15 – 20 Prozent zugenommen hat. Dieser Beschäftigtenanstieg hat seine Ursache vor allem in internen Reorganisationen der meldenden Unternehmen und ist nicht als organisches Wachstum des Kraftwerksbaus interpretierbar. **Abbildung 7** zeigt eine Simulation, in der diese strukturellen Brüche herausgerechnet worden sind. Dort sind ebenfalls die oben beschriebenen Krisensituationen des Kraftwerksbaus zu erkennen – die Gesamtbeschäftigung des Kraftwerksbaus hat sich allerdings im Betrachtungszeitraum nicht verändert.

Es ist zu vermuten, dass einige der Strukturbrüche auch tatsächliches Beschäftigungswachstum beinhalten (z. B. organischer Ausbau von Aktivitäten), sodass vermutlich die tatsächliche Beschäftigungsentwicklung zwischen dem sich aus **Abbildung 6** ergebenden jährlichem Beschäftigungswachstum von 4 Prozent und dem sich aus **Abbildung 7** ergebenden bereinigten Wert einer Beschäftigungsstagnation liegen wird.

Abbildung 7: Beschäftigtenentwicklung des Kraftwerksbaus unter Herausrechnung möglicher Struktureffekte (eigene Darstellung auf Basis von Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau; 1997 = 100)



Diese insgesamt deutliche Zunahme wird auch bei einem Blick auf die amtliche Statistik bestätigt. Untersucht wird im Folgenden

- ✂ die Herstellung von Verbrennungsmotoren und Turbinen (WZ 2008 28.11), insbesondere die darin enthaltene Herstellung von Dampf- und Gasturbinen,
- ✂ die Herstellung von Dampfkesseln (WZ 2008 25.30) und
- ✂ die Herstellung von Elektrizitätsverteilungs- und -schalteneinrichtungen (WZ 2008 27.12).

TURBINEN UND MOTOREN

In der derzeitigen Abgrenzung eines Schwerpunkts des Kraftwerksbaus, in dem insbesondere die Herstellung von Dampf- und Gasturbinen enthalten ist (Fachzweig nach der WZ 2008 „Verbrennungsmotoren und Turbinen“ (ohne Motoren für Luft- und Straßenfahrzeuge, WZ 28.11)) zeigt sich seit 2005 eine Zunahme der Beschäftigten im Durchschnitt um 2,5 Prozent im Jahr (siehe auch **Abbildung 8**). Die Umsatzentwicklung ist mit einer jährlichen durchschnittlichen Steigerung um 7,4 Prozent noch weitaus stärker ausgefallen. Allerdings ist auch in den Krisen Jahren 2009 und 2010 ein stärkerer Umsatzeinbruch zu verzeichnen – während es im Jahr 2009 gegenüber 2008 krisenbedingt zu einem Beschäftigungsabbau von rund 10 Prozent gekommen ist, ist der Umsatz mit 26 Prozent deutlich stärker eingebrochen.

Eine solche Entwicklung mit deutlicher Reaktion auf die Krise ist im Kern des Kraftwerksbaus (entsprechend in etwa der alten Klassifizierung WZ 2003 und mit Blick auf die VDMA-Daten) nicht zu erkennen – hier hat der hohe Auftragsbestand einen Beschäftigungsabbau verhindert. Die in **Abbildung 8** sichtbare Beschäftigungsentwicklung ist somit stark geprägt durch den neu hinzugekommenen Bereich Windenergie, der in der Krise in besonderem Maße durch erhebliche Auftrags- und Umsatzeinbrüche – vor allem im Exportgeschäft – getroffen worden ist.

In diesem Wirtschaftszeit 28.11 werden neben der Kraftwerkstechnik ebenso Motoren für andere Anwendungen (z. B. für Schiffsanwendungen) und vor allem Windkraftanlagen erfasst. Letzteres ist seit 2008 der Fall.¹⁵ Insofern ist die gesamte Entwicklung in diesem Wirtschaftszweig auch durch Teilbranchen geprägt, die nicht zum allgemeinen Energieanlagenbau zu zählen sind. Aufgrund von Vergangenheitszahlen und Zahlen aus anderen Teilen der amtlichen Statistik lässt sich grob abschätzen, welche Bedeutung der allgemeine Energieanlagenbau in diesem Wirtschaftszweig hat.

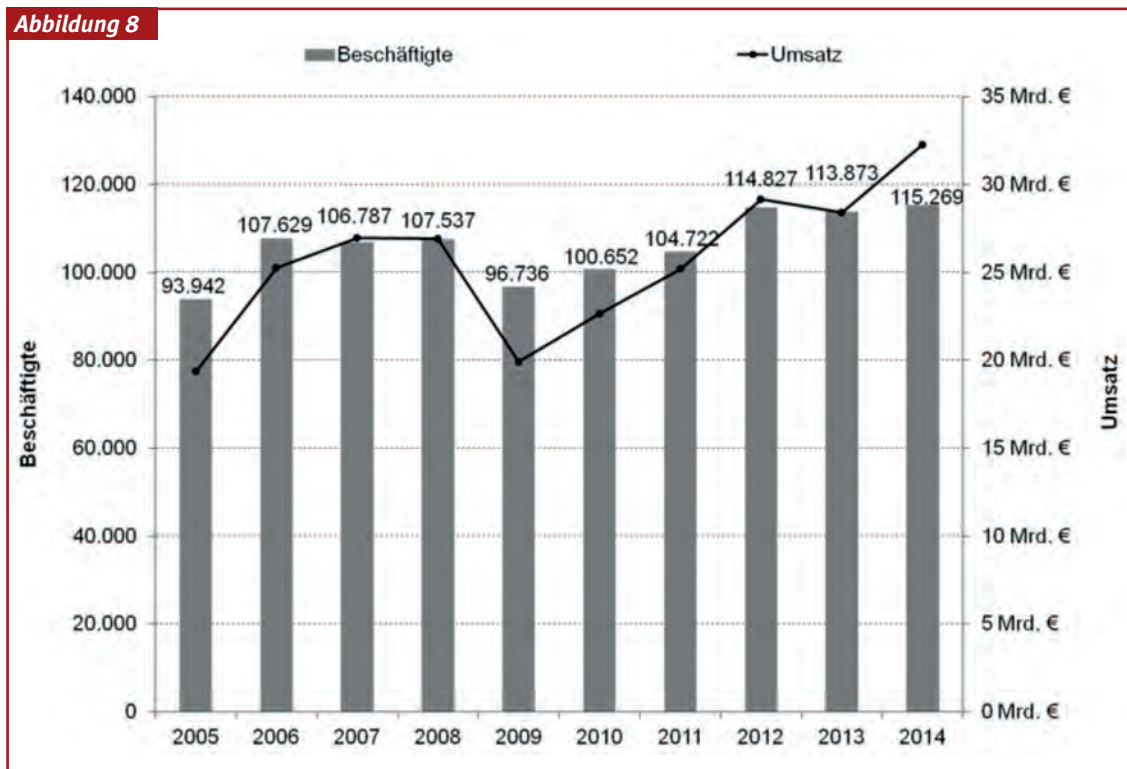


Abbildung 8: Beschäftigte und Umsatz in der Herstellung von Verbrennungsmotoren und Turbinen (ohne Motoren für Luft- und Straßenfahrzeuge, WZ 2008 28.11, eigene Darstellung nach Angaben des Statistischen Bundesamtes)

¹⁵ Entsprechend sind für die WZ 28.11 nach derzeitiger Abgrenzung auch keine älteren Daten vorhanden – lediglich für die Jahre 2005 – 2007 erfolgte eine Rückrechnung.

So lässt sich erstens zeigen, dass rund die Hälfte der Beschäftigten in der alten Abgrenzung dieses Fachzweiges (der Fachzweig 29.11 nach der WZ 2003) aus dem Motorenbau entstammt, der zum Großteil nicht dem Energieanlagenbau zuzurechnen sein wird. Zwar gibt es – wie bereits oben erwähnt – auch Hersteller, die insbesondere Motoren für BHKW herstellen und somit dem Energieanlagenbau zuzurechnen sind. Ein Großteil der hier erfassten Motoren dient allerdings als mechanischer Antrieb z. B. für Schiffe, Verdichter oder Pumpen.

Zweitens lässt sich zeigen, dass der größere Teil der heute in dem Fachzweig 28.11 (nach WZ 2008) erfassten Beschäftigten der Herstellung von Windturbinen entstammt. Aufgrund der zeitlichen Überlappung vorliegender Daten für diesen Fachzweig nach alter (WZ 2003) und neuer Klassifikation (WZ 2008) und unter Berücksichtigung der Hinzu- und Abrechnungen der neuen Klassifikation (WZ 2008) lässt sich abschätzen, dass knapp 2/3 der heute im Fachzweig erfassten Beschäftigten vermutlich der Windenergie zuzurechnen sind.¹⁶

Aufgrund dieser beiden Effekte, die dazu führen, dass ein Großteil dieses Fachzweigs nicht dem Energieanlagenbau zuzurechnen ist und die anderen Bereiche deutlich anderen Trends unterliegen (Motoren mit starker Abhängigkeit vom stark konjunkturell getriebenen Schiffsbau und der Erdgas- und Erdölindustrie und Windkrafthersteller von der politischen Rahmensetzung in der Förderpolitik) ist die Aussagekraft der amtlichen Statistik für diesen Fachzweig deutlich begrenzt. Da sich allerdings die Lage im Großmotorenbau und auch bei Windkraftanlagen in den letzten Jahren deutlich schwierig dargestellt hat, ist nicht zu erwarten, dass diese Teilbranchen einen wesentlichen Beitrag zur positiven Gesamtentwicklung in diesem Fachzweig geleistet haben.

DAMPFKESSEL

Ein neben den Turbinen zweiter wichtiger Fachzweig, der aber in diesem Fall komplett dem Energieanlagenbau zuzurechnen ist, ist die Herstellung von Dampfkesseln (WZ 2008 25.30). Auch hier hat sich wie bei dem Fachzweig Turbinen und Motoren die Klassifikation in der amtlichen Statistik 2009 deutlich geändert – so sind insbesondere aus der alten Klassifikation (WZ 2003 28.30) die Serviceleistungen herausgenommen worden. Ein Blick auf die Produktionswerte in diesem Fachzweig zeigt, dass rund 80 Prozent des Produktionswerts auf diesen Bereich des Servicegeschäfts entfallen – entsprechend stark hat sich auch die Zahl der in diesem Fachzweig erfassten Beschäftigten durch die Umklassifizierung reduziert (im Jahr 2008 von rund 20 000 nach alter Klassifikation (WZ 2003) auf nur noch rund 3 400 nach neuer Klassifikation [WZ 2008; vgl. [Abbildung 8](#)]).

Auch diese Produktionswerte zeigen, dass die Fertigung von Kesselbauteilen (abgesehen von der Feuerungstechnik) in Deutschland mittlerweile kaum noch Bedeutung hat. Aufgrund der relativen Einfachheit dieser Komponenten und der großen Transportvolumen findet ein Großteil der Fertigung heute in Low-cost-Ländern statt. Diese Entwicklung zeigt sich auch deutlich in dem starken Beschäftigungsrückgang, der in der Herstellung von Dampfkesseln im Zeitraum 1995 bis 2005 stattgefunden hat (entsprechend der alten Klassifikation WZ 2003) – in diesem Zeitraum hat sich die Anzahl der Beschäftigten fast halbiert.

In Deutschland hat mit heutigem Stand weitgehend eine Konzentration der Aktivitäten im Bereich Dampfkessel auf zwei Bereiche stattgefunden: erstens auf das Engineering und das Projektmanagement von Dampfkesseln und zweitens auf den Service für bereits installierte Anlagen. Im Fall des Service handelt es sich in größeren Teilen um relativ wenig spezialisierte Tätigkeiten, die auch von Unternehmen ausgeführt werden, die ihren Schwerpunkt nicht im Energieanlagenbau haben. Da diese Tätigkeiten in der neuen Klassifikation des Fachzweigs (WZ 2008 25.30) aus Sicht des Energieanlagenbaus richtigerweise herausgenommen wurden, zeigt die amtliche Statistik für diesen Fachzweig entsprechend die in Deutschland verbliebenen Aktivitäten in der Herstellung von Dampfkesseln.

Wie [Abbildung 9](#) zeigt, handelt es sich im Jahr 2014 um rund 3 900 Beschäftigte bei einem Umsatz von rund 1 Mrd. €. Im Betrachtungszeitraum ist die Beschäftigtenzahl um rund 3,2 Prozent angestiegen und der Umsatz in etwa gleicher Größenordnung (+ 4,4 Prozent). Diese Zahl korrespondiert auch gut mit der Zahl der Beschäftigten, die sich durch eine Addition der Unternehmen bzw. Unternehmensteile aus dem Energieanlagenbau ergibt, die sich schwerpunktmäßig mit der Herstellung von Dampfkesseln beschäftigen.

¹⁶ Zu näheren Erläuterungen zu dieser Abschätzung vgl. Anhang 2.

Abbildung 9

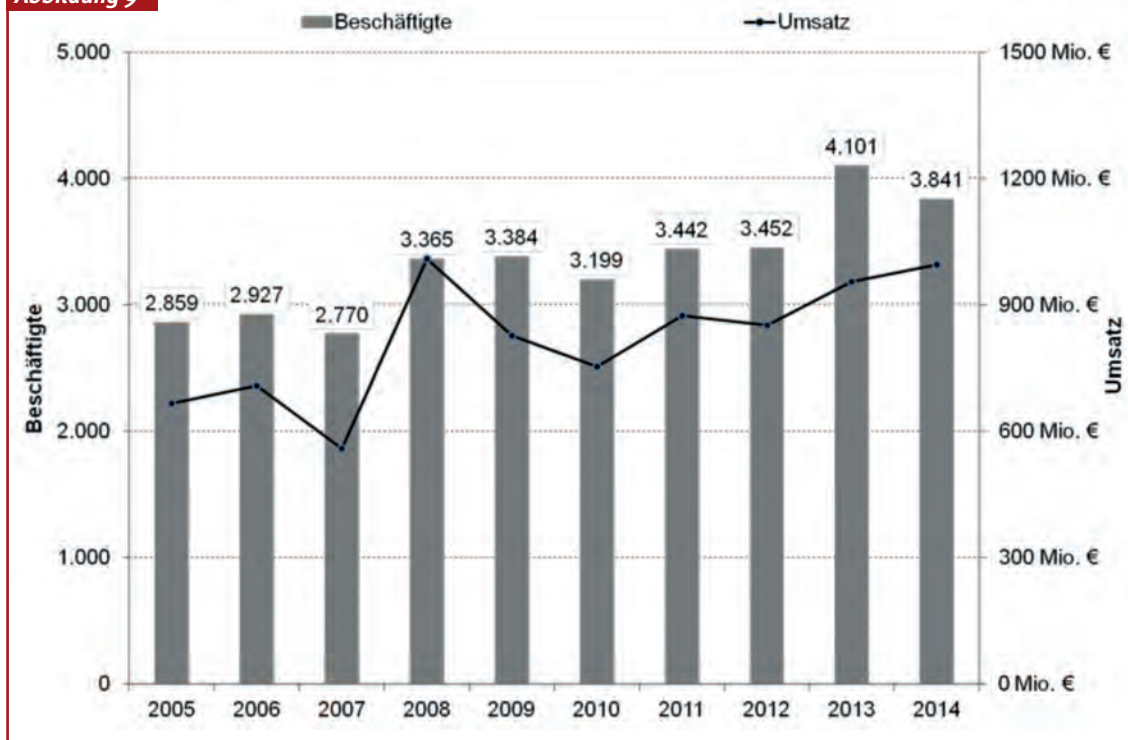


Abbildung 9: Beschäftigte und Umsatz in der Herstellung von Dampfkesseln (WZ 2008 25,30, eigene Darstellung nach Angaben des Statistischen Bundesamtes)

Entsprechend der langen Durchlaufzeit von Aufträgen von typischerweise deutlich mehr als einem Jahr sind auf Seiten des Umsatzes die Krisenfolgen besonders stark im Jahr 2010 sichtbar – gegenüber dem Höchststand im Jahr 2008 ist der Umsatz um 25 Prozent, die Beschäftigung jedoch nur um 5 Prozent zurückgegangen. Diese sehr geringe Reduzierung des Personals ist auch Folge des sehr spezifischen Produktionsmodells in diesem Fachzweig mit seiner Ausrichtung auf Engineering und Projektmanagement. Der sehr hohe Anteil von hochqualifiziertem Personal mit einem sehr hohen Anteil an auf dem Arbeitsmarkt nur sehr schwer zu findenden Ingenieuren hat in dieser Krise dazu geführt, dass die Unternehmen ihr Personal gehalten haben, um nach Krisenüberwindung wieder den Markt bearbeiten zu können. So wurden jahrelange Vorlaufzeiten vermieden, die sonst entstanden wären, um notwendige Wissensträger zu finden und auf die Aufgabe zu qualifizieren. Ob allerdings dieses Reaktionsmuster für möglicherweise zukünftig drohende Schwierigkeiten in diesem Fachzweig (durch zu erwartende deutlich reduzierte Aufträge insbesondere aus Europa) beibehalten wird, ist fraglich. Denn anders als die Bewältigung der Finanz- und Wirtschaftskrise, bei der ein Wiederanziehen der Nachfrage nach Abklingen der Krise erwartet werden konnte, kann der Nachfragerückgang aus dem Inland, und z. T. auch aus dem restlichen Europa, als ein struktureller Effekt interpretiert werden. Werden nicht deutliche Anstrengungen zur Erschließung neuer Märkte in außereuropäischen Ländern gerichtet, ist es nicht unwahrscheinlich, dass die Unternehmen Personalabbau in größerem Umfang als Reaktion auf strukturelle Änderungen durchführen.

In dieser Branche hat es – anders als bei den Turbinen und Motoren – weniger Rationalisierungseffekte gegeben. Auch dies ist wiederum eine Folge des spezifischen Produktionsmodells, da solche Rationalisierungseffekte, anders als bei Produktion oder Montage, im Fall von Projektmanagement und Engineering deutlich schwieriger zu erzielen sind. Während der Umsatz pro Beschäftigtem über den Betrachtungszeitraum bei der Herstellung von Dampfkesseln lediglich um 11 Prozent zugenommen hat,¹⁷ stieg dieser Quotient bei Turbinen und Motoren um 36 Prozent (vgl. [Abbildung 10](#)). Auch dies ist ein Hinweis auf die hohe Bedeutung von Kompetenz und Wissen, das an Personen geknüpft ist, in dieser Branche. Vor diesem Hintergrund dürfte es sehr schwer fallen, eine durchgeführte Entscheidung für eine deutliche Reduzierung der Beschäftigten in absehbarer Zeit wieder umzukehren – das hoch qualifizierte Personal wird in anderen Branchen relativ

¹⁷ Dies entspricht in etwa der Inflationsrate in diesem Zeitraum, sodass es inflationsbereinigt zu keinem Anstieg gekommen ist.

einfach neue Arbeit finden und Kunden, die Aufträge platzieren wollen, werden aufgrund der internationalen Wettbewerbssituation nicht warten wollen, bis ein Hersteller von Dampfkesseln den notwendigen Umfang an Kompetenz und Wissen erneut wiederhergestellt hat. Insofern ist ganz besonders in diesem Fachzweig zu befürchten, dass es in solch einem Fall zu einem Sperrklinkeneffekt nach unten kommt – einmal durchgeführter Abbau wird kaum wieder aufgefangen werden können.

ELEKTRIZITÄTSVERTEILUNG

Der Fachzweig der „Herstellung von Elektrizitätsverteilungs- und -schaltanlagen“ (WZ 2008 27.12) umfasst alle wesentlichen Einrichtungen, die – mit Ausnahme von Transformatoren und Kabeln – für Transport und Verteilung von Strom notwendig sind. Hierzu gehören z. B. Leistungsschalter, Relais, Überspannungseinrichtungen und Sicherungen. In der amtlichen Statistik wird dabei nicht unterschieden, für welche Spannungsebene diese Produkte ausgelegt sind – insofern finden sich hier ebenso Anlagen für die Höchstspannungsebene mit mehreren Tonnen Gewicht als auch Sicherungsautomaten für 230 V, die im Privathaushalt verwendet werden.

Die genaue Aufteilung dieses Fachzweigs auf die verschiedenen Spannungsebenen – und damit verbunden auf die sehr unterschiedlichen Kunden und Märkte – ist nicht bekannt. Allerdings lässt sich auf der Basis von Produktionswerten abschätzen, welchen Anteil dort Aktivitäten auf der Mittel- bis Höchstspannungsebene ausmachen. Werden dort die Aktivitäten als Grundlage genommen, für die eine Zuordnung zu diesen Spannungsebenen sicher möglich ist, ergibt sich im Betrachtungszeitraum ein durchschnittlicher Anteil an der gesamten Herstellung von Elektrizitätsverteilungs- und -schaltanlagen von rund 12 Prozent (zu Details vgl. **Abbildung 11**). Unter Berücksichtigung von nicht genau klassifizierten Tätigkeiten und z. T. aus Geheimhaltungsgründen fehlenden Angaben lässt sich vermuten, dass der dem Energieanlagenbau zuzurechnende Teil ähnlich wie im Fachzweig Turbinen und Motoren nicht mehr als ein Fünftel der Beschäftigten ausmacht.

Erkennbar ist, dass in dem Fachzweig 27.12 insgesamt die Beschäftigung im Betrachtungszeitraum angestiegen ist – pro Jahr waren dies, ähnlich wie in den Fachzweigen Turbinen/Motoren und Dampfkessel, im Durchschnitt 2,4 Prozent (bei einem Umsatzanstieg von etwa doppelt so viel (4,7 Prozent)). Im Krisenzeitraum 2008 – 2010 sanken Beschäftigung und Umsatz jeweils um etwa 10 Prozent. Dieser geringe Umsatzrückgang (in den Fachzweigen Turbinen/Motoren sowie Dampfkessel liegt er mehr als doppelt so hoch) wie auch die relativ gleichlaufende Entwicklung bei Umsatz und Beschäftigung in dieser Zeit sprechen dafür, dass dieser Fachzweig stark durch konsumnahe Bereiche geprägt ist. Insofern sind die Daten dieses Fachzweigs mit der entsprechenden Vorsicht zu interpretieren.

Abbildung 10: Umsatz pro Beschäftigtem in den Fachzweigen Dampfkessel (WZ 2008 25.30) und Motoren und Turbinen (WZ 2008 28.11), 2005 = 100 (eigene Darstellung nach Angaben des Statistischen Bundesamtes)

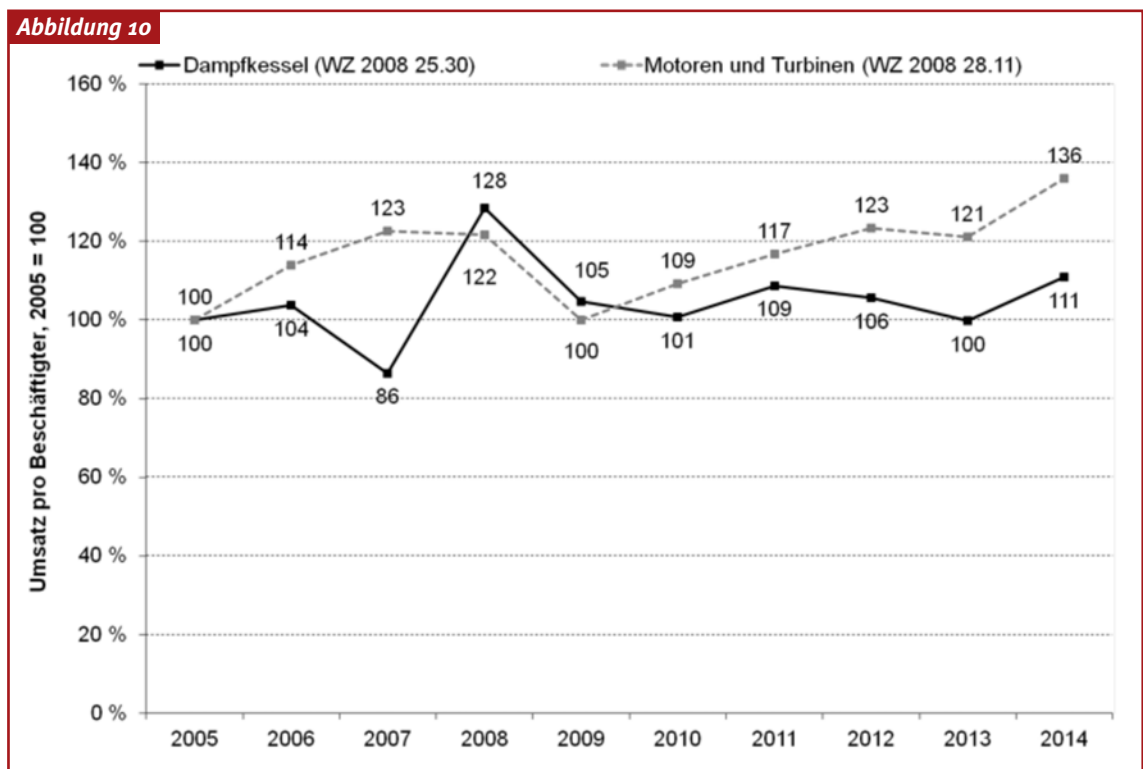


Abbildung 11

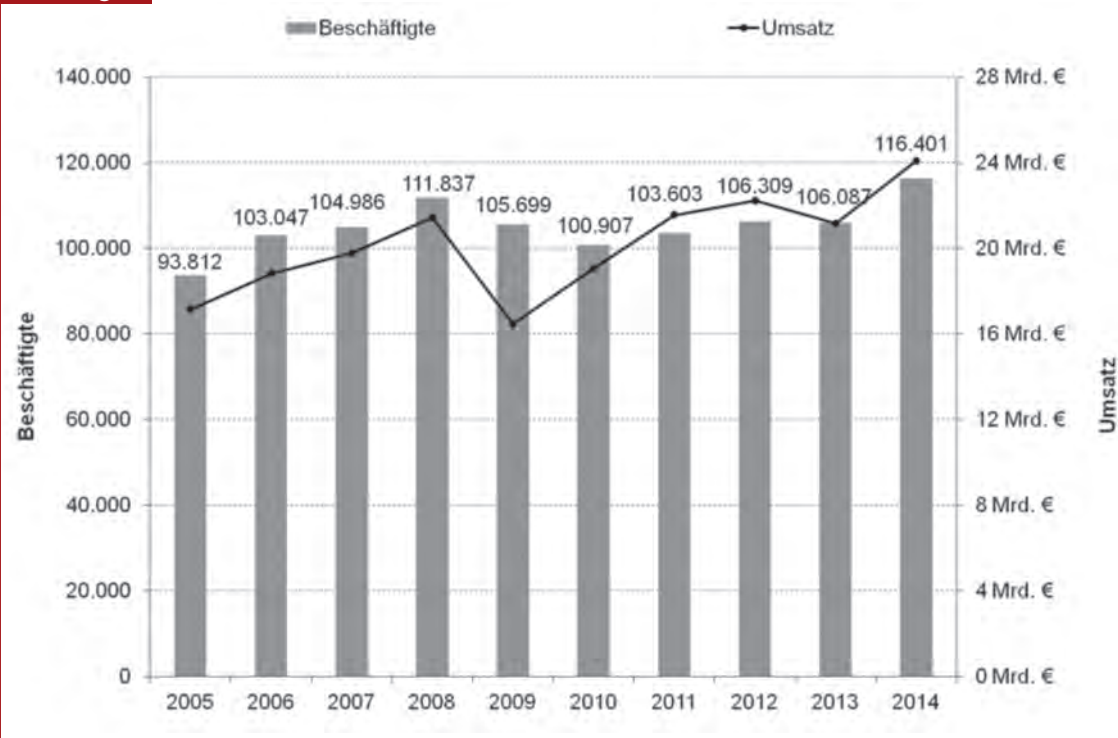


Abbildung 11: Beschäftigte und Umsatz in der Herstellung von Elektrizitätsverteilungs- und -schaltanlagen (WZ 2008 27.12, eigene Darstellung nach Angaben des Statistischen Bundesamtes)

QUALITATIVE ASPEKTE VON BESCHÄFTIGUNG

Eine wichtige Rolle bei der Beurteilung der Beschäftigtenentwicklung spielen Beschäftigungsverhältnisse jenseits von Stammebelegschaften. Hierfür liegen aus dem VDMA-Datensatz Zahlen für den gesamten Großanlagenbau für den Zeitraum 2004 – 2009 vor. Aufgrund der relativ großen Ähnlichkeit der Geschäftsmodelle im gesamten Großanlagenbau wird hier davon ausgegangen, dass auch die Personaleinsatzplanung und damit auch der Einsatz untypischer Beschäftigungsformen im Großanlagenbau eine hinreichende Ähnlichkeit aufweisen, sodass die vorliegenden Zahlen auch für den Energieanlagenbau interpretierbar sind.

Abbildung 12

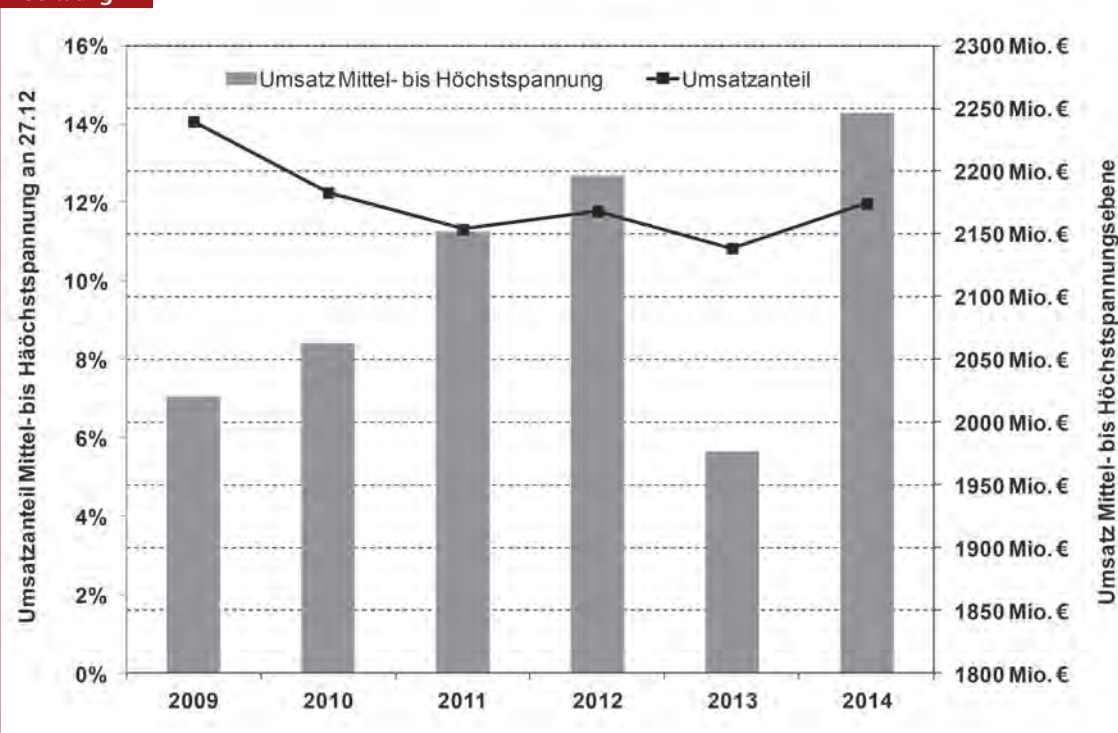
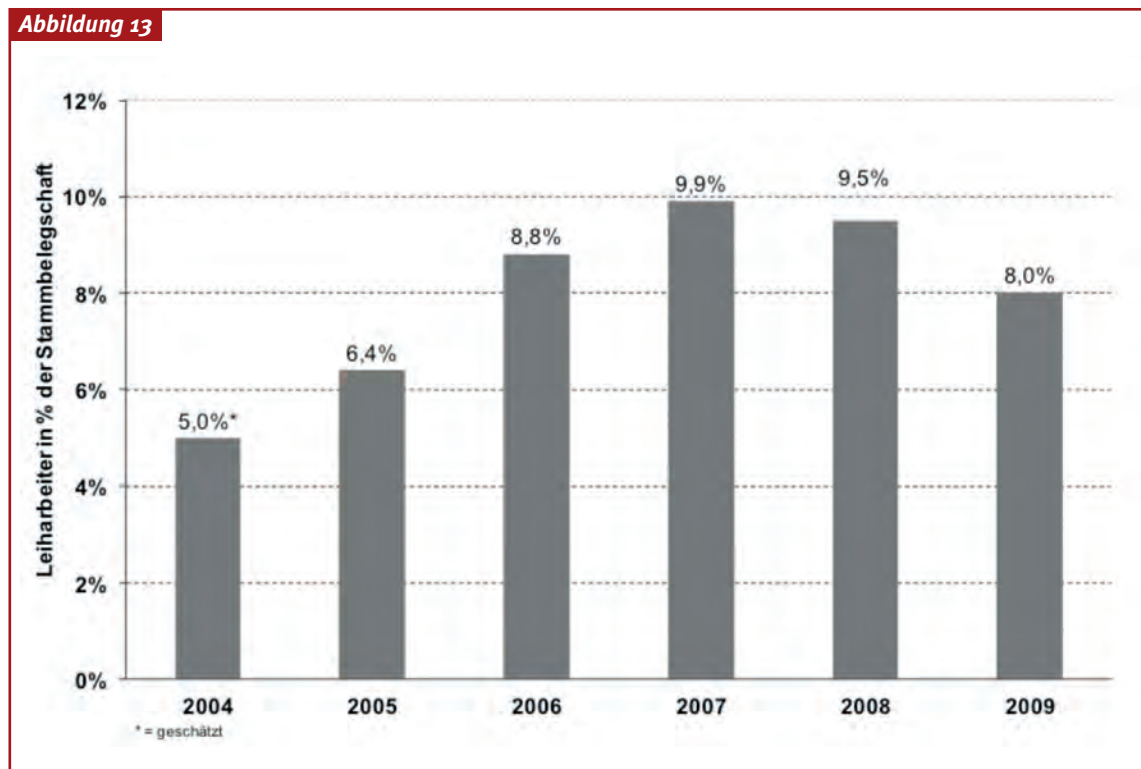


Abbildung 12: Produktionswert und Anteil des Produktionswertes an der Herstellung von Elektrizitätsverteilungs- und -schaltanlagen im Mittel- bis Höchstspannungsbereich (eigene Darstellung nach Angaben des Statistischen Bundesamtes)

Abbildung 13: Leiharbeitsquote im Großanlagenbau (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)



Zu sehen ist (Abbildung 13), dass das Instrument der Leiharbeit in der Zeit des Booms bis 2007 stark als „Puffer nach oben“ genutzt worden ist, um den hohen Auftragseingang zu bearbeiten. Ebenso ist (ansatzweise) zu erkennen, dass mit der Krise ab 2008 der entsprechend umgekehrte Weg beschritten worden ist.¹⁸ Insofern ist in dieser Branche Leiharbeit zumindest auch als Flexibilitätspuffer eingesetzt worden.

Die Höhe der Leiharbeitsquote unterscheidet sich deutlich vom Durchschnitt des verarbeitenden Gewerbes – diese betrug im Großanlagenbau auf dem Höchststand 2007 weniger als die Hälfte (3,8 Prozent). Für einzelne Branchen liegt in der amtlichen Statistik keine Erhebung der Leiharbeitsquote vor. **Abbildung 14** zeigt für einige ausgewählte Branchen Untersuchungen, die auf der Ebene von Unternehmen durchgeführt wurden. Auch hier ist sichtbar, dass mit Ausnahme der Fleischverarbeitung und der Schlachtindustrie alle untersuchten Branchen deutlich unter den Werten des Großanlagenbaus liegen. Die Abbildung weist weiterhin darauf hin, dass neben Leiharbeit unterschiedliche Formen von Werkverträgen eine – mindestens – ebenso große Bedeutung haben können. Diese Beschäftigungsform spielt z. B. in der Zucker- und der Chemieindustrie eine bedeutsame Rolle. Solche Zahlen liegen für den Großanlagenbau gegenwärtig nicht vor.

Aus Beispielen einzelner Unternehmen aus dem Energieanlagenbau ist allerdings bekannt, dass die Quote von Leiharbeit und Werkvertrag einen ähnlichen Umfang erreicht wie die Stammelegschaft. Dabei spielen insbesondere in Unternehmen oder Unternehmensteilen, die sich auf Engineering und Projektmanagement spezialisiert haben, Werkvertragsformen eine bedeutsame Rolle, bei denen die Werkverträger fest und über lange Zeiträume im Unternehmen integriert sind und von außen nicht von der Stammelegschaft zu unterscheiden sind. Auch gibt es Werkvertragsformen, bei denen der Werkverträger gar nicht bereit ist, eine Festanstellung einzugehen – dies gilt insbesondere für besonders hochqualifiziertes Personal, das auf diese Weise seine Verhandlungsposition und die eigene Flexibilität verbessert. Insofern ist die Bewertung solcher Werkvertragsverhältnisse aus Sicht der Beschäftigten nicht immer einfach.

Dennoch ist sichtbar, dass mit diesen atypischen Beschäftigungsformen die Möglichkeit des Energieanlagenbaus zur Beherrschung zukünftiger Herausforderungen schwinden kann. Kompetenz und Wissen sind weit weniger an das Unternehmen gebunden und können – z. B. in einer Krise – auch ohne Zutun des Unternehmens

¹⁸ Die Befragung zur Leiharbeit wurde 2009 eingestellt, sodass keine neueren Daten vorliegen.

Abbildung 14

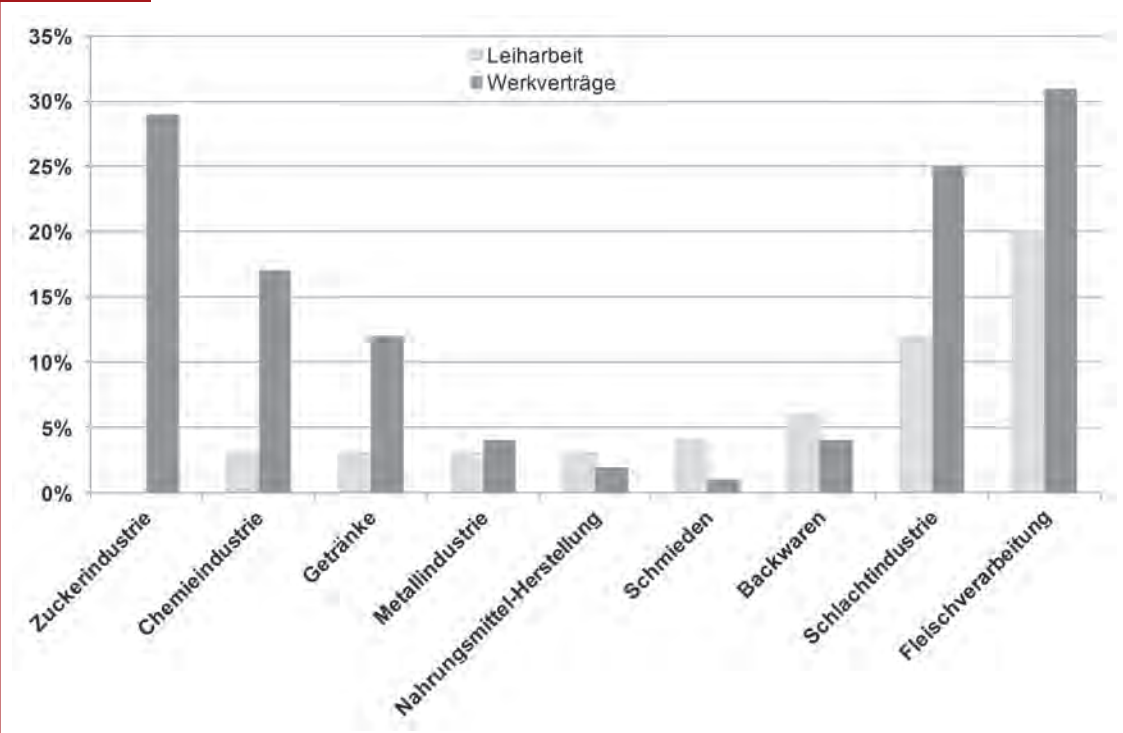


Abbildung 14: Leiharbeits- und Werkvertragsquoten unterschiedlicher Branchen auf der Basis von Unternehmensdaten (eigene Darstellung nach Angaben aus Beutler u. a. 2013)

schnell diesem den Rücken kehren. So können Wissen und ggf. Marktzugänge beispielsweise zu Wettbewerbern abwandern. Viele dieser Arbeitsformen, die als Flexibilitätsreserve oder zur kurzfristigen Kapazitätsaufstockung begonnen haben, sind z. T. zu einem entscheidenden Faktor für die Unternehmen geworden, ohne dass diese hinreichend Kontrolle darüber zu haben scheinen.

Ein anderer wichtiger Aspekt der Qualität von Beschäftigung betrifft das Qualifikationsniveau und den Einsatz von Arbeit. Im Rahmen der VDMA-Daten wird für den gesamten Großanlagenbau nach der Ingenieursquote sowie dem Anteil des Personals, das im Bereich Forschung und Entwicklung arbeitet, gefragt. Wie **Abbildung 15** zeigt, beträgt

Abbildung 15

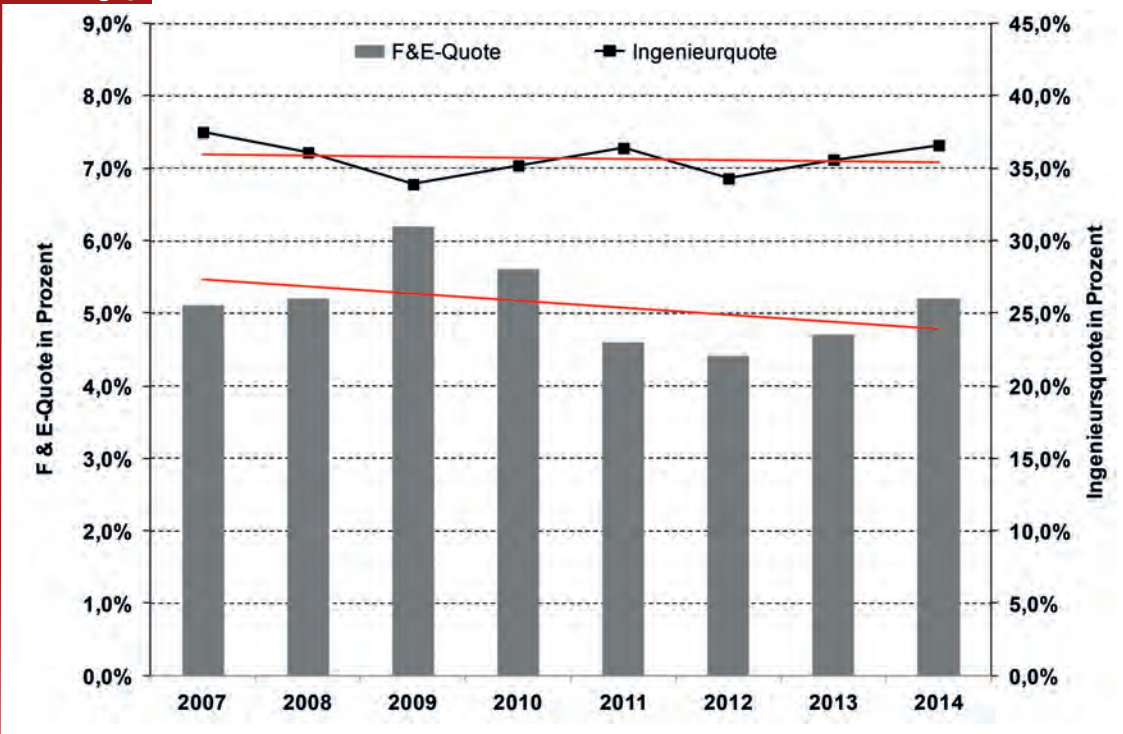


Abbildung 15: Ingenieurs- und F+E-Quote im Großanlagenbau (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)



die Ingenieursquote im Großanlagenbau über ein Drittel – ein Wert, der möglicherweise im Energieanlagenbau (noch) kleiner ist, da anders als in anderen Bereichen des Großanlagenbaus in Deutschland auch in erheblichem Umfang neben dem Engineering und der Endmontage noch wesentliche Produktionsschritte für alle Kraftwerkskomponenten vertreten sind. Dennoch wird – auch bei ggf. leicht geringerer Ingenieursquote im Energieanlagenbau – klar, dass diese Branche stark durch wissensbasierte Tätigkeiten geprägt ist. Vor dem Hintergrund der demografischen Entwicklung und der gegenwärtig schon erheblichen Probleme, in für den Energieanlagenbau relevanten Bereichen Personal finden zu können, wird es zukünftig für den Energieanlagenbau entscheidend sein, die notwendigen Kompetenzen tatsächlich an sich binden zu können. Andere Branchen mit hohem Wissensbedarf könnten im Vergleich zum Großanlagenbau eine günstigere Perspektive bieten (z. B. die Automobilindustrie).

Nicht erfasst ist die Bedeutung von Facharbeitern, denen insbesondere dort ein sehr hohes Gewicht zukommt, wo erarbeitetes Wissen schnell, innovativ und mit hoher Qualität in Produktion und Montage umgesetzt werden muss. Die Möglichkeit eines direkten Austausches zwischen Ingenieuren und Facharbeitern (Ingenieur-Facharbeiter-Brücke) ermöglicht derzeit eine erfolgreiche Herstellung von Komponenten des Energieanlagenbaus in Deutschland, die so an anderen Standorten (z. B. auch in den USA) nicht möglich ist. Mit der Tendenz einer Reduzierung von Produktion und Montage in Deutschland schwindet die Wirksamkeit der Ingenieur-Facharbeiter-Brücke – mit möglichen Rückwirkungen auch auf die Nutzbarkeit des Wissens auf Seiten von Forschung und Entwicklung. Neue Lösungen müssen, ohne dass eine solche Umsetzungsmöglichkeit durch Facharbeit besteht, deutlich „fertiger“ entwickelt sein – sehr schnelle kundenspezifische Reaktionen mit der Möglichkeit, Lösungen ausprobieren zu können, werden so deutlich schwieriger.

Der Blick auf die Entwicklung der Ingenieursquote zeigt, dass diese im Betrachtungszeitraum fast konstant ist – mit im Trend leicht rückläufigem Verlauf. Aufgrund der generell zu beobachtenden Tendenz einer Reduzierung von Produktion in Deutschland wäre an sich zu erwarten, dass diese Quote steigt – denn insbesondere die Engineering-Tätigkeiten bleiben als Kern der Tätigkeiten bestehen. Erklärbar ist diese Entwicklung ggf. dadurch, dass für die in Deutschland verbleibenden Funktionen nicht nur Ingenieure, sondern auch weiteres (akademisches) Personal z. B. für Vertrieb, Marketing oder Projektmanagement benötigt werden. Insofern dürfte die Akademikerquote deutlich gestiegen sein.

Dennoch spielen die Ingenieure auf den stark durch technische Innovationen geprägten Märkten des Energieanlagenbaus eine entscheidende Rolle, um den technologischen Vorsprung, der ein entscheidendes Argument für den Kauf einer Energieanlage in Deutschland ist, sicherzustellen. Die zweite in **Abbildung 15** dargestellte Quote – der Anteil der F+E-Beschäftigten – gibt zu dieser Möglichkeit der Innovationssicherung noch einen weiteren Hinweis. Zu sehen ist, dass im Durchschnitt rund 5 Prozent der Beschäftigten Forschung und Entwicklung betreiben. Im Großanlagenbau ist der Anteil von Grundlagen-F+E vermutlich relativ klein, während hingegen in sehr vielen kundenspezifischen Projekten Forschungs- und vor allem Entwicklungsthemen anfallen. Insofern kann die in der Tendenz fallende Quote der F+E-Beschäftigten auch ein Hinweis darauf sein, dass Entwicklungsaufwand durch kundenspezifische Lösungen reduziert wird und somit Standardisierungsbemühungen ihre Spuren hinterlassen. Standardisierung kann – insbesondere aus Produktions- und Kostensicht – eine sinnvolle Strategie sein und helfen, so bestimmte Märkte zu erschließen; sie sollte allerdings nicht dazu führen, dass technologische Alleinstellungsmerkmale, die für viele Kunden ein wesentliches Kaufargument für deutsche Energieanlagen darstellen, nicht mehr gewährleistet werden können. Vor diesem Hintergrund kann dieses (leichte) Sinken der F+E-Quote zu einer Zeit, in der technologische Fortschritte nicht mehr mit guten Deckungsbeiträgen zusammen mit dem Kunden im Inland quasi „nebenbei“ erreicht werden können, durchaus kritisch gesehen werden.

AUFTRAGSEINGANG UND MÄRKTE

ENTWICKLUNG DES GESAMTEN AUFTRAGSEINGANGS

Der Auftragseingang ist mit Blick auf die unmittelbar zu erwartende Entwicklung des Kraftwerksbaus eine wichtige Größe, da aufgrund von Durchlaufzeiten eines Auftrags von selten unter zwei Jahren mit dem derzeitigen Auftragseingang die Entwicklung der nächsten zwei Jahre wesentlich bestimmt wird. Es ist zu erkennen, dass der Auftragseingang auf Basis der VDMA-Daten für den Kraftwerksbau in den letzten zwei Jahren zurückgegangen ist und der heutige Wert der schlechteste seit 2005 ist. Zusammen mit dem Befund, dass auch die Jahre 2012 und 2013 im Zehn-Jahres-Zeitraum jeweils Werte im unteren Bereich des Auftragseingangs aufweisen, deutet die Entwicklung des Auftragseingangs eher in Richtung einer Verschlechterung der Lage.

Allerdings ist auch zu bedenken, dass die Auftragseingänge jährlich erheblichen Schwankungen unterliegen – dies z. B. auch deshalb, da einzelne gewonnene Großprojekte (oder auch ihr Ausbleiben) zu deutlichen Ausschlägen führen können. So lässt sich z. B. die Differenz des Auftragseingangs von 2014 im Vergleich zum bisherigen Spitzenwert 2008 auch interpretieren als Unterschied von weniger als zehn Großaufträgen. Insofern sind sinkende Auftragseingänge über einige Jahre kein verlässliches Indiz für eine strukturelle Verschlechterung im Energieanlagenbau. Wird allerdings auf solche Veränderungen des Auftragseingangs mit kurzfristigen Maßnahmen mit langfristiger Wirkung reagiert (und z. B. qualifiziertes Personal abgebaut, das im Fall eines Wiederanstiegs des Auftragseingangs nicht ohne weiteres ersetzt werden kann), dann ist es möglich, dass sich eine solche milde Krise verschärft.

Mit Blick auf einen längeren Zeithorizont ist in **Abbildung 16** zu erkennen, dass im gesamten Betrachtungszeitraum der Auftragseingang angestiegen ist. Das Wachstum betrug im Durchschnitt rund 6 Prozent pro Jahr und liegt damit deutlich über der Inflationsrate. Wie ebenfalls in der Abbildung angegeben, verteilt sich das Wachstum auf unterschiedliche Phasen. In der Zeit bis zur Jahrtausendwende ist ein relativ wenig schwankender Auftragseingang von im Durchschnitt 3,7 Mrd. € zu erkennen. Nachfolgend führen Neubauten in liberalisierten Strommärkten sowie ein starker Investitionsschub im Nahen Osten sowie die beginnende Nachfragersteigerung aus Asien zu einem deutlichen Sprung – im Zeitraum 2000 bis 2004 wird ein wiederum wenig schwankender Auftragseingang von rund 5,7 Mrd. € erreicht. Der nächste Zeitraum von 2005 bis 2015 ist, bedingt durch konjunkturelle Effekte, von deutlich stärkeren Schwankungen geprägt – im Durchschnitt wird jährlich ein Auftragseingang von 9,7 Mrd. € erreicht. Dabei haben in der Vergangenheit auch liberalisierungsbedingte

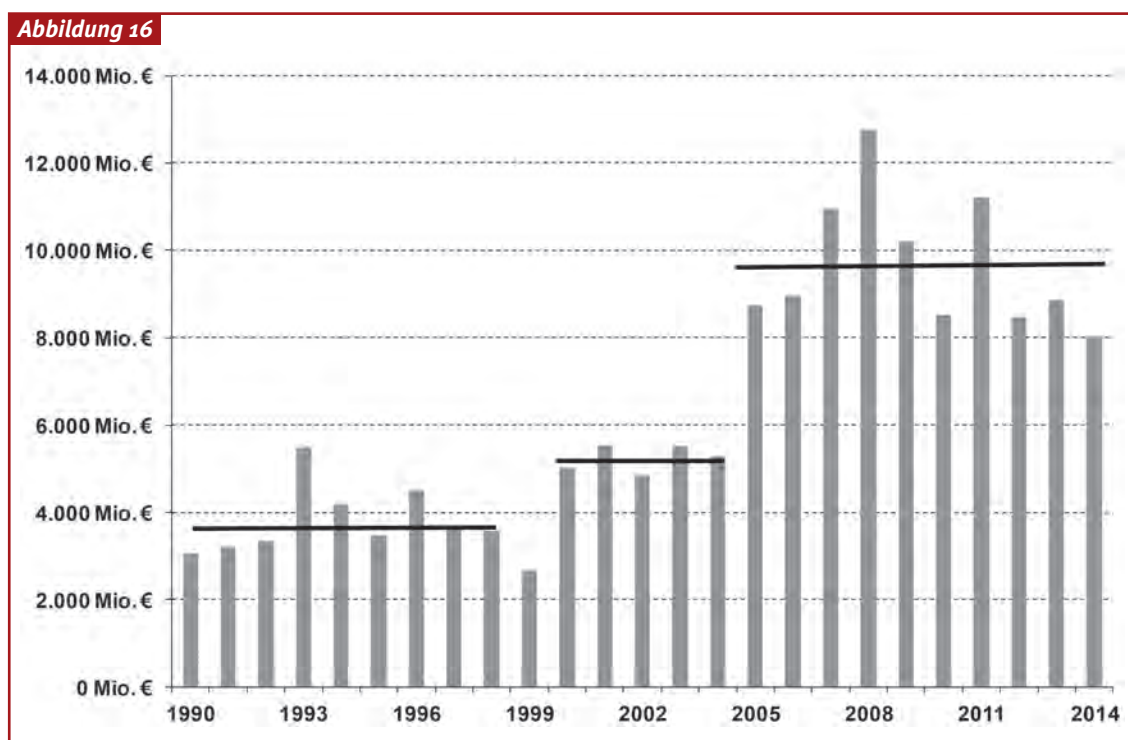
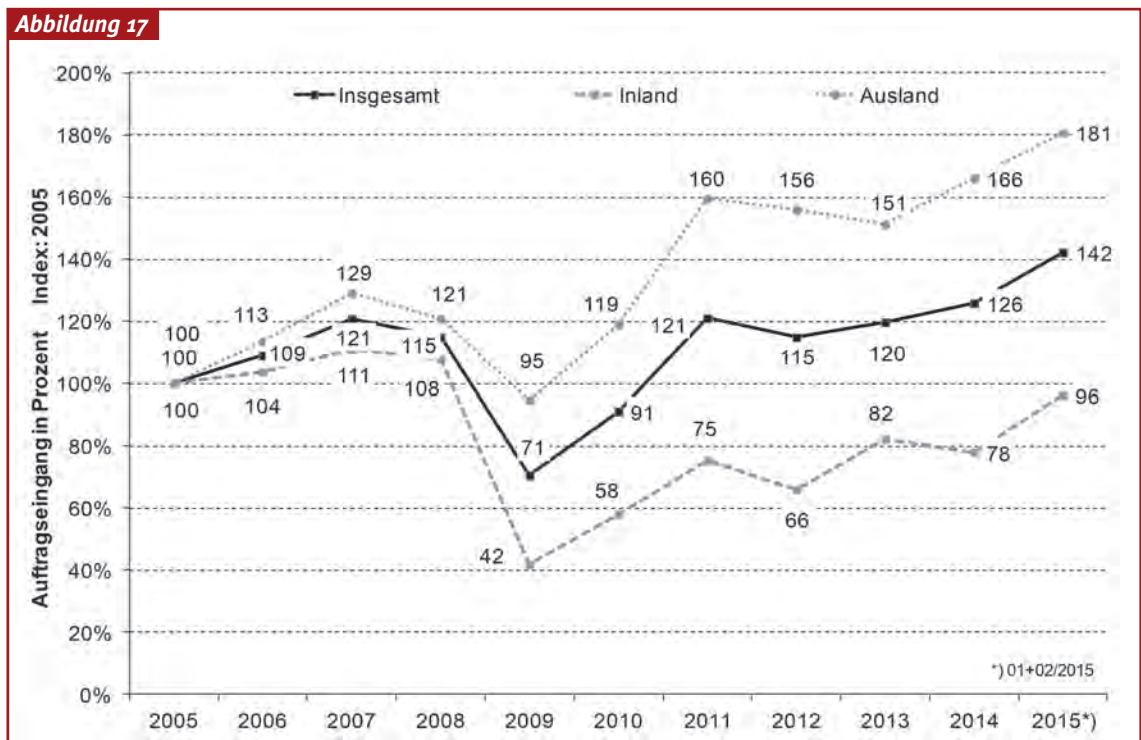


Abbildung 16: Auftragseingang im Kraftwerksbau (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)¹⁹

¹⁹ Anders als bei den gemeldeten Beschäftigtenzahlen sind aufgrund der anderen Meldesystematik bei der Angabe des Auftragseingangs keine Strukturbrüche vorhanden, sodass keine Bereinigung vorgenommen werden muss.

Abbildung 17: Auftragseingang in der Herstellung von Verbrennungsmotoren und Turbinen (ohne Motoren für Luft- und Straßenfahrzeuge, WZ 2008 28.11, eigene Darstellung nach Angaben des Statistischen Bundesamtes, 2005 = 100)

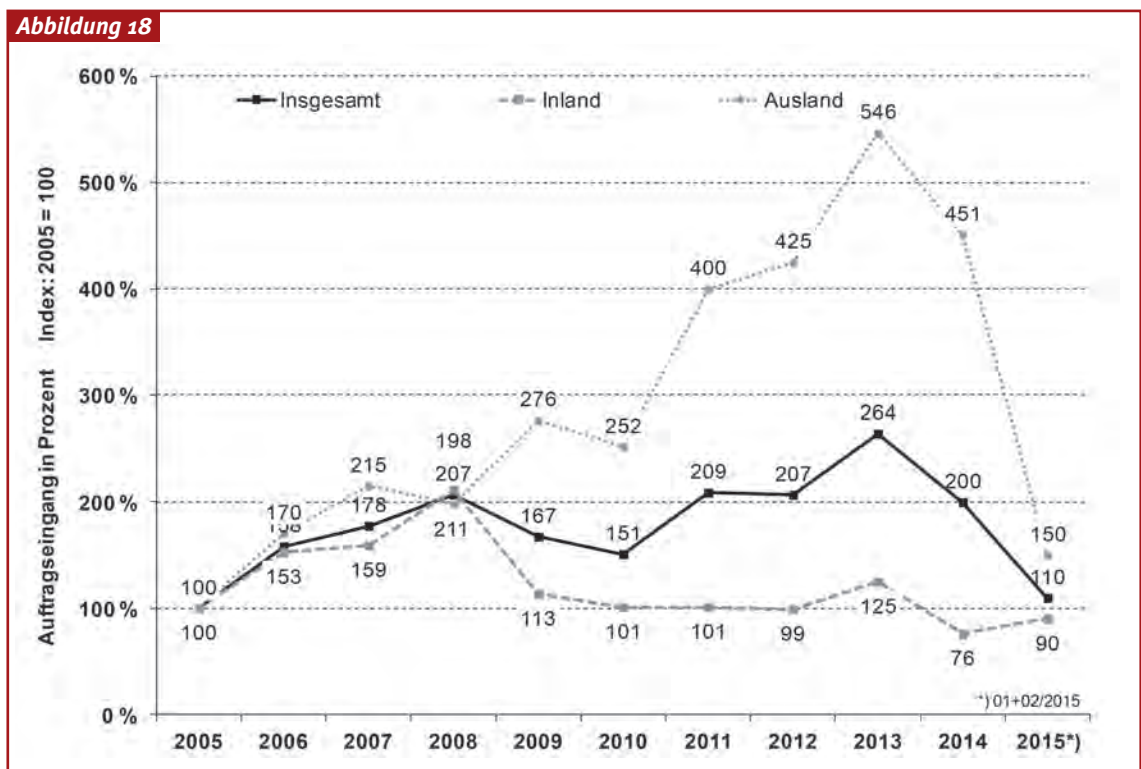


Zubauten im Inland eine wichtige Rolle gespielt – eine Quelle von Auftragseingängen, die auf absehbare Zeit vermutlich nicht mehr relevant ist.

Ein kurzer Blick auf die Entwicklung der Auftragseingänge in den relevanten Teilbranchen der öffentlichen Statistik zeigt in den beiden ausgewählten Teilbranchen 28.11 (Motoren und Turbinen) und 25.30 (Dampfkessel) ein vergleichbares konjunkturelles Bild mit Einbrüchen des Auftragseingangs nach 2008.

Ansonsten ist in der Teilbranche 28.11 (Motoren und Turbinen; vgl. **Abbildung 17**) zu erkennen, dass dort der Auftragseingang, anders als im Kraftwerksbau, nach VDMA-Daten seit der Krise 2008/2009 weitgehend kon-

Abbildung 18: Auftragseingang in der Herstellung von Dampfkesseln (WZ 2008 25.30, eigene Darstellung nach Angaben des Statistischen Bundesamtes, 2005 = 100)



tinuierlich ansteigt und insgesamt mindestens das Vorkrisenniveau erreicht hat. Diese Entwicklung ist entsprechend deutlich getrieben durch die anderen Aktivitäten in dieser Teilbranche (insbesondere Motoren und Windenergieanlagen). Was allerdings auch hier zu sehen ist, ist die stark eingebrochene inländische Nachfrage, die allerdings anders als im Kraftwerksbau kontinuierlich ansteigt.

Der Blick in eine kleine Teilbranche des Kraftwerksbaus – der Herstellung von Dampfkesseln – zeigt (Abbildung 18), dass die Entwicklung hier insgesamt positiver verlaufen ist als im gesamten Kraftwerksbau. Insbesondere der Auftragseingang aus dem Ausland hat dazu geführt, dass 2011 – 2014 das Niveau des Boomjahrs 2008 erreicht und z. T. auch überschritten worden ist. In dieser Teilbranche sind – z. B. aufgrund der weitgehenden Konzentration auf Engineering und Prozessmanagement ohne Fertigung in Deutschland – allerdings Sondereffekte vorhanden, die eine Übertragung auf die Gesamtbranche, wie oben diskutiert, nicht zulassen.

Insgesamt ist mit Fokus auf die VDMA-Zahlen zu erkennen, dass der deutsche Kraftwerksbau entsprechend dieser Auswertung mit Blick auf den Auftragseingang bisher wichtige Wachstumsimpulse bedeutsamer Märkte hat aufnehmen können. Ob dies auch gegenwärtig gilt, zeigt sich weniger in der aggregierten Darstellung des gesamten Auftragseingangs – hier ist insbesondere eine Einzelbetrachtung von Regionen und/oder wichtigen Ländern notwendig.

GRÖSSENSTRUKTUR DER AUFTRÄGE

Für die Bewertung der Wettbewerbsfähigkeit der Branche ist ein Blick auf die Größenstruktur des Auftragseingangs nicht unwichtig. Generell ist auf wichtigen Wachstumsmärkten nach wie vor der Trend zu zunehmender Projektgröße zu erkennen. Dies ist z. T. eine Folge gestiegener Qualitätserwartungen, sodass bestellte Anlagen aufwendiger werden. Besonders bedeutsam ist die zunehmende Auftragsgröße aufgrund steigender Komplexität der Auftragsvergabe. So führen etwa hohe Wachstumsraten bei Investitionen in Energieanlagen dazu, dass die Möglichkeiten einer intensiveren lokalen Beteiligung, z. B. an Entwicklung und Projektmanagement, erschöpft sind, sodass z. B. bisher auf der Basis von Komponenteneinkauf abgewickelte Projekte nun vollständig ausgeschrieben werden. Dies ist z. B. im Nahen Osten zu beobachten. Weiterhin führt die Liberalisierung von Strommärkten zum Auftreten neuer Anbieter, die i. d. R. deutlich weniger eigene Kompetenzen zur Projektbewältigung mitbringen, sodass auch in diesem Fall komplette Großprojekte mit hohem Auftragsvolumen ausgeschrieben werden. Dies zeigt sich z. B. in der Türkei.

Diese generelle Tendenz in Richtung von Großprojekten mit Volumina deutlich über 500 Mio. € ist im deutschen Kraftwerksbau nicht zu erkennen. In den letzten zehn Jahren gibt es, wie **Abbildung 19** zeigt, ein deutliches

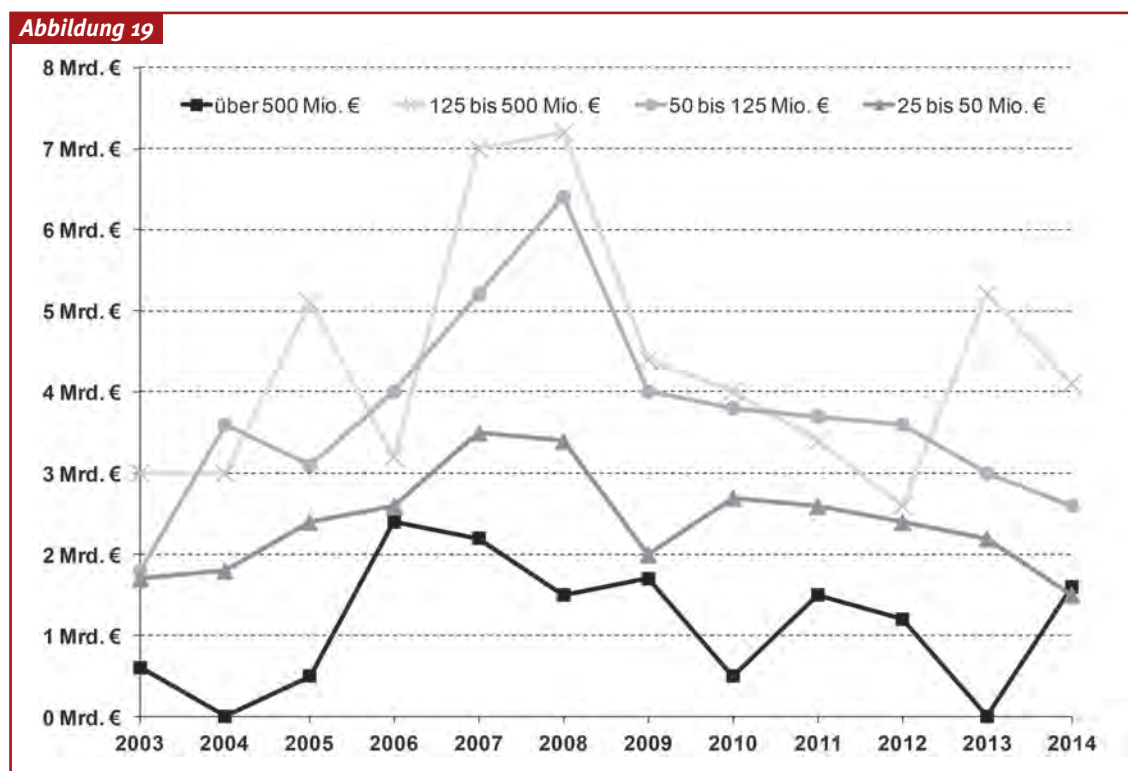


Abbildung 19: Auftragseingang im Kraftwerksbau (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)



Schwanken bei solchen Großprojekten (sowie auch bei den anderen Größenklassen) – zwischen null und drei solcher Großprojekte hat der deutsche Anlagenbau pro Jahr bearbeitet. Im Boom der Jahre 2006/2007 wurde konjunkturell die größte Anzahl von Auftragseingängen für solche Großprojekte erreicht – ein genereller Wachstumstrend ist allerdings in diesem Zeitraum nicht zu erkennen.

Dies korrespondiert auch mit der von wesentlichen Unternehmen des Energieanlagenbaus verfolgten Strategie, zumindest in einigen Geschäftsbereichen (wie z. B. dem Bau von Dampfkraftwerken) die Bearbeitung von Großaufträgen nicht mehr anzubieten – stattdessen erfolgt eine Konzentration auf die Lieferung einzelner Komponenten oder auf abgegrenzte Engineering-Leistungen.

Dies zeigt sich auch mit Blick auf die anderen unterschiedenen Größenklassen. In **Abbildung 20** ist zu erkennen, dass insgesamt alle anderen Größenklassen jeweils mit Blick auf das gesamte Auftragsvolumen bedeutsamer sind als die Großaufträge mit einem Volumen über 500 Mio. €. Weiterhin tragen die Auftragseingänge zwischen 50 und 125 Mio. € in ähnlichem Maße zum gesamten Auftragseingang bei, wie die Klasse der größeren Aufträge zwischen 125 und 500 Mio. €. Auch dies ist ein Hinweis darauf, dass die Bearbeitung großer Aufträge nicht im Fokus steht.

Abbildung 20: Größenstruktur des Auftragseingangs im Kraftwerksbau – durchschnittliche Auftragsgröße nach Größenklassen 2003-2014 (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)

Projektvolumen	Mittelwert 2003 – 2014 (in Milliarden €)	Anteil 2003 – 2014 (in Prozent)
über 500 Millionen €	1,14	9,8
125 bis 500 Millionen €	4,35	37,4
50 bis 125 Millionen €	3,73	32,1
25 bis 50 Millionen €	2,40	20,6
Insgesamt	11,63	100

Schließlich ist zu erkennen, dass die durchschnittliche Auftragsgröße in den Klassen real im Betrachtungszeitraum gesunken ist. **Abbildung 21** zeigt die Entwicklung der durchschnittlichen Projektgröße in den Größenklassen. So beträgt die durchschnittliche Auftragsgröße in der kleinsten Größenklasse (25 – 50 Mio. €) 2003 rund 40 Mio. €, in der nächstgrößeren Klasse (50 – 125 Mio. €) rund 90 Mio. € und in der darauffolgenden Klasse (125 – 500 Mio. €) rund 260 Mio. €. In all diesen Klassen sinkt inflationsbereinigt die durchschnittliche Auftragsgröße im Betrachtungszeitraum um rund ein bis zwei Prozent pro Jahr.²⁰ Entsprechend ist ersichtlich, dass sich im deutschen Kraftwerksbau deutlich ein Trend in Richtung kleinerer Auftragsgrößen erkennen lässt, der die gegenteilige weltweite Marktentwicklung nicht widerspiegelt.

Neben der angesprochenen strategischen Ausrichtung von Energieanlagenbauern, die sich aus Großprojekten auch aufgrund des als zu hoch empfundenen Risikos zum Teil zurückziehen, spielt bei der oben deutlich werdenden Entwicklung sicher auch die Entwicklung des deutschen und europäischen Marktes im letzten Jahrzehnt eine Rolle. Da diese Märkte nach wie vor eine wichtige Rolle für den deutschen Energieanlagenbau spielen und in diesen Märkten das Neuanlagengeschäft mit Großkraftwerken deutlich gegenüber Retrofit und dem Geschäft mit Industriekunden, die deutlich kleinere Anlagen nachfragen, an Bedeutung verloren hat, ist diese Verschiebung in Richtung kleinerer Projekte auch eine Folge der vom Energieanlagenbau bedienten Märkte.

Diese Unsicherheit kann auch in der Zukunft dazu führen, dass in solchen Märkten bei einigen Technologien eher kleinere Einheiten nachgefragt werden. So wird weltweit bei Gasturbinen, die anders als Kohlekraftwerke deutlich geringere Skaleneffekte aufweisen, bis 2020 ein deutlich stärkerer Zuwachs bei kleineren Turbinentypen erwartet als bei großen (bei der Größenklasse 60 – 120 MW wird eine Zunahme der verkauften Leistung um knapp 10 Prozent erwartet, während die Größenklasse der Gasturbinen mit mehr als 200 MW nur um rund 3 Prozent wachsen soll; vgl. Forst & Sullivan 2014). Im Fall von Gasturbinen kommt hinzu, dass in vielen Märkten ihr Einsatz als Flexibilitäts-option (ohne gekoppelte Dampfturbine) eine große Rolle spielt, um Stromnetze einfach durch An- und Abschalten von Einheiten stabilisieren zu können. Weiterhin spielt die vermutlich deutlich wachsende Verwendung von Gasturbinen in der Öl- und Gasindustrie (als mechanischer Antrieb und als Antrieb für Kompressoren) eine wichtige Rolle – dies sind aufgrund der erforderlichen Leistungen keine großen Gasturbinen in der Klasse über 200 MW.

Trotz dieser erkennbaren Abweichungen, die im Fall der Gasturbine an sehr spezifische Konstellationen geknüpft sind, ist der generelle Trend zu größeren Anlagen bzw. Aufträgen vorhanden – doch die Beteiligung des deutschen Anlagenbaus hieran begrenzt.

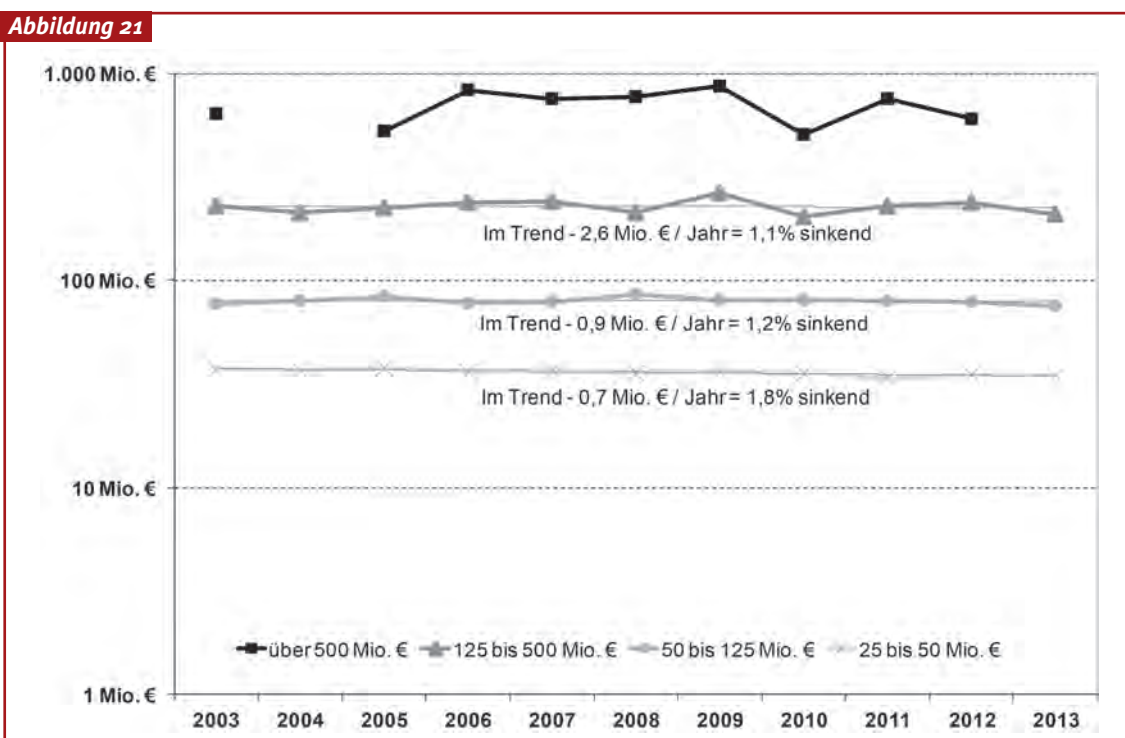


Abbildung 21: Entwicklungstrends der Größenstruktur des Auftragseingangs im Kraftwerksbau – durchschnittliche Auftragsgröße nach Größenklassen (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau, logarithmische Skalierung)

²⁰ Für die Größenklasse ab 500 Mio. € wird aufgrund der starken Schwankungen bei sehr geringer Anzahl von Aufträgen auf eine solche Betrachtung verzichtet.

MARKTSTRUKTUR UND IHRE ENTWICKLUNG

Generell spielen Auslandsmärkte für den deutschen Kraftwerksbau eine große und nach wie vor auch noch wachsende Rolle. Bezogen auf den Auftragseingang betrug die Exportquote im Durchschnitt der Jahre 1990 – 2014 76 Prozent. In diesem Zeitraum ist diese Quote durchschnittlich um 0,6 Prozent gewachsen. Diese tendenzielle Bedeutungszunahme von Märkten außerhalb Deutschlands wird aufgrund der Neubausituation in Deutschland sehr wahrscheinlich in den nächsten Jahren noch anhalten.

In **Abbildung 22** zu erkennen sind die für den gesamten Großanlagenbau typischen deutlichen Schwankungen – in weltwirtschaftlichen Boomjahren mit starken Wachstumsimpulsen z. B. aus Asien und dem Nahen Osten werden Exportquoten von mehr als 90 Prozent erreicht, während in Jahren mit großen inländischen Bestellungen nach Auflösung des liberalisierungsbedingten Investitionsstaus in den Jahren 2005 und 2006 diese Quote auf leicht unter 70 Prozent sinken kann.

Trotz dieser zurückgehenden Bedeutung des inländischen Marktes spielt dieser – auch im Vergleich mit anderen Teilbranchen des Großanlagenbaus – nach wie vor immer eine wichtige Rolle. Dies zeigt sich nicht zuletzt auch darin, dass Deutschland nach wie vor mit deutlichem Abstand der größte Einzelmarkt für den inländischen Kraftwerksbau ist.

Der Blick auf die historischen Daten zur Höhe des Auftragseingangs aus Deutschland und dem Anteil dieses Marktes am gesamten Auftragseingang ist stark geprägt durch eine Sondersituation in Deutschland und weniger durch weltweite konjunkturelle Einflüsse. Wesentlicher Auslöser des in **Abbildung 23** erkennbaren Verlaufs war die Strommarktliberalisierung in Deutschland und die Reaktion der großen Kraftwerksbetreiber auf diese deutliche Veränderung des Marktdesigns. Mit Beginn der Strommarktliberalisierung 1999 brechen die Auftragseingänge bis 2005 sehr deutlich ein – im Vergleich zum Zeitraum 1990 – 1998 halbieren sie sich in etwa von vorher 1,2 Mrd. € auf jetzt nur noch 0,6 Mrd. €. In diesem Zeitraum war die Unsicherheit auf Seiten der Kraftwerksbetreiber mit Blick auf die Auswirkungen der Liberalisierung groß – Szenarien, in denen hoher Wettbewerbsdruck auch von Seiten wechselwilliger Verbraucher zu starkem Strompreisverfall und Gewinneinbrüchen bei den Versorgern führen sollten, wurden in Deutschland diskutiert. Ab 2005 veränderte sich der Blick auf die Auswirkungen der Liberalisierung – es zeigte sich, dass aus Sicht der großen Kraftwerksbetreiber keine wesentlichen Änderungen, insbesondere mit Blick auf Gewinnerwartungen, eingetreten waren, sodass bei steigenden Strompreisen der Investitionsstau aufgelöst wurde und Neuanlagen bestellt wurden. Im Durchschnitt der Jahre 2005 bis 2014 wurde ein Auftragseingang im Inland von gut 2,2 Mrd. € erzielt – gegenüber dem

Abbildung 22: Exportquoten im Kraftwerksbau auf Basis des Auftragseingangs (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)

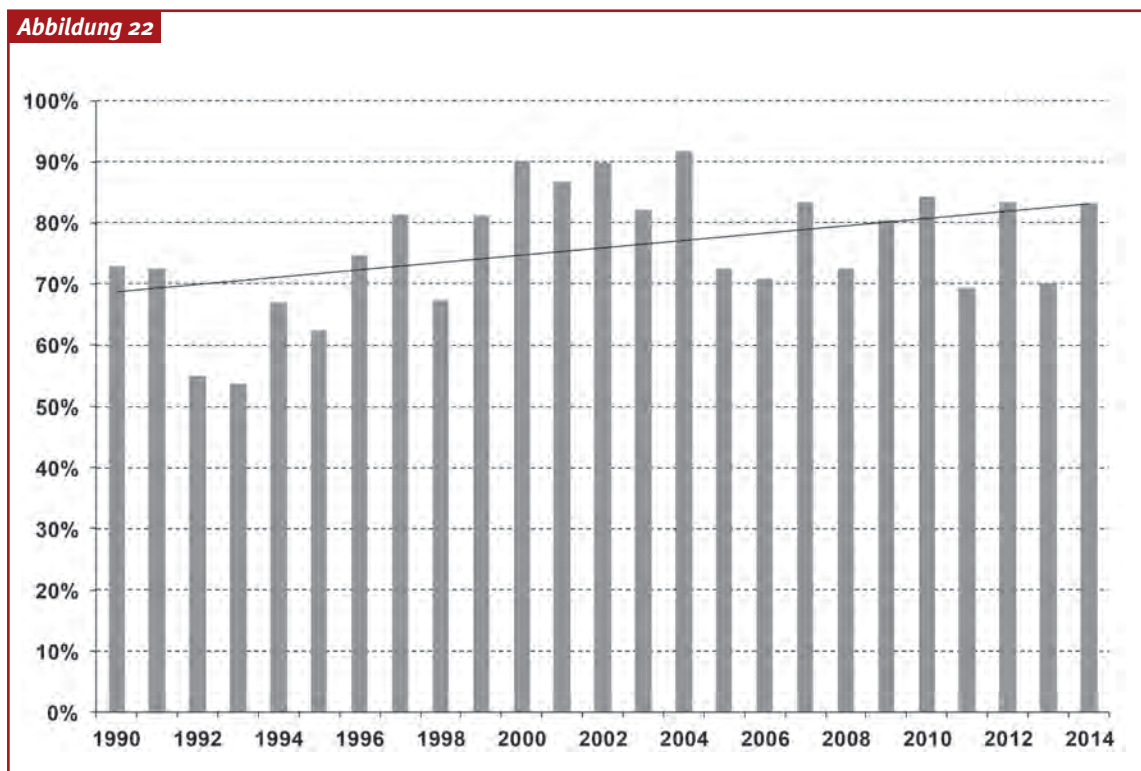


Abbildung 23

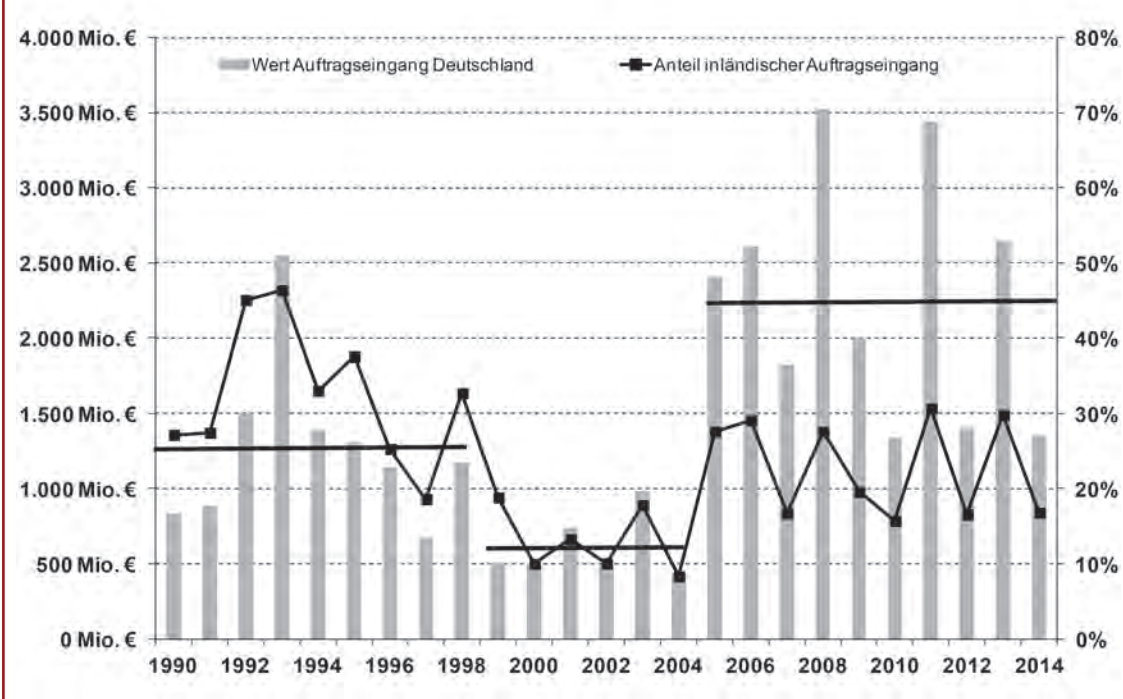


Abbildung 23: Größe und Anteil des deutschen Marktes im Kraftwerksbau auf Basis des Auftragseingangs (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)

Niveau vor der Liberalisierung (in dem auch noch Zubauten aufgrund der Wiedervereinigung enthalten sind) entspricht dies einem Wachstum von 77 Prozent.

Dieser Blick in die Vergangenheit lässt insgesamt überhaupt keine Krisensituation erkennen. Vielmehr deuten diese Vergangenheitswerte einen Markt mit deutlichem Wachstum und – bezogen auf zweijährige Jahresdurchschnitte – auch einen vergleichsweise wenig volatilen Markt an.

Diese Betrachtung im Rückblick dürfte sich allerdings zukünftig nicht so fortsetzen. So hat sich das Investitionsklima der Anlagenbetreiber mit Blick auf konventionelle Kraftwerke sehr deutlich geändert. Aufgrund des Zubaus regenerativer Energieträger und der bestehenden Kraftwerksüberkapazitäten ist der Strompreis sehr deutlich gesunken, sodass selbst bestehende Anlagen nicht in jedem Fall positive Deckungsbeiträge erwirtschaften (und ggf. dann auch stillgelegt werden). Insofern ist nicht zu erwarten, dass mit einem durchschnittlichen Auftragseingang von 2,2 Mrd. €, wie er seit 2005 im Durchschnitt erreicht wurde, zukünftig zu rechnen sein wird. Ein möglicher Referenzwert könnte schon eher die erste Zeit der Liberalisierung von 1999 – 2004 sein, da dort eine ähnliche Investitionszurückhaltung zu beobachten war wie derzeit. Anders als zu der Zeit, in der von einem vorübergehenden Phänomen ausgegangen werden konnte, ist durch den weiteren Zubau von Anlagen, die regenerative Energieträger verwenden, ein vorübergehender Charakter eines solchen Rückgangs des Auftragseingangs nicht zu erwarten.

Diese Entwicklung ist nicht nur deshalb problematisch, da hierdurch absehbar ein verhältnismäßig wenig volatiler und tendenziell bisher wachsender Markt wegbricht. Es ist auch zu befürchten, dass mit einer mittel- bis langfristigen Reduzierung von Auftragseingängen aus Deutschland auch die technologische Basis gefährdet ist, die für viele Aufträge aus dem Ausland wichtig ist. Insofern ist es zur Bewältigung eines schrumpfenden deutschen Marktes nicht nur notwendig, verstärkt Aufträge aus dem Ausland zu akquirieren, sondern auch sicherzustellen, dass auf Auslandsmärkten wichtige technologische Innovationen auf anderen Märkten als in Deutschland entwickelt, erprobt und eingesetzt werden können.

Schwerpunktthema Märkte

Vorbemerkungen

Vor dem Hintergrund der möglichen Veränderungen, die sich insbesondere auf den heimischen Märkten zeigen, die bisher eine wichtige wirtschaftliche und technologische Basis für den deutschen Kraftwerksbau darstellten, kommt der Betrachtung der Marktsituation in der gegenwärtigen Situation ein deutlich stärkeres Gewicht zu als in der Vergangenheit. Diese mögliche Umbruchsituation wurde ausgelöst durch den stark geschrumpften Markt in Deutschland und in Europa. Sie trifft auf eine voranschreitende Globalisierung, bei der in wichtigen Märkten (insbesondere China, Indien und Südkorea) heimische Anbieter entstanden sind. Mit z. T. hohen inländischen Marktanteilen in einigen Segmenten treten diese als System- und Komponentenanbieter verstärkt auch auf Märkten in Industrieländern auf, in denen sie dann z. T. auch zum Zuge kommen.

In dieser Situation erhält eine genauere Marktbeobachtung erkennbar ein besonderes Gewicht. Nachfolgend werden wesentliche Aspekte der Entwicklung wichtiger Märkte für den deutschen Energieanlagenbau in den Blick genommen. Konkret werden auf der Basis von Ländergruppen und ausgewählten einzelnen Ländern wesentliche Trends mit Blick auf Auswirkungen für den Energieanlagenbau insbesondere in Deutschland untersucht. Diese werden zu wichtigen Unternehmensstrategien des deutschen Energieanlagenbaus in Beziehung gesetzt und an dem Vorgehen von Wettbewerbern gespiegelt.

Einschätzungen zur Gesamtmarktentwicklung

Es bestehen deutlich unterschiedliche Einschätzungen zu Markt und Wettbewerb bei verschiedenen Komponenten der Kraftwerkstechnik – die Bandbreite dieser Einschätzungen bilden in etwa die Gasturbinen auf der positiven Seite und die Dampfturbinen auf der aus Sicht des (westlichen) Anlagenbaus eher schwierigen Seite ab.

Bei der **Gasturbine** wird erwartet, dass das gegenwärtige weltweite Marktvolumen von rund 58 GW (entspricht rund 13,8 Mrd. €) bis 2020 auf 81 GW ansteigt (bei einem Umsatz von 20,7 Mrd. €) – dies entspräche einer jährlichen Wachstumsrate von 5,4 Prozent des Umsatzes bzw. 4,9 Prozent der installierten Leistung.

Dass der Anstieg beim Umsatz stärker ausfallen soll als bei der installierten Leistung signalisiert schon, dass bei dieser Komponente mit einem Anstieg des technologischen Anspruchs gerechnet wird. Neben einer Weiterentwicklung der Effizienz von Anlagen (GuD-Lösungen mit Wirkungsgraden > 61 Prozent) steht dabei insbesondere die Erhöhung der Flexibilität von Anlagen an. Wichtige Indikatoren und gegenwärtige Referenzgrößen sind dabei die Schnellstartfähigkeit (< 30 Minuten bei Heißstart), die schnelle Leistungszunahme (> 100 MW / Minute Lastgradient) und die Teillastfähigkeit (< 15 Prozent der Auslegungsleistung). Diese Flexibilitätsanforderungen sind nicht nur relevant für liberalisierte Märkte und solche mit hohem Anteil fluktuierender Energieträger, sondern auch für Regionen mit nicht stabiler Infrastruktur (insbesondere mit Blick auf das Leitungsnetz), in denen Nachfrageschwankungen durch flexible Anpassung der Kapazitäten ausgeglichen werden können. Hierzu eignen sich insbesondere Gasturbinen ohne Dampfturbine mit mittlerer Größe.

Dies zeigt sich auch mit Blick auf die Anteile von Marktregionen (**Abbildung 24**) – hier sind sowohl Ländergruppen mit liberalisierten Strommärkten stark vertreten (Nordamerika, OPEC und APAC) als auch solche Länder, in denen der weitere Ausbau der Stromversorgung einen bedeutenden Stellenwert hat (Afrika, Südamerika und Teile des Mittleren Ostens). Allerdings ist der Einsatz von Gasturbinen noch zusätzlich stark bestimmt durch die Gasverfügbarkeit (mit kostengünstiger Verfügbarkeit insbesondere in Russland, Teilen Afrikas, Nordamerika und dem Mittleren Osten sowie eingeschränkter Verfügbarkeit in Indien und in weiten Teilen Asiens [ASEAN]).

Der Umfang technologischer Veränderungen wird vor dem Hintergrund dieser beiden – sich eher widersprechenden – Ansprüche von Effizienzverbesserung und Flexibilisierung in einer Studie (Frost & Sullivan 2014) mit sieben von zehn Punkten entsprechend relativ hoch bewertet.

Aufgrund dieser relativ großen Bedeutung technologischer Expertise sowie der hohen Marktkonzentration (die Top-3-Anbieter (GE, Siemens und Mitsubishi Hitachi) verfügen über knapp 80 Prozent Marktanteil – durch Alstom kommen noch weitere zwei bis sieben Prozent Marktanteil, je nach Jahr, hinzu) ist der Preisdruck auf

Abbildung 24

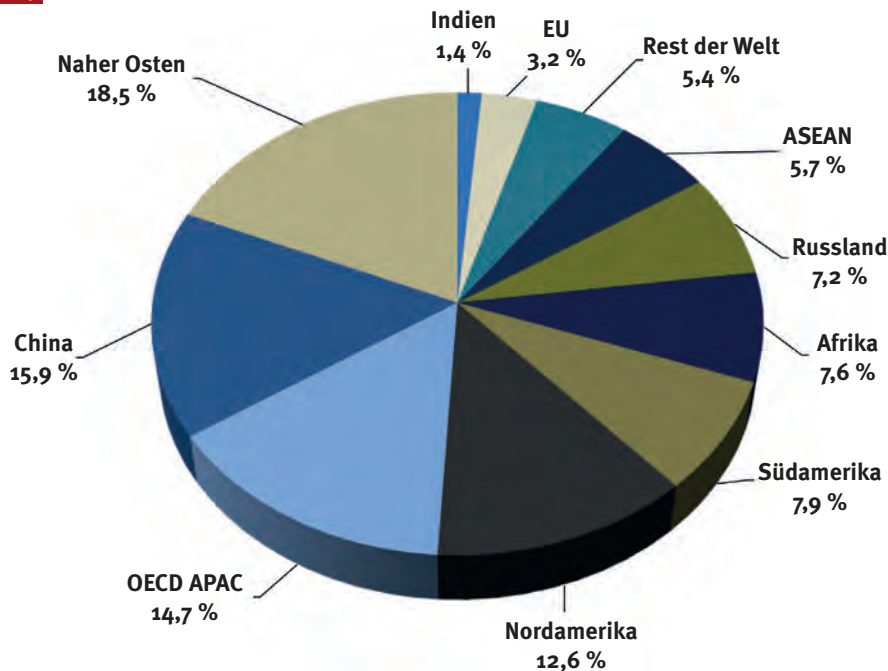


Abbildung 24: Anteile von Ländern bzw. Ländergruppen am Weltmarkt für Gasturbinen 2013 nach Umsätzen (eigene Darstellung, Daten aus Frost & Sullivan 2014)

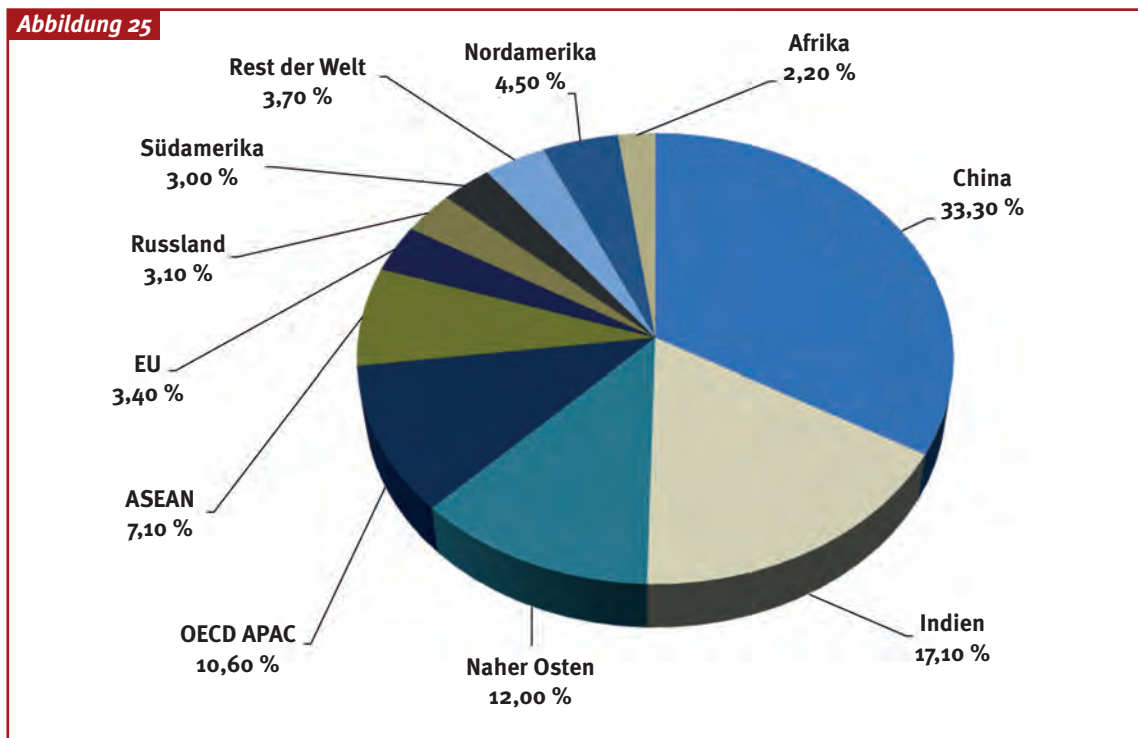
diesem Markt eher im unteren Bereich. Frost & Sullivan 2014 bewerten ihn mit vier von zehn Punkten. Nach wie vor ist es so, dass die technologische und bei neueren Anlagen auch die produktionsseitige Kompetenz für Gasturbinen in Westeuropa, den USA und in Japan liegt – Anbieter aus schnell wachsenden Märkten wie China oder Indien spielen keine Rolle auf dem Markt.

Die Lage und Perspektive der **Dampfturbine** sieht deutlich anders aus. Die installierte Kapazität soll sich von rund 100 GW 2013 lediglich auf 102 GW im Jahr 2020 erhöhen (+0,3 Prozent pro Jahr). Zum Vergleich: Im Jahr 2007 wurden rund 240 GW bestellt. An der relativ positiven Entwicklung der Gasturbine kann die Dampfturbine, wie oben diskutiert, nur z. T. partizipieren – rund 28 Prozent der Dampfturbinen werden in GuD-Kraftwerken verwendet, 36 Prozent finden hingegen in Kohlekraftwerken ihren Einsatz und 20 Prozent dienen der Biomasseverstromung. Der Umsatz soll im gleichen Zeitraum deutlicher von 11,2 Mrd. € 2013 auf 13,4 Mrd. € steigen (+ 2,6 Prozent pro Jahr). Dieser stärkere Anstieg des Umsatzes ist auch eine Folge steigender technologischer Ansprüche, die sich auch in einer Zunahme von Nachrüstungen bestehender Kraftwerke mit superkritischer oder ultrasuperkritischer Technologie zeigt.

Aufgrund der großen Bedeutung der beiden Länder China (2013 44 Prozent der weltweiten Leistungs-Nachfrage nach Dampfturbinen und, wie **Abbildung 25** zeigt, 33 Prozent des Umsatzes) und Indien (mit 15 Prozent Anteil an der Leistung und 17 Prozent Umsatzanteil) hängt die zukünftige Entwicklung der weltweiten Dampfturbinennachfrage entsprechend stark von Veränderungen in diesen beiden Ländern ab.

Neben der wirtschaftlichen Entwicklung generell und der Bedeutung energieintensiver Industrien im Besonderen spielt auch die jeweilige energiepolitische Strategie dieser Länder eine Rolle. Setzt etwa China z. B. deutlich stärker auf (eigenes, unkonventionelles) Erdgas als angenommen, verändert sich entsprechend die weltweite Wachstumserwartung der Dampfturbine. In China ist die Bedeutung der heimischen Hersteller inzwischen sehr hoch – die Top-4-Anbieter allein haben einen Marktanteil in China von rund 70 Prozent. Dies zeigt sich auch an dem deutlich geringeren Preisniveau, auf das auch der deutlich höhere Anteil Chinas bezogen auf die Turbinenleistung gegenüber dem Umsatzanteil hinweist. Entsprechend sind die Effekte einer geänderten Nachfrage nach Dampfturbinen in China für den deutschen Kraftwerksbau ggf. begrenzt – zumindest wenn sich die Nachfrageveränderung auf den „Massenmarkt“ bezieht. Die Situation ist in Indien deutlich anders – allein Siemens soll dort 2013 einen Marktanteil von 60 Prozent haben (J. P. Morgan 2014). Hier entspricht das Verhältnis vom Anteil des Landes an der weltweiten Dampfturbinenleistung und dem Umsatzanteil dem der EU, sodass auch von einem ähnlichen Preisniveau auszugehen ist. Entsprechend spielt die Perspektive dieser beiden Länder – aus Sicht des deutschen Kraftwerksbaus insbesondere diejenige Indiens – eine große Rolle bei der Beurteilung der Gesamtentwicklung.

Abbildung 25: Anteile von Ländern bzw. Ländergruppen am Weltmarkt für Dampfturbinen 2013 nach Umsätzen (eigene Darstellung, Daten aus Frost & Sullivan 2014)



Erwartete technologische Veränderungen werden im Vergleich zur Gasturbine leicht geringer (sechs von zehn Punkten) eingeschätzt. Technologische Aufgaben entstehen insbesondere dadurch, dass Dampfturbinen – anders als Gasturbinen – deutlich geringer standardisiert sind und daher i. d. R. eine spezifische Anpassung an die Gegebenheiten notwendig ist. Handelt es sich dabei z. B. um eine ultrasuperkritische Auslegung, steigt entsprechend der technologische Anspruch deutlich. Weiterhin wird an der weiteren Effizienzsteigerung der Kohleverstromung durch eine Steigerung der Dampftemperatur in Richtung von 700° C mit einem geplanten Wirkungsgrad von > 50 Prozent gearbeitet. Dies setzt insbesondere die Beherrschung von hochtemperaturfestem Material, wie chrom- und nickelbasierte Legierungen, voraus. Im japanischen Programm sollen 48 Prozent Wirkungsgrad 2021 erreicht werden und in den USA ist ein Prototyp bis 2025 geplant. Vermutlich dürfte aber die erste Anlage mit entsprechend hoher Dampftemperatur im Rahmen des chinesischen Programms gebaut werden.

Die Preissensitivität der Kunden wird sehr viel höher eingeschätzt (sieben von zehn Punkten) als bei der Gasturbine. Die Anzahl von Wettbewerbern ist deutlich größer als bei der Gasturbine und die Marktkonzentration geringer: Die ersten drei Unternehmen haben lediglich einen Marktanteil von 46,5 Prozent und stammen alle aus China (Shanghai, Harbin, Dongfang; vgl. **Abbildung 26**), was die Bedeutung dieses Marktes und des dort entstandenen Kraftwerksbaus unterstreicht.²¹ Weiterhin befindet sich auf Rang sechs ein indisches Unternehmen (BHEL). Insgesamt zeichnet sich ab, dass von Seiten der Anbieter aus den schnell wachsenden Märkten China und Indien ein deutlicher Preisdruck – auch jenseits ihrer Heimatmärkte – ausgehen wird.

DEUTSCHLAND

Die Marktentwicklung in der Vergangenheit in Deutschland ist bereits im vorausgegangenen Kapitel diskutiert worden. Im langfristigen Durchschnitt betrug das Auftragsvolumen für den deutschen Energieanlagenbau aus Deutschland entsprechend der VDMA-Datenbasis rund 2 Mrd. €, 2014 waren es nur noch 1,4 Mrd. €.

²¹ Mit Blick auf die Marktkonzentration ist allerdings anzumerken, dass es sich bei den drei chinesischen Unternehmen in wesentlichen Teilen um Staatsbetriebe handelt – insofern ist ihr Verhältnis zueinander vermutlich nicht durch einen marktüblichen Wettbewerb geprägt. Zählt man diese drei Unternehmen als eine Einheit, so haben die so aggregierten Top-3-Unternehmen einen Marktanteil von 62,8 Prozent.

Abbildung 26

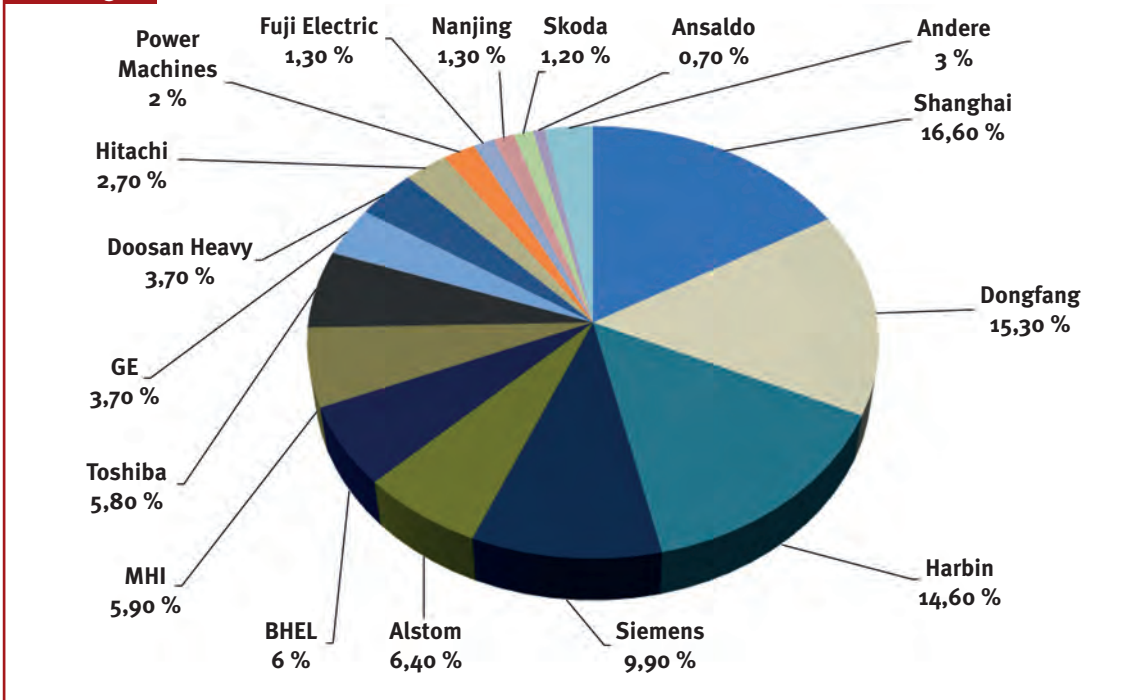


Abbildung 26: Marktanteile von Unternehmen am Weltmarkt für Dampfturbinen 2013 (eigene Darstellung, Daten aus Frost & Sullivan 2014)

Der weitgehende Stopp des konventionellen Kraftwerksbaus stellt einen strukturellen Bruch dar, der eine ähnliche Investitionszurückhaltung mit sich bringen könnte wie zuvor bereits die Strommarktliberalisierung. Darum kann erwartet werden, dass zukünftig für den konventionellen Kraftwerksbau ein inländisches Marktvolumen von nicht mehr als 0,6 Mrd. € erreicht wird.

INDUSTRIELÄNDER (OHNE DEUTSCHLAND)

Die bisherige Marktentwicklung in den Industrieländern lässt auf Basis der VDMA-Zahlen drei Phasen erkennen (Abbildung 27).

Abbildung 27

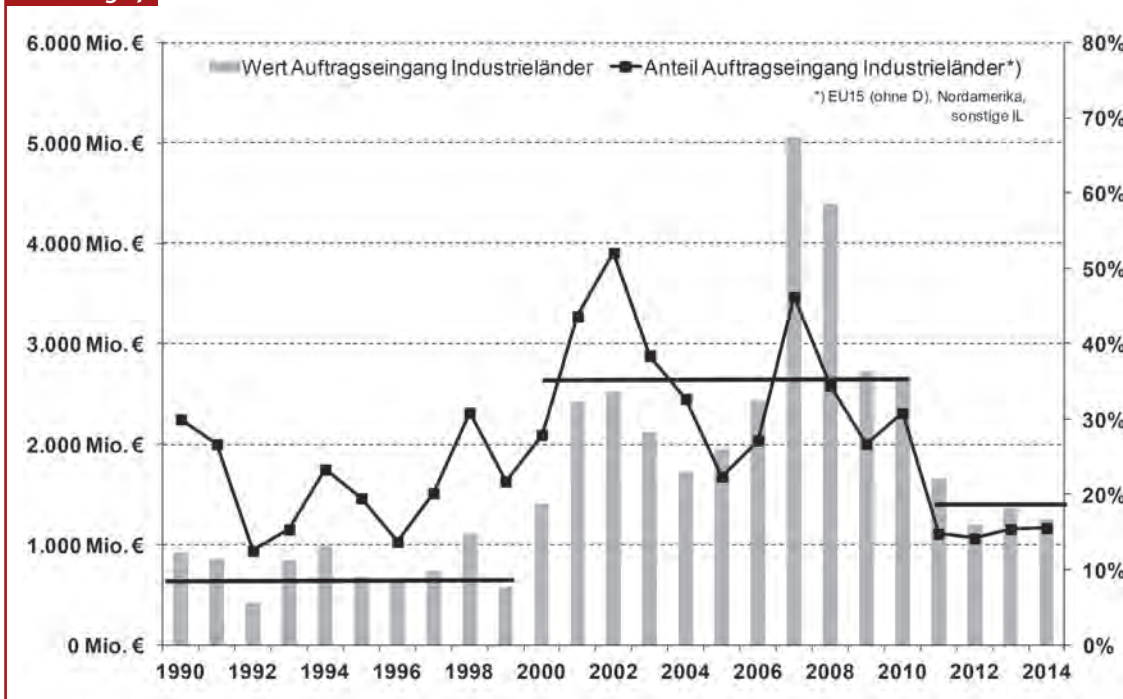


Abbildung 27: Größe und Anteil des Auftragseingangs aus Industrieländern (ohne Deutschland) (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)

In der Phase vor der Liberalisierung wurden durchschnittliche Auftragseingänge von 0,7 Mrd. € erzielt, die auch verhältnismäßig gleichmäßig im Zeitraum zwischen 1990 und 1999 verteilt waren. Diese Phase endet in verschiedenen Ländern zu einem anderen Zeitpunkt, sodass der Übergang zur nächsten Phase – anders als bei Betrachtung eines einzelnen Landes – deutlich geglätteter ausfällt. Auch aus diesem Grund ist, anders als in Deutschland, keine ausgeprägte Phase starker Investitionszurückhaltung über alle Industrieländer hinweg zu erkennen.

In der nächsten Phase, etwa von 2000 bis 2010 sind durchschnittliche Auftragseingänge von 2,6 Mrd. € zu verzeichnen – dies entspricht einer Steigerung auf rund das 3,5-fache des Volumens in der Zeit davor. Insofern lässt sich hier sehr deutlich von einer vor allem auch durch Änderung des rechtlichen Rahmens ausgelösten Zubauwelle sprechen. Entsprechend war in der Vergangenheit die Änderung des ordnungsrechtlichen Rahmens (insbesondere Umwelt- und Klimaschutzaktivitäten und die Energiemarktliberalisierung) der wesentliche Treiber. Bereinigt man diese Zahlen um den Auftragseingang aus den USA, die als mit Abstand größtes Einzelland in diesem Zeitraum mit einem Auftragseingang von durchschnittlich 400 Mio. € beitrugen, erhält man ein Bild mit sehr ähnlicher Struktur, aber einem entsprechend um durchschnittlich 400 Mio. € reduzierten Auftragseingang (Abbildung 28).

Die Unterschiedlichkeit von besonders intensiven Zubauzeitpunkten in einzelnen Industrieländern wird in **Abbildung 29** am Beispiel ausgewählter europäischer Länder gezeigt. Es ist zu erkennen, dass die jeweiligen Höhepunkte des Zubaus in einem Zeitraum von 2001 – 2010 fast gleichmäßig über diesen Zeitraum verteilt sind. Mit Blick auf mögliche Strategien der Marktbearbeitung für den Kraftwerksbau bedeutet dies, dass trotz generell ähnlicher politischer Rahmenbedingungen (die insbesondere durch die EU-Energiemarktliberalisierung und den europäischen Emissionshandel bestimmt sind) die Reaktionen hierauf in einzelnen Ländern unterschiedlich ausfallen. Somit ist ein langer Atem der Marktbearbeitung mit ggf. spezifischen technischen Lösungen notwendig. Dies gilt erst recht, wenn ein solcher gemeinsamer rechtlicher Rahmen nicht vorhanden ist (also z. B. für den attraktiven asiatischen Markt).

In den letzten vier Jahren ebbt diese Zubauwelle, auch aufgrund von bestehenden Überkapazitäten und sinkenden Strompreisen, in vielen Ländern ab. In dieser Phase wird ein durchschnittlicher Auftragseingang von knapp 1,4 Mrd. € erreicht – dies entspricht gegenüber der ersten „Vorliberalisierungsphase“ einer erheblichen Steigerung von 77 Prozent; gegenüber der Boomphase davor handelt es sich allerdings um einen Rückgang um knapp 50 Prozent. Bereinigt um den Auftragseingang aus den USA verbleibt für den Rest der Industrieländer noch ein Auftragseingang von 0,8 Mrd. €.

Abbildung 28: Größe und Anteil des Auftragseingangs aus Industrieländern (ohne Deutschland und den USA) (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)

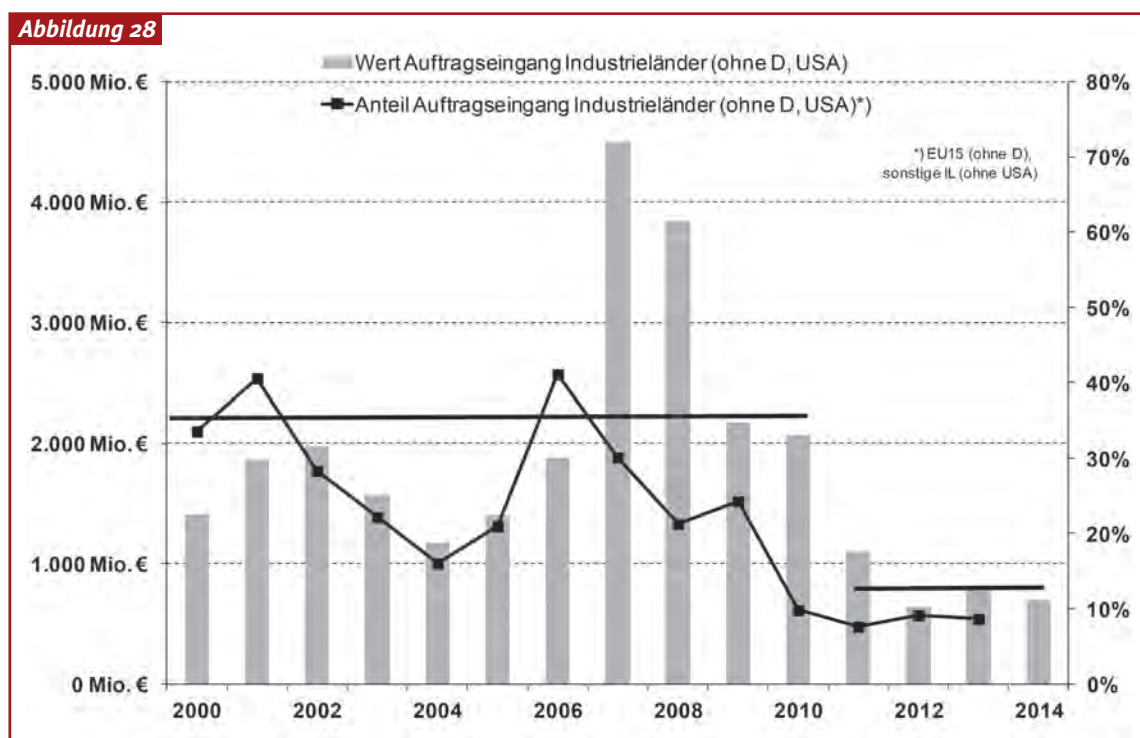


Abbildung 29

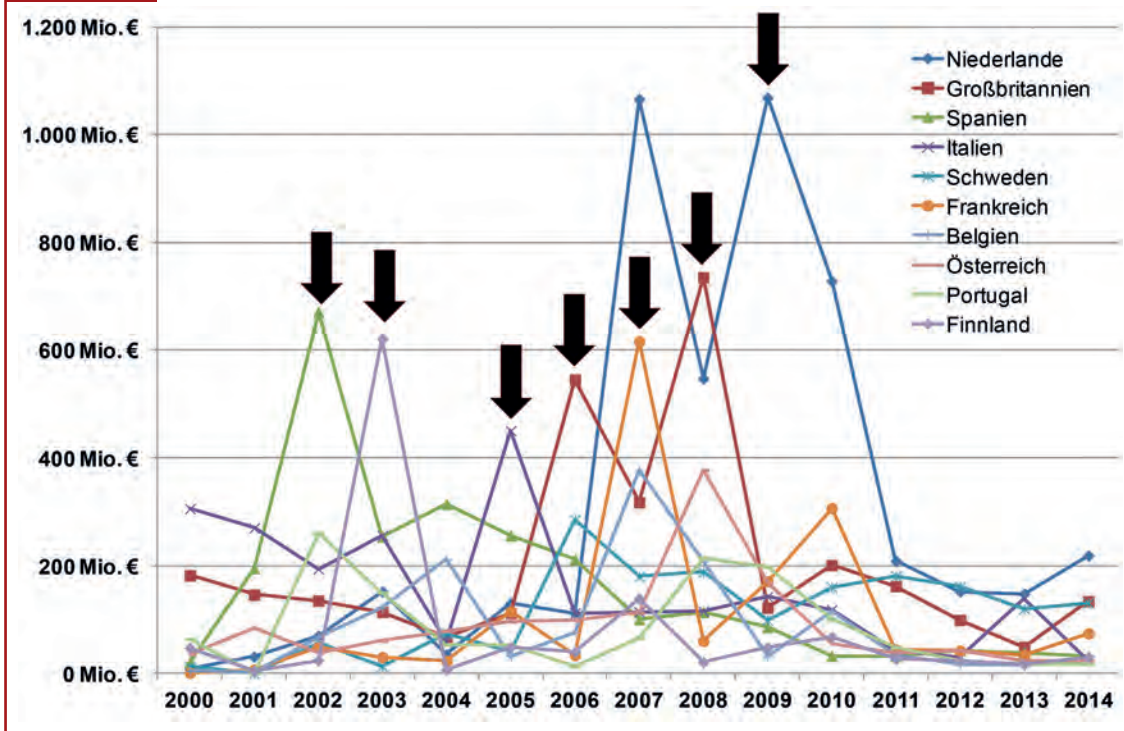


Abbildung 29: Auftragseingang ausgewählter europäischer Länder 2000 – 2014 mit Markierung von jeweiligen Höchstständen (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)

Der Blick in die Zukunft zeigt eine **gespaltene Entwicklungsperspektive**, die insbesondere in Nord- und Südeuropa unterschiedlich ausfällt (zu den USA vergleiche Seite 64f). In Nordeuropa besteht, insbesondere durch den Ausbau der Erneuerbaren bei bestehenden Kraftwerkskapazitäten, nur eine geringe Nachfrage nach konventioneller Kraftwerkstechnik, wohl aber nach Komponenten des Energieanlagenbaus zur Anbindung der Erneuerbaren (z. B. Netztechnik, Schaltanlagen, Steuerung).

In Südeuropa ist die Situation geprägt durch erhebliche Überkapazitäten durch den Nachfragerückgang in der Wirtschaftskrise, der deutlich stärker ausfiel als in Nordeuropa. Gleichzeitig hat in den letzten Jahren ein erheblicher Reserveaufbau z. B. in Spanien stattgefunden, auch um den Ausbau von Erneuerbaren durch Backup-Kapazitäten abzusichern. Diese Überkapazitäten führen zu deutlichem Preisdruck beim Strom und verschlechtern die Möglichkeit, Neuinvestitionen rechnen zu können. Hinzu kommt, dass generelle Finanzierungsprobleme in diesen Ländern die Möglichkeit zum Bau von Energieanlagen einschränken, zumal insbesondere bei (öffentlichen) Infrastrukturprojekten eine große Zurückhaltung herrscht. Zu sehen ist derzeit eine beginnende Erholung des Zubaus von Erneuerbaren. Dies erfolgt z. T. auch ohne Förderung – so ist in Italien z. B. ein Anteil von Strom aus Solarzellen weitgehend ohne Förderinstrumente von 20 Prozent erreicht worden. Weiterhin laufen einige Förderprogramme auch wieder mit i. d. R. reduzierter Vergütung an. So wurde z. B. in Spanien die Förderung von Erneuerbaren im Schnitt um 13 Prozent gekürzt. Trotz dieser generell schwierigen Ausgangslage in Südeuropa bestehen dennoch einige Projekte im konventionellen Kraftwerksbau (insbesondere in Italien und Griechenland), die zu Aufträgen für den deutschen Kraftwerksbau führen könnten. Bislang sind hieraus allerdings noch nicht wie erhofft Auftragseingänge entstanden.

Die **Struktur der erteilten Aufträge** lässt erkennen, dass im Wesentlichen keine Neuanlagen bestellt werden – 2012/2013 war beispielsweise keine Bestellung einer Neuanlage zu verzeichnen. Dies ist insgesamt im gesamten Großanlagenbau – zumindest für die deutschen Anbieter – zu beobachten, sodass diese Zurückhaltung beim Neuanlagenbau nicht (nur) ein Effekt der Energiepolitik ist. Weiterhin ist zu erkennen, dass in dieser Region nicht nur, wie schon seit einigen Jahren, Wettbewerber aus Asien in Bietprozessen beteiligt sind (und dort ggf. zu sinkenden Preisen bei den Zuschlägen führen), sondern dass auch zunehmend Aufträge an solche Anbieter vergeben werden. So sind beispielsweise an chinesische Kraftwerksbauer Aufträge für drei Anlagen in Bosnien und Herzegowina erteilt worden – mit hoher Wahrscheinlichkeit allerdings insbesondere deshalb, da in diesen Projekten eine Finanzierung dieser Anlagen durch China erfolgt.

Dennoch dürfte diese Entwicklung des Eindringens von Wettbewerbern von außerhalb dieses Marktes ein sich weiter fortsetzender Trend sein, von dem unterschiedliche Komponenten der Kraftwerkstechnik verschieden

betroffen sein werden, wobei die Gasturbine gegenwärtig noch am geringsten gefährdet ist. Insgesamt sind die **Anforderungen des Marktes** dadurch geprägt, dass nach wie vor hohe Qualitätsanforderungen bestehen, die dazu führen, dass der Wettbewerb nicht nur im hohen Maße ein Preiswettbewerb ist. Allerdings beinhalten die Qualitätsanforderungen nicht nur den Wunsch nach einer technologischen Führungsrolle, wie dies auf einigen Märkten insbesondere vor der Strommarktliberalisierung stark der Fall war. Vielmehr spielen neben diesen technischen Spezifikationen im Bereich Effizienz und zunehmend Flexibilität auch Qualitätsanforderungen eine Rolle, die sich insbesondere aus der Verschiebung vom Neuanlagengeschäft in Richtung Retrofit / Service ergeben. In solchen Geschäften ist es erforderlich, i. d. R. mit hohem Zeitdruck und unter strenger Einhaltung von Lieferterminen mit der erforderlichen Anlagenqualität zu arbeiten, da solche Aufträge häufig im laufenden Betrieb oder zumindest in genau einzuhaltenden Stillstandszeiten der Bestandsanlage realisiert werden müssen. Weiterhin ist durch Bestandsanlagen in großen Teilen vorgegeben, welche Schnittstellen mit welchen Spezifikationen eingebunden werden müssen. Entsprechend ist ein großes Wissen notwendig, um Anlagen in die bestehende Infrastruktur einzupassen.

Auf vielen dieser Märkte in Industrieländern besteht also eine Mischung zwischen Qualitätsanforderungen (insbesondere auch Retrofitlösungen) und stärkerem Kostendruck durch Überkapazitäten bei den Kraftwerksbauern und zusätzlichem Wettbewerb aus Südostasien. Dies führt dazu, dass Angebote des deutschen Kraftwerksbaus auf diesen Märkten eine angemessene Mischung aus Standardisierung (als Reaktion auf den Kostendruck) und Kundenspezifik (um die Anforderung der Einpassung des Retrofit in die Bestandsanlage gewährleisten zu können) haben müssen, um erfolgreich zu sein. Die Balance zwischen beiden eher konträren Anforderungen ist auf einzelnen Märkten in den Industrieländern vermutlich auch unterschiedlich – auf dem Balkan z. B. ist die Standardisierungsnotwendigkeit aufgrund des höheren Kostendrucks und der Bedeutung von Finanzierungslösungen sicher deutlich höher als in Westeuropa.

Die Abschätzung eines möglichen Marktvolumens für diese Ländergruppe, die als Auftragseingang für den deutschen Kraftwerksbau in den nächsten Jahren durchschnittlich erwartet werden kann, wird sicher nicht in der Region dessen liegen, was in der Spitze im Jahr 2007 mit 5 Mrd. € einmal erreicht worden ist (vgl. **Abbildung 27**). Vielmehr ist zu erwarten, dass sich der Trend der letzten vier Jahre mit starker Bedeutung des Retrofit-Geschäfts weiter fortsetzt. Im Mittel der Jahre wurde dabei ein Auftragseingang von 1,4 Mrd. € für den deutschen Kraftwerksbau erreicht. Aufgrund stärkeren Wettbewerbsdrucks ist es sogar eher zu erwarten, dass dieser Wert auch bei gleichbleibendem gesamtem Marktvolumen sinkt. Insofern dürfte eher ein zukünftiges Auftragsvolumen im Bereich von 1,2 Mrd. € zu erwarten sein, solange Neubaufträge z. B. aufgrund rechtlicher Rahmenseetzungen (z. B. durch einen anspruchsvollen europäischen Emissionshandel) nicht wieder anspringen – davon stammen aber vermutlich mindestens 400 Mio. € aus den USA (vgl. Kapitel o), sodass für den Rest der Industrieländern von **0,8 Mrd. €** ausgegangen wird.

NAHER OSTEN

Marktentwicklung

In der ersten Phase bis etwa Mitte des 21. Jahrhunderts ist ein schwankendes Ansteigen des Auftragseingangs zu erkennen – bis 2007 haben deutsche Kraftwerksbauer im Schnitt jedes Jahr um 80 Mio. € höhere Aufträge erhalten (**Abbildung 30**).

Dieses Wachstum des Auftragseingangs ist etwa zur Zeit der Wirtschaftskrise abgebrochen. Zwar sind in diesem Zeitraum noch zwei Jahre mit sehr hohem Auftragseingang zu verzeichnen – 2009 und das Rekordjahr 2011 mit knapp 2,7 Mrd. € Auftragseingang für den deutschen Kraftwerksbau. Im Durchschnitt aber verbleiben die Aufträge ab 2008 auf der Höhe von 1,5 Mrd. € – ein Wert, der in der vorangegangenen Phase am Ende des Wachstumspfades erreicht worden ist.

Generell ist diese Region stark volatil hinsichtlich der Auftragseingänge für den deutschen Kraftwerksbau. Dies liegt nicht nur an der Heterogenität der Länder – so sind einerseits von politischen Krisen betroffene Staaten (wie Syrien oder Irak) enthalten und andererseits relativ stabile Staaten mit festen Ausbauzielen der Stromversorgung (z. B. VAE oder Arabien). In solchen Staaten mit festen Ausbauzielen ergeben sich starke Unterschiede bei der Auftragserteilung, da viele der Aufträge durch staatliche Institutionen vergeben bzw. ihre Vergabe gesteuert wird. Entsprechend schwankt die Auftragsvergabe sowohl aufgrund von krisenhaften Entwicklungen in einzelnen Ländern als auch durch staatliche Investitionsprogramme mit z. B. jährlich unterschiedlicher Berücksichtigung des Energieanlagenbaus bei Ausbauzielen.

Abbildung 30

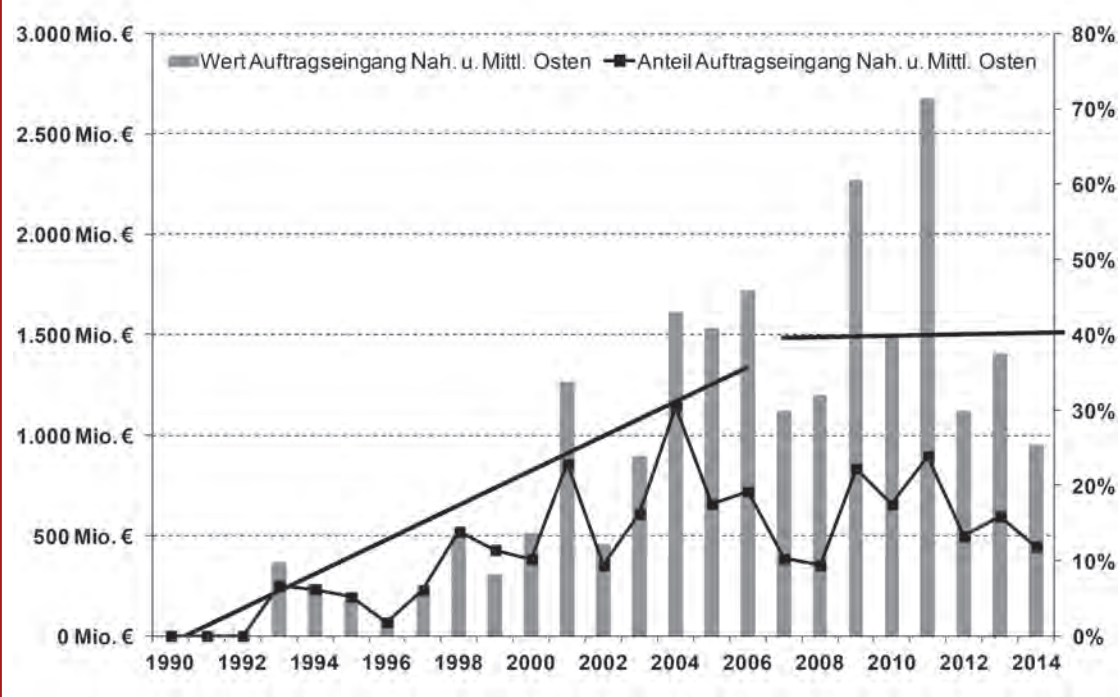


Abbildung 30: Größe und Anteil des Auftragseingangs aus dem Nahen Osten (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)

Diese Volatilität ist auch für die beiden bedeutsamsten Länder dieser Ländergruppe zu erkennen (Abbildung 31 und Abbildung 32): In den letzten zehn Jahren weist Saudi-Arabien Schwankungen um mehr als Faktor 10 auf, während die VAE sogar auf einen Wert von mehr als Faktor 40 kommen.

Aufgrund dieser starken Schwankungen ist der eingezeichnete unterschiedliche lineare Trend in beiden Ländern auch nicht überzubewerten. Der in Abbildung 32 sichtbare ansteigende Trend in Saudi-Arabien ist insbesondere das Resultat größerer Bestellungen in den Jahren 2011, 2013 und 2014, während der abwärts gerichtete lineare Trend in den VAE aufgrund der schwachen Jahre 2010, 2013 und 2014 zustande kommt.²²

Abbildung 31

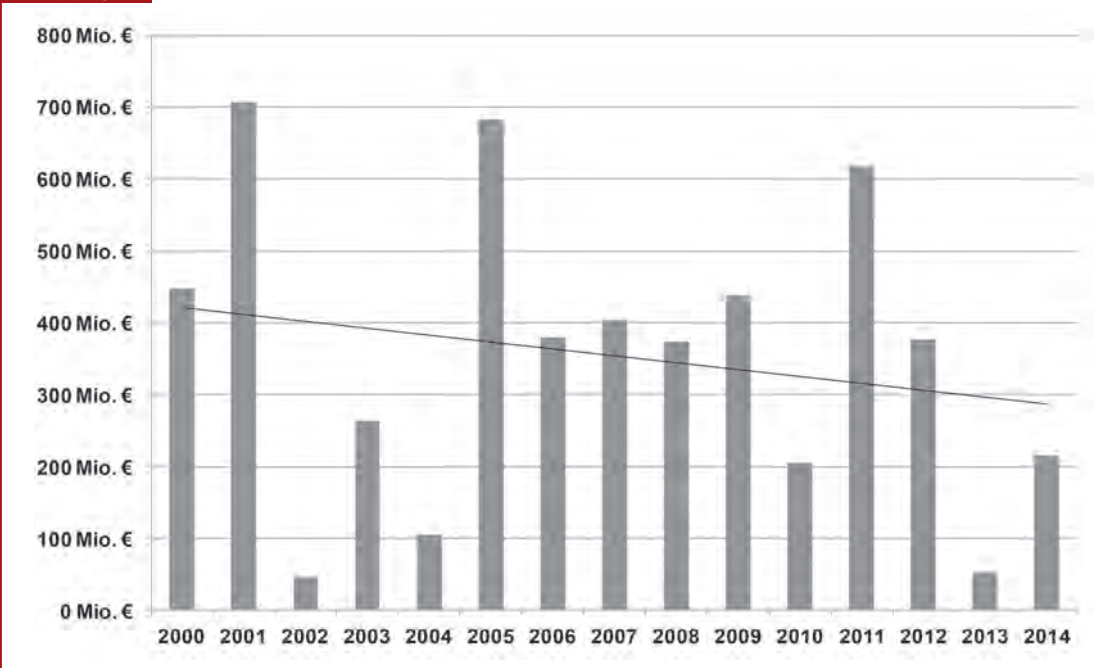
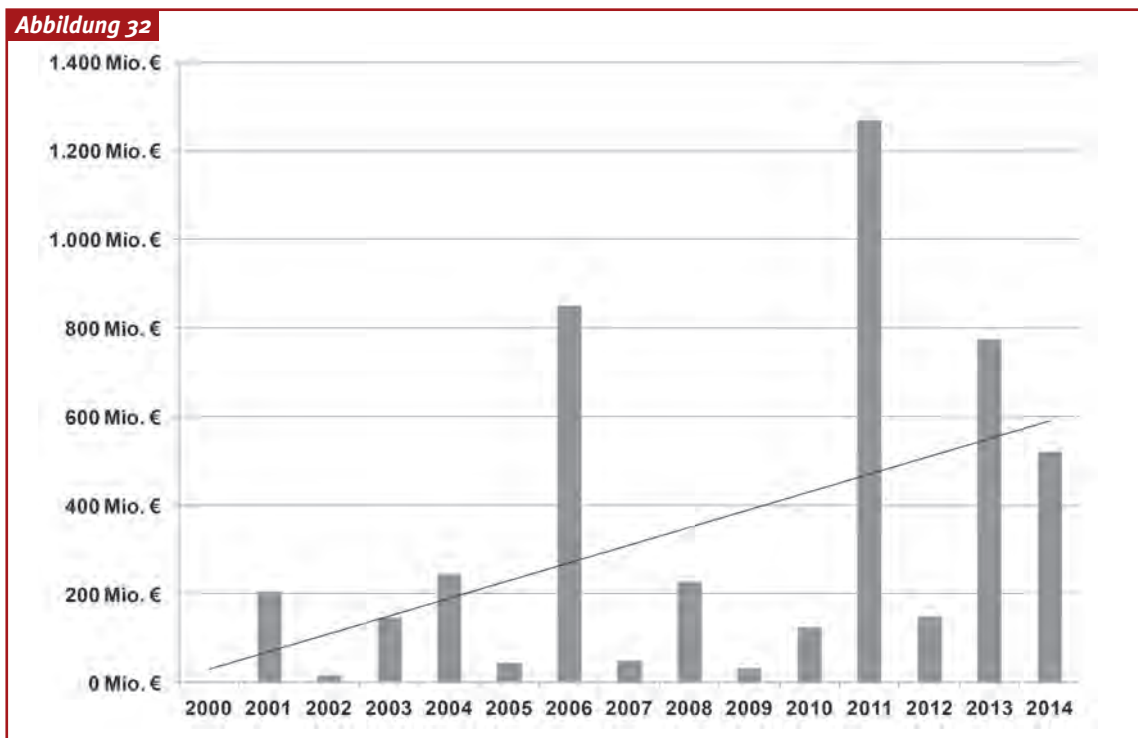


Abbildung 31: Auftragseingang aus den VAE (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)

²² Allerdings würde ein starkes Jahr 2015 für die VAE mit einem Auftragseingang in Höhe des Jahres 2001 den linearen Trend umkehren, sodass er wie in Saudi-Arabien nach oben deuten würde.

Abbildung 32: Auftragseingang aus Saudi-Arabien (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)



Aufgrund der zuvor skizzierten Marktsituation mit den hohen jährlichen Schwankungen sind aus diesen Entwicklungen in der Vergangenheit nur bedingt Rückschlüsse auf zukünftige Auftragseingänge möglich, sodass eine genauere Sicht auf Marktentwicklung und Marktanteile deutscher Kraftwerksbauer notwendig ist.

Marktbearbeitung

Anders als beispielsweise in Europa ist im Nahen und Mittleren Osten die Stagnation des Auftragseingangs weniger ein Problem der Marktentwicklung. Stattdessen ist eher die (zu geringe) Marktbearbeitung durch deutsche Kraftwerksbauer der Auslöser.

Zum einen sind Fälle sichtbar, in denen die Marktbearbeitung aufgrund politischer Krisen wie z. B. im Irak, Iran oder Syrien zu Auftragsrückgängen gegenüber ehemals deutlich höheren Auftragseingängen geführt hat. So ist in **Abbildung 33** zu erkennen, dass das Embargo gegen den Iran einen Auftragseingang von im Mittel der Jahre 2004 – 2010 340 Mio. € im Jahr hat wegbrechen lassen – ein Wert, der mit der Höhe von Auftragseingängen aus Saudi-Arabien und den VAE vergleichbar ist. Hier sind stattdessen chinesische Anbieter zum Zuge gekommen, sodass auch ein Wegfall des Embargos nicht automatisch zu einem Wiederanstieg der Auftragseingänge auf altes Niveau führen dürfte.

Neben diesen durch politische Krisen verursachten Problemen in der Marktbearbeitung spielt auch der Verlust von Marktanteilen insbesondere in den Golfstaaten eine wichtige Rolle. Für diesen Markt wird erwartet, dass er zukünftig weiter wachsen wird – allein in Saudi-Arabien sind derzeit 41 Gaskraftwerke in der konkreten Planung. In einer Studie wird davon ausgegangen, dass der Markt für Dampfturbinen zwischen 2014 und 2020 um jährlich 1,2 Prozent und der für Gasturbinen um 3,7 Prozent wachsen wird – dies entspricht nur für diese beiden Kraftwerkskomponenten einem jährlichen Wachstum von rund 280 Mio. € (Forst & Sullivan 2014). Grundsätzlich ist im Vergleich zu Wachstumsraten in der Vergangenheit zwar eine Abschwächung des Wachstums vorstellbar – hierbei können die in wichtigen Ländern geplanten Diversifizierungsstrategien eine Rolle spielen, die die Abhängigkeit dieser Staaten von Öl und Gas sowie von energieintensiven Industrien reduzieren sollen –, dies ist allerdings auch eine schon mehr als 30 Jahre alte Strategie mit bisher überschaubaren Folgen. Dennoch bleibt absehbar ein Marktwachstum bestehen.

Die Transformation dieses Marktwachstums in Auftragseingänge für den deutschen Kraftwerksbau stößt allerdings auf Schwierigkeiten. Dies ist insbesondere in den Golfstaaten nicht so sehr eine Folge einer fehlenden mitgebrachten Finanzierung (wie dies in anderen Regionen häufig als Wettbewerbsvorteil von Südkorea oder China angegeben wird) – das spielt aufgrund der hohen Investitionsfähigkeiten der dortigen Länder keine wesentliche Rolle. Eine wichtige Einflussgröße auf die Erschließung dieses Potenzials ist die nicht ausreichende

Abbildung 33

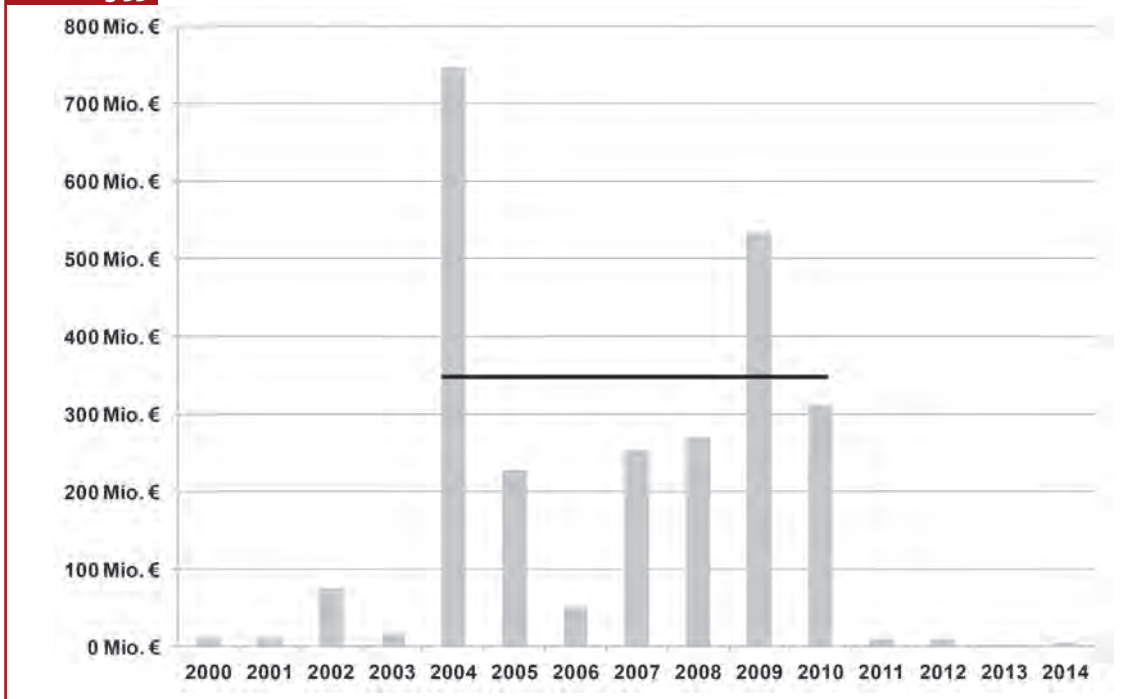


Abbildung 33: Auftragseingang aus dem Iran (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)

Bereitschaft und/oder Fähigkeit zur Übernahme von Großprojekten. Auch zur Entlastung staatlicher Stellen von Planungs- und Engineering-Aufgaben in solchen Großprojekten werden verstärkt in diesen Ländern Ausschreibungen zu Großprojekten initiiert, die ggf. neben einem Kraftwerk auch noch weitere Infrastrukturleistungen umfassen. Die Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau (2015) berichtet, dass nur noch in seltenen Fällen die Übernahme solcher Großaufträge durch den deutschen Großanlagenbau gelingt. Eine wichtige Rolle in solchen Geschäften spielt auch das politische Engagement – ein Geschäft, das China und Südkorea, die viele dieser Großaufträge schließlich bearbeiten, ggf. besser beherrschen. Statt als Generalauftragnehmer zu agieren, der durch seine Projektauslegung auch die Wahl von Komponenten bestimmt, ist der deutsche Anlagenbau auf die Zulieferung von Komponenten beschränkt, wobei teilweise bereits zu erkennen ist, dass der deutsche Kraftwerksbau auch aus diesen Tätigkeiten verdrängt wird. Seine Rolle beschränkt sich z. T. darauf, in Projekten, in denen er zum Zuge kommt, für bestimmte Bereiche der Grundlagenplanung oder als Lizenzgeber für Technologien angefragt zu werden.

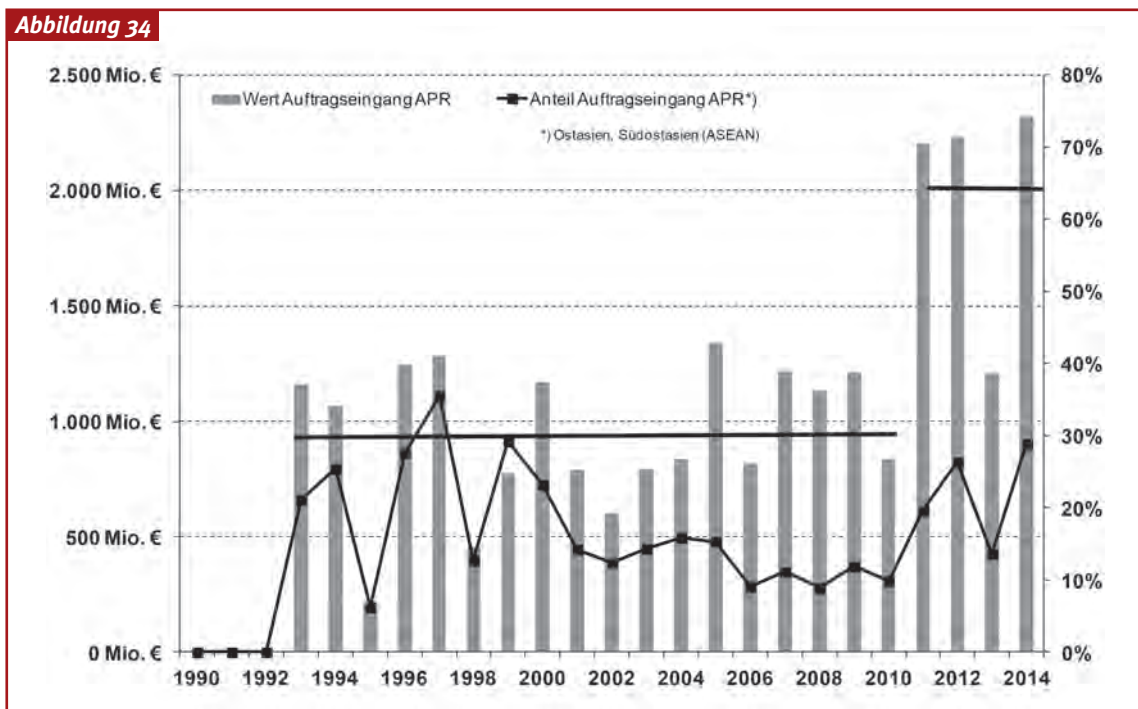
Somit ist in Bezug auf die Bearbeitung dieses Marktes ein Strategie- und Wettbewerbsproblem des deutschen Kraftwerksbaus zu erkennen – für den Umgang mit dem zunehmenden Wettbewerbsdruck aus Asien scheint bisher noch keine passende Lösung gefunden worden zu sein. Insofern könnte der in den letzten drei Jahren sichtbar werdende Auftragseingang ein wichtiger Hinweis auf die erkennbaren Probleme in der Marktbearbeitung sein. Darum dürfte der aus dem Nahen Osten zu erwartende Auftragseingang unter dem in **Abbildung 30** eingezeichneten Mittelwert von 1,5 Mrd. € für die letzten zehn Jahre liegen. Daher wird hier von einem zu erwartenden **Auftragseingang von jährlich 1,25 Mrd. €** ausgegangen.

SÜD(OST)ASIEN (CHINA, SÜDKOREA, INDIEN)

In der Region Süd(ost)asien besteht für den deutschen Kraftwerksbau schon seit Anfang der 90er Jahre ein vergleichsweise stabiler Markt mit einem Auftragsvolumen von ca. 1 Mrd. € (im Durchschnitt 1993 – 2010; vgl. **Abbildung 34**). Die Stabilität in dieser Zeit wurde vor allem getragen durch die Nachfrage aus den drei Ländern China, Südkorea und Indien. Diese drei Länder finden sich unter den Top 10 Ländern für den deutschen Kraftwerksbau wieder (im Durchschnitt der letzten 15 Jahre) und sind im selben Zeitraum für knapp 70 Prozent des Auftragseingangs aus dieser Region verantwortlich.

Im Zeitraum ab 2011 sind die Auftragseingänge aus dieser Region stark angestiegen und haben sich verdoppelt. Anders als bisher wurde diese Entwicklung nicht getragen durch einen Nachfrageanstieg aus China. Bei der Nachfrage ist bis 2004 ein starker Anstieg zu erkennen – sie verharrte anschließend bis 2011 auf dem Niveau

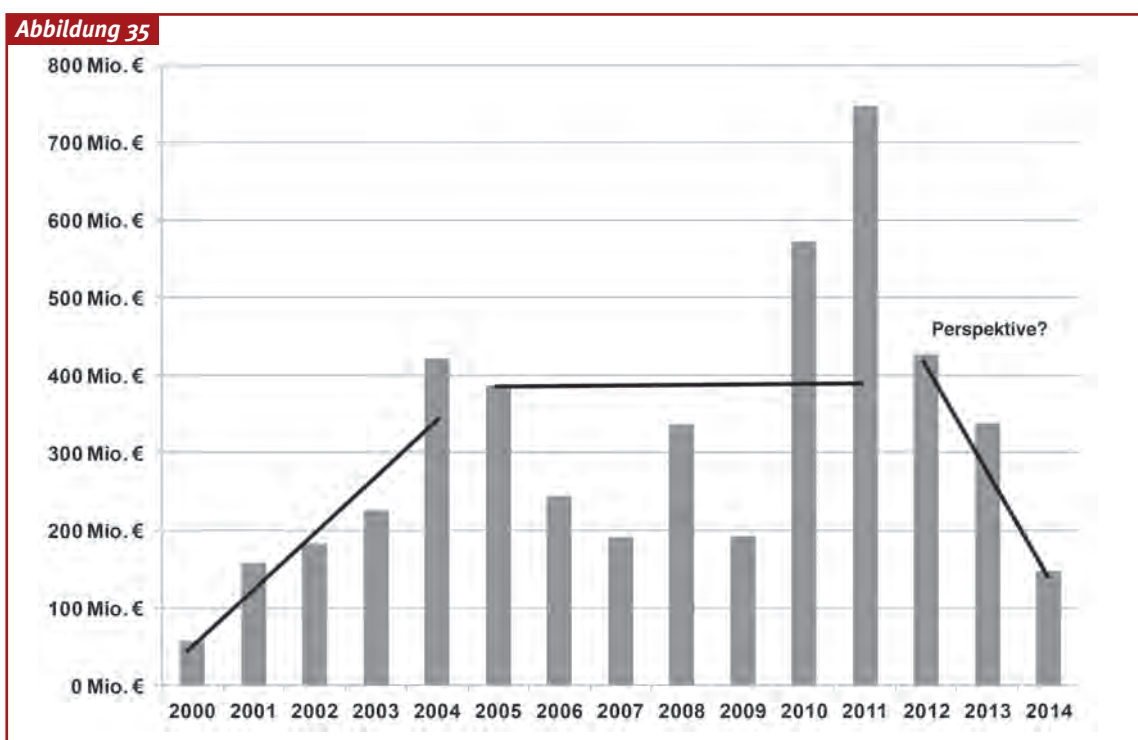
Abbildung 34: Auftragseingänge aus Asien (Ostasien und Südostasien)(eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)



von knapp 400 Mio. €. Seit 2012 ist der Auftragseingang durch einen kontinuierlichen Rückgang geprägt (Abbildung 35).

Wesentliche Gründe für diesen sichtbaren Auftragsrückgang sind z. T. auch struktureller Natur: So ist in einigen Regionen die Wachstumsdynamik zumindest des Energieverbrauchs geringer geworden, auch da dort ein Strukturwandel in Richtung weniger energieintensiver Industrien eingesetzt hat. Weiterhin hat der Marktanteil chinesischer Anbieter zugenommen – dies ist auch eine Folge der gestiegenen Qualität, die nicht zuletzt durch (absichtlichen oder auch nicht gewollten) Wissenstransfer z. B. in Joint Ventures verbessert worden ist. Inzwischen scheint dieser Technologietransfer zumindest bei Steinkohlekraftwerken / der Dampfturbine keine so große Rolle mehr zu spielen – einige Joint Ventures sind in der Zwischenzeit zu rein chinesischen Unternehmen geworden. Dies bedeutet aber nicht notwendigerweise, dass typische Anlagen chinesischer Kraftwerksbauer die Leistungspara-

Abbildung 35: Auftragseingänge aus China (Ostasien und Südostasien)(eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)



meter typischer Kraftwerke z. B. aus deutscher Produktion erreichen. So wird geschätzt, dass etwa ein Drittel der in Bau bzw. Planung befindlichen Kohlekraftwerke in China lediglich einen Wirkungsgrad von unter 40 Prozent erreichen, während Zubauten in Europa 45 Prozent und mehr erreichen (Deutsches Institut für Entwicklungspolitik 2012). Insofern ist das technologische Anspruchsniveau in der Kohleverstromung begrenzt.

Die Situation der Dampfturbine unterscheidet sich deutlich von der der Gasturbine. Hier gibt es einige wenige Joint Ventures, die z. B. im Fall von GE und China Huadian Corporation ältere Turbinentypen (in diesem Fall aus der Luftfahrtanwendung stammend) in Lizenz in China nachbauen. Insgesamt sind aus chinesischer Produktion nur Gasturbinen kleiner Leistungsklassen verfügbar, die jeweils aus dem Flugzeugbau abgeleitet sind.

Generell ist in der Zukunft mit weiterem Wachstum der Nachfrage nach Energieanlagen zu rechnen, wenn auch vermutlich die Wachstumsraten kleiner und die Schwankungen (z. B. aufgrund von staatlichen Konjunkturmaßnahmen oder Programmen für einzelne Branchen) größer werden. Es bestehen Ausbaupläne für Kohle, Atom und Gas, wobei Gas aufgrund der weitgehend fehlenden inländischen Gasturbinenkompetenz für den deutschen Anlagenbau von besonderer Bedeutung ist. Bei Gas soll die Kapazität von 40 GW 2012 auf 91 GW 2020 gesteigert werden – dies entspricht in etwa 3 GW Zubau pro Jahr bei Gasturbinen. Dieses Zubauprogramm ist allerdings auch angewiesen auf die Verbesserung der Gasverfügbarkeit in China. Neben dem Ausbau des Gasbezugs (per Pipeline und als LNG) besteht insbesondere die Frage, in welchem Umfang unkonventionelle Erdgaslagerstätten erschlossen werden. In China ist das nicht nur das vermutete erhebliche Schiefergaspotenzial, sondern auch die Möglichkeit, Methangas aus Steinkohleflözen (ohne Abbau der Kohle zu nutzen (Coal Bed Methane (CBM))).

Würden die chinesischen Pläne zum Ausbau der Gasverstromung umgesetzt, so wird damit gerechnet, dass China zum wichtigsten Markt für Gasturbinen würde und den Nahen Osten von diesem Spitzenplatz verdrängt (vgl. **Abbildung 36**).

Die Umsetzung dieses Gasprogramms dürfte die Voraussetzung dafür sein, dass der deutsche Anlagenbau wieder in die Nähe eines Auftragseingangs wie zwischen 2005 und 2011 mit knapp 400 Mio. € kommt.

Die Lage in **Südkorea** ist derzeit deutlich anders. Von einem Auftragseingang von knapp 200 Mio. € im Zeitraum 2000 – 2010 kommend, hat sich seine Höhe in letzten vier Jahren auf rund 600 Mio. € verdreifacht (**Abbildung 37**). Wesentlicher Treiber dieser Entwicklung sind Bestellungen von GuD-Kraftwerken.

Aufgrund der schwierigen Gasverfügbarkeit mit in der Folge hoher Gaspreise spielte bei der Beschaffung der GuD-Kraftwerke eine hohe Effizienz von mehr als 60 Prozent der Anlagen eine wichtige Rolle. Zum Zuge gekommen ist Siemens mit derzeit insgesamt 15 Gasturbinen und einer insgesamt installierten Kraftwerkskapazität von 6,3 GW.

Auch in Zukunft bestehen in Südkorea neben dem Ausbau der Kernenergie insbesondere Pläne zur weiteren Steigerung der Erdgasverstromung. In Südkorea zeigt sich eine starke Effizienzorientierung bei gleichzeitig großer Bereitschaft, in innovative Technologie zu investieren und dabei auch Risiken zu tragen, die aber die Zukunftsfähigkeit sicherstellen und ein eigenes Lernen ermöglichen. Deshalb besteht vermutlich in der Zukunft eine gute Chance, bei Beibehaltung einer sehr hohen technologischen Kompetenz in ähnlicher Größenordnung wie in den letzten Jahren zu Aufträgen zu kommen.

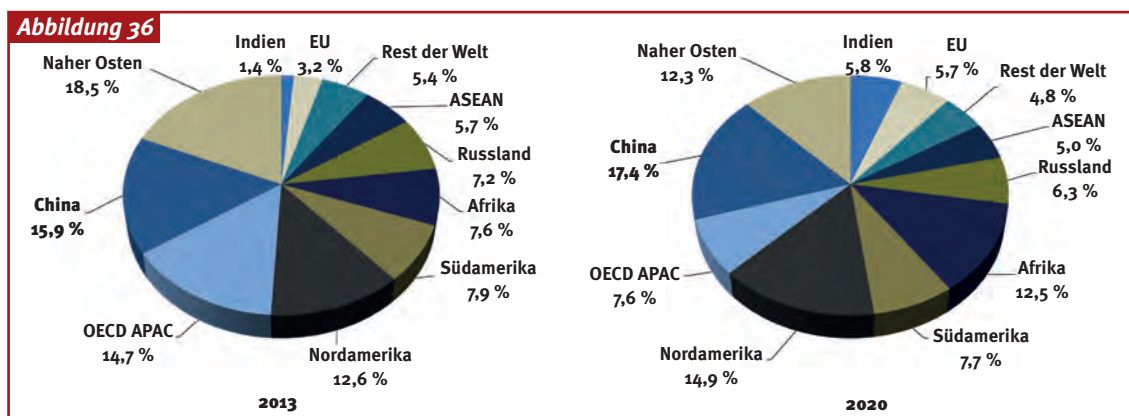
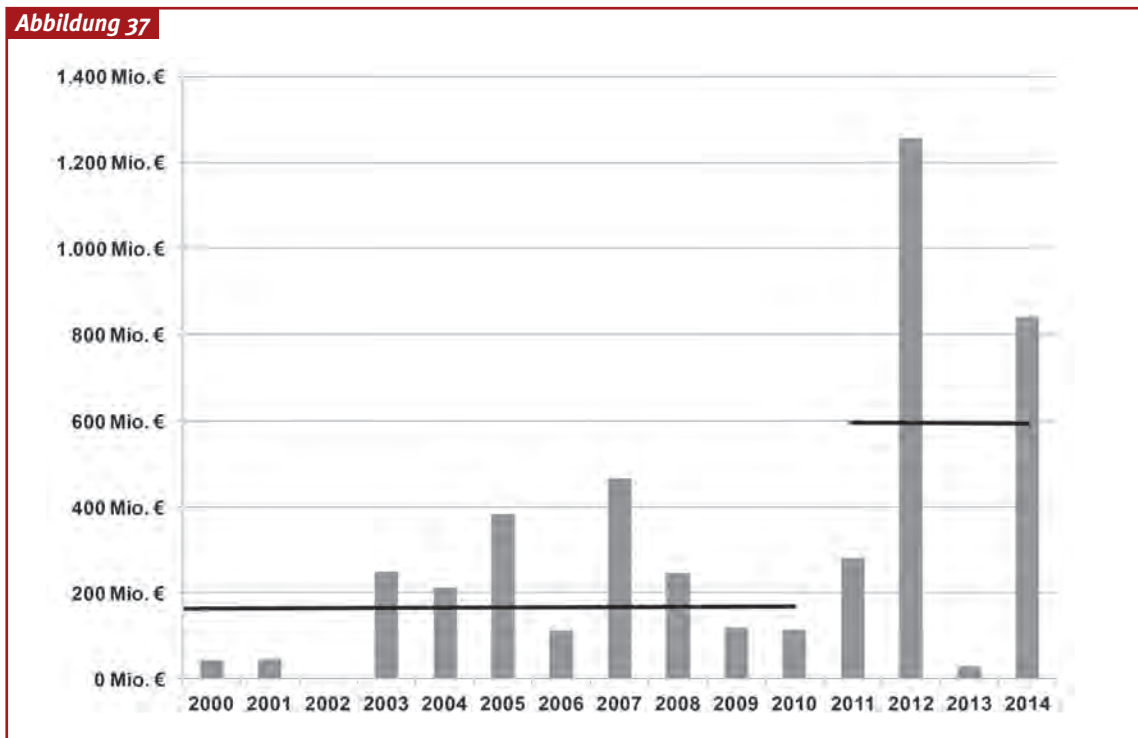


Abbildung 36: Anteile einzelner Regionen am Markt für Gasturbinen 2013 (links) und 2020 (rechts) (eigene Darstellung; Daten von Frost & Sullivan 2014)

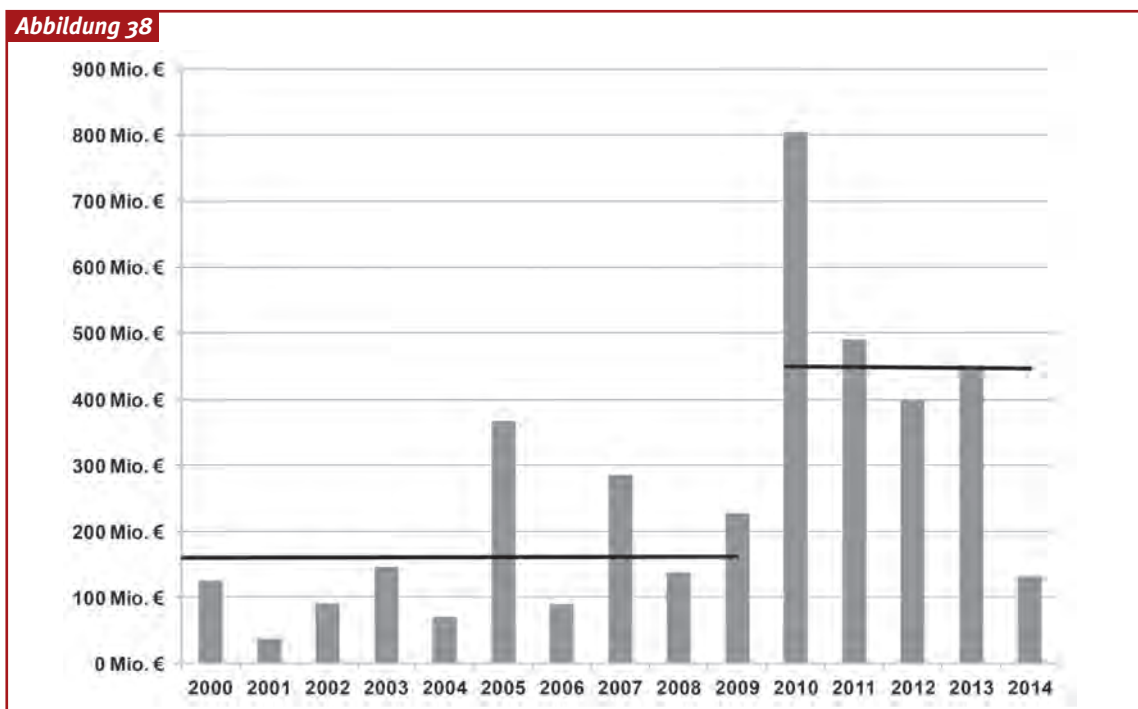
Abbildung 37: Auftragseingänge aus Südkorea (Ostasien und Südostasien) (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)



In **Indien** weist der Auftragseingang für den deutschen Kraftwerksbau ein ähnliches Muster auf, wie dies bei Südkorea zu erkennen ist: Nach einer bis 2009 reichenden Phase mit Auftragseingängen von durchschnittlich gut 150 Mio. € hat sich diese ab 2010 auf rund 450 Mio. € fast verdreifacht.

Anders als in Südkorea findet dieser Auftragseingang deutlich weniger im Bereich der Gasverstromung statt, da die Gasverfügbarkeit in vielen Teilen Indiens nicht vorliegt. Schwerpunkte der Bestellungen sind daher Kohlekraftwerke, wobei sowohl Neuanlagen als auch Retrofit-Lösungen in den letzten Jahren eine Rolle spielen.²³

Abbildung 38: Auftragseingänge aus Indien (Ostasien und Südostasien) (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)



²³ Für den Energieanlagenbau insgesamt spielt darüber hinaus der Netzausbau eine wichtige Rolle. So sind im Fünfjahreszeitraum 2012 bis 2017 Investitionen in Stromnetzinfrastruktur von rd. 60 Mrd. Euro geplant, sodass dieser Markt ein größeres Gewicht als der Kohlekraftwerksbau hat.

Der größte einheimische Anlagenbauer BHEL hat derzeit einen Marktanteil von 20 Prozent, während der von Siemens auf 60 Prozent geschätzt wird (J.P. Morgan 2014). Neben direkten Lieferungen ausländischer Kraftwerksbauer spielen Joint Ventures mit indischen Unternehmen eine Rolle: So existieren z. B. Joint Ventures zwischen Mitsubishi Hitachi und der indischen BGR Energy Systems in den Bereichen Kesselbau, Dampfturbine und Generator, wobei Mitsubishi Hitachi jeweils deutlicher Minderheitsgesellschafter ist.

Kohle hat einen Anteil an der Stromerzeugung von 68 Prozent, Gas liegt bei 9 Prozent (2013). Generell soll sich auch bei den geplanten Zubauten die hohe Bedeutung der Kohleverstromung nicht ändern. Bis 2030 soll die Kapazität von Kohlekraftwerken um 69 GW steigen, wobei dann die Einheiten überwiegend als überkritische oder superkritische Anlagen geplant sind. In der Stromversorgung sind solche Dampftemperaturen allerdings keineswegs Standard, sodass auch ein großes Retrofitpotenzial in Richtung höherer Effizienz und höherer Leistung besteht. Insgesamt besteht der gegenwärtige Kohlekraftwerkspark in Indien fast überwiegend aus Einheiten mit einem Wirkungsgrad von unter 40 Prozent und dies trifft auch für viele geplante Neubauten zu. Eine wichtige Strategie des Zubaus stellen Ultra Mega Power Projects (UMPP) dar. Dabei handelt es sich um Kohle-großkraftwerke mit Kapazitäten von jeweils rund 4 GW an einem Standort bei rund 3 Mrd. € veranschlagten Kosten, die auf superkritischer Technologie beruhen. Gefordert sind hier Angebote, die Design, Build, Finance, Operate und Transfer beinhalten und teilweise als Public Private Partnership (PPP) im Verbund mit staatlichen Akteuren ausgestaltet sind. In der Vergangenheit gab es bei diesem Projekttyp Probleme, die seine Attraktivität reduziert haben – steigende Kohlepreise, Widerstände bei Umsiedlungen (Tagebaue sollen sich z. T. in unmittelbarer Nähe der Kraftwerksstandorte befinden) sowie ein festgelegter minimaler Inlandsanteil bei Ausrüstungen von 50 Prozent sind einige dieser Probleme. Deshalb können bei diesen Projekten nicht relativ problemlos erhebliche Gewinne erwartet werden. Die Abwicklung solcher echten Großprojekte mit hohem Koordinationsaufwand und weiteren begleitenden Funktionen ist stark in das politische Geschehen eingebunden und setzt vermutlich große Kompetenzen in diesem Feld voraus. Hier wird darauf hingewiesen, dass in Indien ein gut funktionierendes Netzwerk in Politik und Wirtschaft existiert, das mit langfristigem Blick aufgebaut wurde und auch Schwankungen, z. B. bei staatlichen Bestellungen, bewältigt (vgl. Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau 2014). Möglicherweise existiert in Indien ein Modell, das sich auch auf andere Länder übertragen lässt – ohne dass Compliance-Anforderungen dem entgegenstehen. Zumindest aber macht dieses Beispiel Indien deutlich, dass der Kraftwerksbau auch ein politisches Geschäft in dem Sinne ist, dass der staatliche Einfluss über Rahmensetzungen, in vielen Ländern aber auch über konkrete Vergaben einen großen Einfluss auf Umfang und Richtung des Marktes hat, sodass auch die angemessene Bearbeitung des „politischen Marktes“ eine Aufgabe des Kraftwerksbau darstellt.

Auch wenn die drei Länder China, Südkorea und Indien bisher den Großteil des asiatischen Marktes für den deutschen Kraftwerksbau ausmachten (im Schnitt betrug ihr Anteil zwischen 2000 und 2014 69 Prozent), ist doch zu erkennen, dass sich die Gewichte in den letzten Jahren verschoben haben – 2014 betrug der Anteil der drei Länder deutlich unter 50 Prozent. Dabei entsteht der verringerte Anteil vor allem durch ein stärkeres Wachstum in weiteren asiatischen Ländern, sodass durch dieses breiter verteilte Wachstum eine größere Diversität der Länder entsteht. Dies sind jeweils Länder, die nicht zu den Top-40-Ländern (bezogen auf den durchschnittlichen Auftragseingang 2000 – 2014) gehören.

Für den deutschen Kraftwerksbau haben in den letzten Jahren insbesondere Bestellungen aus Malaysia eine große Rolle gespielt (2014 mit 987 Mio. € und 2013 mit 463 Mio. € – jeweils vor allem getragen durch GuD-Kraftwerke), sodass dieses Land in diesem Zeitraum eine größere Bedeutung hatte als China, Südkorea oder Indien. Auch aus weiteren asiatischen Ländern ist ein ansteigendes Bestellvolumen in den letzten Jahren zu erkennen – so z. B. aus Thailand (2014: 244 Mio. €) und aus den Philippinen (2013: 202 Mio. €).

In anderen asiatischen Ländern mit starkem Kraftwerkszubau wie z. B. Indonesien, das rund 4,5 GW pro Jahr an neuen Kraftwerkskapazitäten in Betrieb nimmt und dies auch in den nächsten Jahren plant, ist der Anteil des deutschen Kraftwerksbau sehr gering – 2013 und 2014 sind jeweils Aufträge in Höhe von weniger als 200 Mio. € eingegangen. Und dies, obwohl in Indonesien ähnlich wie in Malaysia der Zubau von Gaskraftwerken eine bedeutsame Rolle spielt und dies für den deutschen Kraftwerksbau im Vergleich zur Kohleverstromung generell die besseren Chancen auf einen Vertragsabschluss eröffnet. So sollen in Indonesien rund ein Drittel der Zubauten Erdgas als Brennstoff nutzen. Auf dem dortigen Markt haben allerdings bisher japanische und chinesische Anbieter einen sehr hohen Anteil am Kraftwerksgeschäft.

Insgesamt ist der Ländermix beim Auftragseingang des Kraftwerksbaus aus diesem Markt deutlich breiter. Auch der Anteil, den deutsche Kraftwerksbauer in Ländern jenseits der großen Drei (China, Südkorea und Indien)

erreichen, variiert stark (wie beim Vergleich Malaysia und Indonesien sichtbar). Aus diesen Gründen ist eine Abschätzung über das zukünftige Potenzial mit großen Unsicherheiten behaftet. Geht man von einem Auftragseingang wie in den letzten vier Jahren aus, kann eine Höhe von **2 Mrd. €** erreicht werden – die mögliche Schwankungsbreite in beide Richtungen beträgt aber sicher mehr als ein Drittel.

OSTEUROPA

Im Bestelleingang aus Osteuropa lassen sich gut zwei Phasen unterscheiden. Im Zeitraum bis 2004 gab es – mit Ausnahme des Jahres 1995 – Bestelleingänge immer unter 200 Mio. €; entsprechend wurden auch weitgehend keine Großaufträge (z. B. für komplette GuD-Kraftwerke) realisiert. Im Schnitt wurden in dieser ersten Phase rund 140 Mio. € Auftragseingang erreicht (Abbildung 39). Mit zunehmender Einbindung in die Weltwirtschaft und einer zunehmenden Liberalisierung der Strommärkte in einigen Ländern stiegen die Auftragseingänge für anspruchsvolle technologische Lösungen und damit auch für den deutschen Kraftwerksbau. Im Zeitraum 2005 – 2014 wurde durchschnittlich ein Auftragseingang von über 800 Mio. € erreicht – mit Spitzenwerten, die (im Jahr 2008) in etwa den doppelten Umfang ausmachten.

Ein wichtiger und in den letzten Jahren vergleichsweise stabiler Teilmarkt ist **Russland** – sein Anteil betrug im Schnitt der letzten Jahre knapp ein Viertel am gesamten Auftragseingang aus Osteuropa. Dieser Anteil ist bezogen auf den gesamten deutschen Großanlagenbau deutlich höher – die Energieversorgung gehört anders als die Öl- und Gasindustrie sowie die Schwer- und Chemieindustrie zum prioritären Ausbaufeld, in dem vor allem Anbieter aus Industrieländern zum Zuge kommen. Ähnlich wie in der gesamten Region Osteuropa sind zwei (zeitlich leicht verschobene) Phasen zu erkennen. In der Zeit zwischen 2001 und 2006 war im Durchschnitt nur ein Auftragseingang von 25 Mio. € zu verzeichnen. Dieser stieg im Zeitraum 2007 – 2014 auf durchschnittlich 160 Mio. € stark an (Abbildung 40).

Typische Aufträge in den letzten Jahren betreffen umfangreiche Ertüchtigungen (wie z. B. den Umbau eines reinen Dampfkraftwerks in eine GuD-Anlage). Einen weiteren wichtigen Teilmarkt bildet die Öl- und Gasindustrie, die z. B. Kompressorstationen für neue Pipeline-Projekte oder Verflüssigungsanlagen nachfragt.

Mit Blick auf die Zukunft bestehen verschiedene Hemmnisse, die den bisher geplanten Ausbau deutlich reduzieren könnten. Anders als erwartet wächst der Stromverbrauch gegenwärtig nicht um 2–4 Prozent wie prognostiziert – im Jahr 2013 ist er um 0,6 Prozent zurückgegangen und 2014 gab es lediglich ein Wachstum von 0,4 Prozent. Weiterhin sind die Leitzinsen der Zentralbank in den letzten Jahren stark angestiegen und lagen

Abbildung 39: Auftragseingänge aus Osteuropa (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)

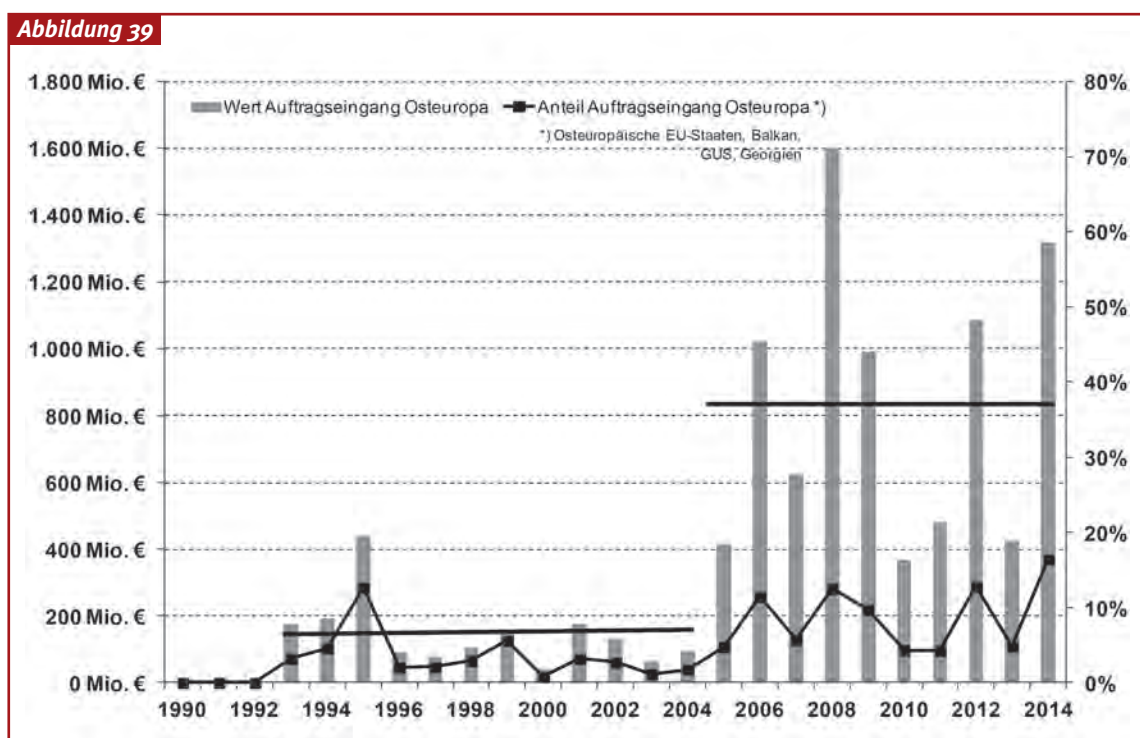


Abbildung 40

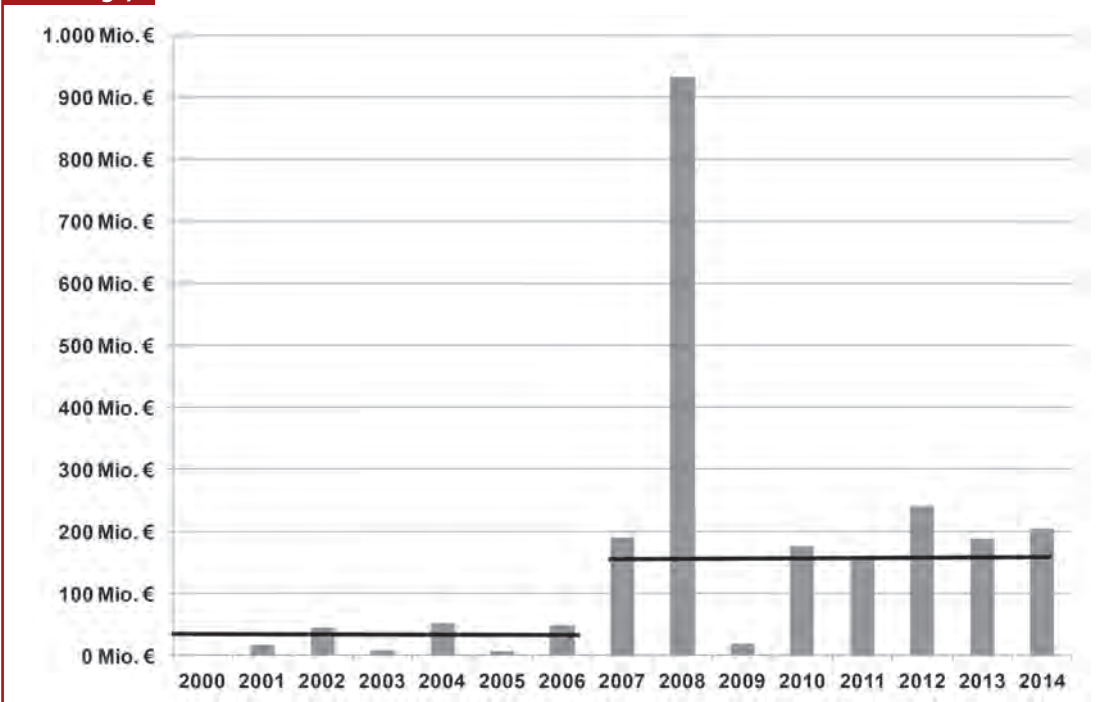


Abbildung 40: Auftragseingänge aus Russland (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)

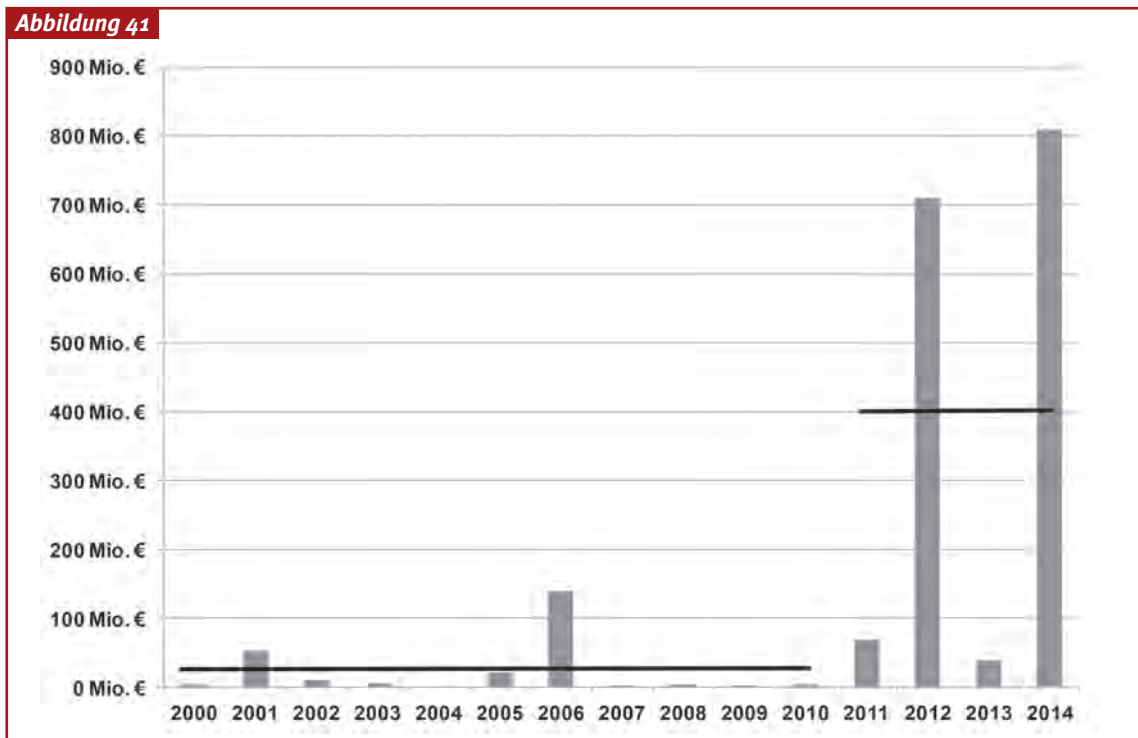
zwischenzeitlich bei 17 Prozent Ende 2014, während Mitte 2015 der Leitzins wieder auf 11,5 Prozent gesenkt wurde. Solch hohe und sehr volatile Leitzinsen zusammen mit der Schwierigkeit, ausländisches Kapital zu erhalten, erschweren die Finanzierung von Investitionen beträchtlich. Inwieweit die verringerte Stromnachfrage und die Finanzierungsschwierigkeiten temporärer Natur sind, dürfte insbesondere von der weiteren politischen Entwicklung der Beziehungen zwischen Russland und der EU abhängen.

Hinsichtlich der Effekte eines (möglichen) Ausbaus der russischen Stromversorgung auf den deutschen Kraftwerksbau ist insbesondere zu beachten, wie sich die inländische Produktion von Kraftwerkstechnik entwickeln wird. Der Spezialanbieter für Kernkraftwerke Rosatom hat bei den weltweit derzeit in Bau befindlichen Anlagen einen Marktanteil von über einem Drittel. Daneben gibt es eine Reihe inländischer Anbieter, die in typischen Neubauprojekten der Vergangenheit allerdings i. d. R. keine Kernkomponenten wie Gasturbine, Dampfturbine, Generator oder Abhitzkessel geliefert haben (sondern z. B. Spitzenlastkessel in KWK-Anlagen oder Kondensatoren). Allerdings verstärkt sich die Bedeutung inländischer Produktion z. B. durch den Start von Gasturbinenproduktion in Joint Ventures sicher auch als Folge hoher Importzölle. Ein solches Unternehmen – die Russkie Gasowye Turbiny – ist ein gemeinsames Unternehmen von General Electric (Anteil: 50 Prozent), INTER (25 Prozent) und der staatlichen Gesellschaft Rostekhnologii (25 Prozent). Hier können bis zu 14 Turbinen der Leistungsklasse 77 MW gefertigt werden, die insbesondere in KWK-GuD z. B. in den Großstädten oder zur industriellen Eigenerzeugung von Strom und Wärme eingesetzt werden. Noch weitergehend ist die Gasturbinenproduktion bei Siemens Technologii Gasowych Turbin, an der Siemens mit 65 Prozent und SM Silowye Maschiny mit 35 Prozent beteiligt ist. Gebaut werden Turbinen in der Größen 166 MW und 292 MW – damit kann die Größe üblicher GuD-Kraftwerke abgedeckt werden, sodass nur noch große Gasturbinen mit 400 MW aus Deutschland importiert werden müssten. Mit einer Zunahme der inländischen Produktion, die explizit auch moderne Gasturbinen mit Wirkungsgraden bis zu 40 Prozent im Single Cycle (ohne Dampfturbine) umfasst, wird der Markt für den deutschen Kraftwerksbau entsprechend deutlich weniger attraktiv.

Im zweiten bedeutsamen Teilmarkt für den deutschen Kraftwerksbau – Polen – ist ein ähnliches Bild mit zwei Phasen zu erkennen wie in Russland. Bis 2010 waren die Auftragseingänge stark beschränkt und lagen im Schnitt bei 25 Mio. €. 2012 und 2014 waren jeweils Großaufträge zum Bau von Kohlekraftwerken zu verzeichnen, sodass im Zeitraum 2011-2014 Aufträge in durchschnittlicher Höhe von 400 MW eingegangen sind (Abbildung 41).

Ein generelles Problem mit Blick auf mögliche zukünftige Aufträge ist es, dass aufgrund dieser zwei Jahre mit hohem Bestellvolumen kaum tatsächlich von einer Phase, sondern eher von Einzelereignissen gesprochen werden kann. Allerdings sind die (politischen) Voraussetzungen für weitere Auftragseingänge in Polen vergleichsweise günstig. Auf der einen Seite besteht das politische Ziel eines Ausbaus der energetischen Autarkie, die

Abbildung 41: Auftragseingänge aus Polen (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)



vor allem durch eine stärkere Nutzung heimischer Steinkohle erreicht werden soll. Weiterhin wird ab 2016 mit einem deutlichen Kapazitätsengpass gerechnet. Als Antwort auf diese Problemlage wurde ein Ausbauprogramm für Kraftwerke in Höhe von gut 20 Mrd. € in den nächsten zehn Jahren aufgelegt, das vor allem dem Zubau von Kohlekraftwerken dienen soll. Gelänge es dem deutschen Kraftwerksbau, bei jedem vierten dieser Projekte wesentlich beteiligt zu sein, könnte ein Auftragseingang in Höhe der letzten Jahre möglich sein. Weiteres Zubaupotenzial könnte durch die Erschließung des politischen Schiefergaspotenzials entstehen – hier wären allerdings noch politische Hürden für die Freigabe von Exploration und Förderung zu überwinden.

Der Blick auf weitere osteuropäische Länder (Abbildung 42) macht deutlich, dass z. T. einige Großaufträge, aber keine kontinuierlichen Bestellungen verzeichnet werden konnten. Zu sehen ist, dass in den fünf wichtigsten weiteren osteuropäischen Ländern einzelne größere Projekte (i. d. R. nur jeweils eins) stattgefunden haben – ansonsten ist selten, auch kumuliert, pro Jahr mehr als 100 Mio. € Auftragseingang zu verzeichnen gewesen.

Wenn das Niveau der letzten Jahre auch zukünftig erreicht werden soll, müssten insbesondere Russland (rund 160 Mio. € in den letzten Jahren) und Polen (rund 400 Mio. € in den letzten Jahren) konstant deutsche Kraftwerksbauer beauftragen. In Russland darf sich hierzu die politische Lage nicht verschlechtern – und die inländische Produktion von Kraftwerkstechnik nicht weiter aufholen (inkl. der Joint Ventures mit westlichen Unternehmen). In Polen müsste das Ausbauprogramm in der konventionellen Kraftwerkstechnik realisiert werden – dann dürften die Chancen auf eine Beauftragung auch deutscher Kraftwerksbauer vergleichsweise gut sein. Unter diesen nicht ganz unwahrscheinlichen Bedingungen könnte zukünftig mit einem Auftragseingang aus Osteuropa wie in den letzten Jahren in Höhe von **800 Mio. €** gerechnet werden.

NORDAFRIKA

Nordafrika war in der Vergangenheit ein wichtiger Markt für den deutschen Kraftwerksbau – dies traf bezüglich kontinuierlicher Bestellungen im Bereich von über 100 Mio. € insbesondere auf Ägypten und auf Syrien mit dem Schwerpunkt auf der Öl- und Gasindustrie zu. Seit dem Arabischen Frühling 2010 sind die Bestellungen z. T. sehr stark zurückgegangen. Betroffen waren insbesondere Großprojekte, wohingegen kleinere und mittlere Aufträge auch zur Ertüchtigungen von Anlagen weiter erfolgten.

Nach relativer Stabilisierung der politischen Situation ist zu erkennen, dass in einigen Ländern wieder größere Aufbauprogramme der Stromversorgung gestartet werden. Dazu gehört z. B. ein Programm in Algerien zur

Abbildung 42

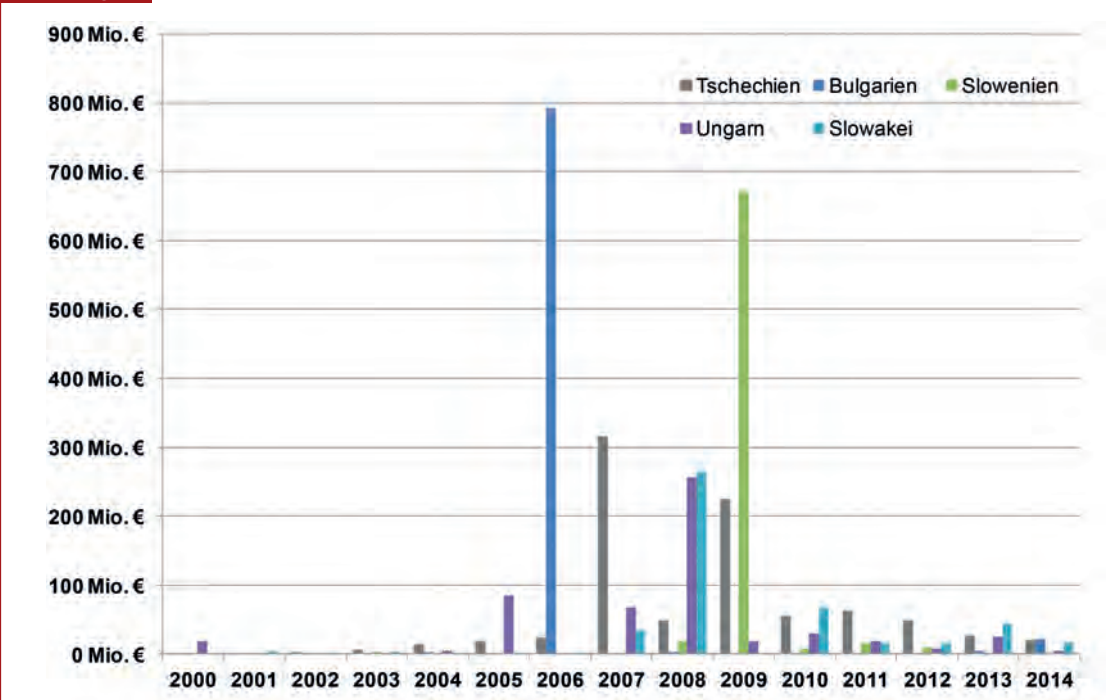


Abbildung 42: Auftragseingänge aus den Top-5-Ländern Osteuropas, ohne Russland und Polen (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)

Erneuerung der Infrastruktur, das 2013 zu einem bedeutsamen Kauf von Gasturbinen von GE mit einer Kapazität von 9,7 GW geführt hat.

Aus Sicht des deutschen Kraftwerksbaus ist besonders Ägypten von Bedeutung. Mit Ausnahme einer Bestellung von über 400 Mio. € im Jahr 2007 lag der Auftragseingang in Ägypten relativ gleichmäßig im Schnitt bei rund 100 Mio. € pro Jahr (vgl. [Abbildung 43](#)).

Der Vertragsabschluss, den Siemens im Juni 2015 erzielt hat, führt zu einer deutlichen Steigerung. Insgesamt sind drei große GuD-Einheiten zu je 4,8 GW mit je acht Gasturbinen bestellt worden. Zusammen mit 500 4-MW-Windkraftanlagen ist ein Kaufpreis von 8 Mrd. € vereinbart. Die Anlagen sollen jeweils nach Anzahlungseingang innerhalb von 38 Monaten laufen.

Abbildung 43

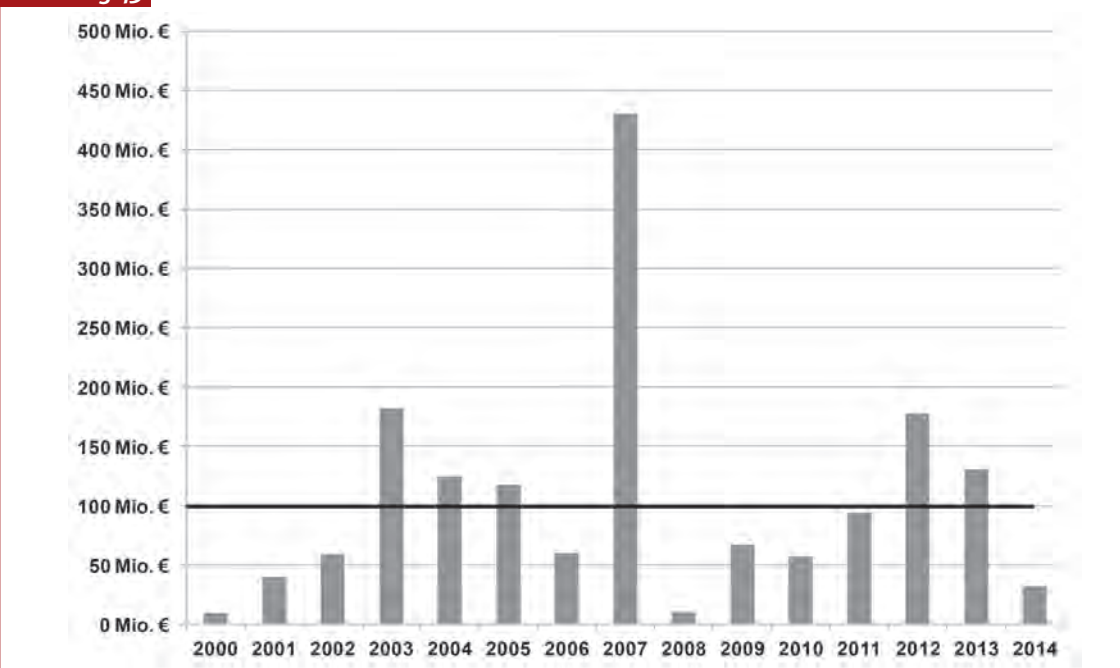


Abbildung 43: Auftragseingänge aus Ägypten (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)

Eine Abschätzung des zukünftig zu erwartenden Auftragseingangs ist vor dem Hintergrund solcher Großprojekte wie in Algerien und Ägypten schwierig – so ist weder klar, ob es zu weiteren solchen Projekten kommt, noch ob sie dem deutschen Kraftwerksbau zu Gute kommen. Ohne solche Projekte dürften Auftragseingänge von mindestens 200 Mio. € zu erwarten sein. Geht man weiterhin davon aus, dass aufgrund des Nachholbedarfs und des weiteren Wachstums der Region größere Neubauprojekte unter deutscher Beteiligung auch weiterhin eine Rolle spielen, kann angenommen werden, dass mit einem zusätzlichen Volumen von etwa einem Zehntel des Umfangs des Siemensauftrags für die konventionelle Kraftwerkstechnik – rund 500 Mio. € pro Jahr – zu rechnen ist. So würde sich insgesamt ein (optimistischer) zu erwartender jährlicher Auftragseingang von 0,7 Mrd. € ergeben.

USA

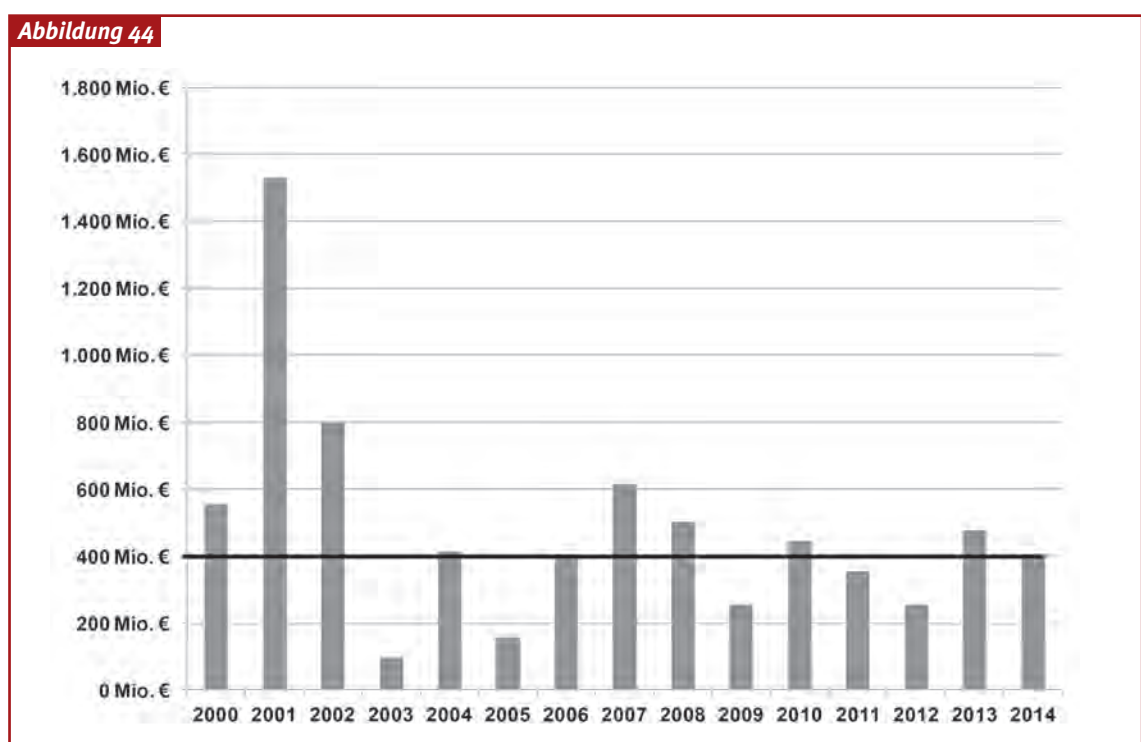
Die USA haben mit Blick auf den Auftragseingang des deutschen Anlagenbaus in der Ländergruppe der Industrieländer im Jahr 2014 einen Anteil von knapp 60 Prozent. Es ist im Durchschnitt des Zeitraums 2000 bis 2014 das Einzelland mit der größten Bedeutung – mit um rund ein Drittel höherem Auftragseingang als das zweitplatzierte Land VAE. Diese große Bedeutung geht einher mit einer in den letzten Jahren relativ gleichmäßigen Nachfrage, die (für die Charakteristika des Großanlagenbaus) lediglich zwischen gut 200 Mio. € und gut 400 Mio. € schwankt (Abbildung 44).

Die Investitionen in Energieanlagen in den USA sind in den letzten Jahren fast ausschließlich gasbasiert. Sie sind – wie auch andere Investitionen in Großanlagen etwa im Bereich Chemie und Metallurgie – induziert durch die umfangreiche Ausbeutung unkonventionellen Erdgases (Shale Gas) und das dadurch bedingte deutliche Sinken des Gaspreises. Dieser Gasboom betrifft nicht nur den Kraftwerksbau zur öffentlichen Stromversorgung, sondern sorgt auch für Angebotseingänge der Öl- und Gasindustrie.

Zusätzlich hierzu bewirken (angekündigte) Änderungen des rechtlichen Rahmens eine Veränderung der Nachfrage nach Kraftwerkstechnik. So ist in Diskussion, Treibhausgasemissionsgrenzwerte einzuführen, die möglicherweise auf Basis von GuD-Kraftwerken festgelegt werden könnten. Diese Ankündigung führt gegenwärtig dazu, dass alte Anlagen, soweit notwendig ertüchtigt werden, Neubauten aber bis zur Klärung der zukünftigen Klimaschutzgesetzgebung zurückgestellt werden. Dies gilt insbesondere für mögliche Kohlekraftwerksprojekte, aber auch für gasbasierte Zubauten, da z. B. auch reine Gasturbinenlösungen betroffen sein können.

Neben dieser politisch ausgelösten Investitionszurückhaltung wird nach seiner Beseitigung die Frage entscheidend sein, wie der Gasboom auf zukünftige Kraftwerkszubauten wirkt. Auch wenn es durch den

Abbildung 44: Auftragseingänge aus den USA (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)



Gasboom zu zusätzlicher Stromnachfrage durch zugebaute energieintensive Anlagen kommt, dürfte nur in geringerem Umfang ein Zubau von Kapazität notwendig sein. Grund hierfür ist, dass eine Reaktivierung von abgeschalteten Anlagen bzw. eine Erhöhung ihrer Jahresnutzungsstunden einen Teil der zusätzlichen Nachfrage befriedigen kann. Weiterhin trägt der Kapazitätsmarkt im mittleren Westen dazu bei, mögliche Engpässe, die bis zu Blackouts führen könnten, zu vermeiden, sodass die Zubaukapazität zur Vermeidung solcher Effekte reduziert wird. Bezüglich der zukünftig zum Einsatz kommenden Stromerzeugungstechnologie ist – zumindest bei nicht sehr restriktiver Ausgestaltung der rechtlichen Grenzwertsetzung – damit zu rechnen, dass bei thermischen Kraftwerken nicht nur GuD-Kraftwerke zum Einsatz kommen, sondern auch einfachere gasbasierte Lösungen wie z. B. eine Gasturbine im Single Cycle. Damit einher geht dann eine Tendenz zu kleineren, flexiblen Einheiten (also nicht GuD-Lösungen), die eine einfache Steuerung zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit bei nach wie vor tendenziell eher schwachem Leistungsnetz ermöglichen.

Die Öl- und Gasindustrie hat gegenwärtig aufgrund des niedrigen Preisniveaus Erschließungsprojekte deutlich reduziert – insofern ist der Höhepunkt des Booms in den USA zumindest gegenwärtig überschritten. Allerdings ist die mittelfristige Entwicklung wenig abhängig von solchen eher kurzfristigen Zyklen – hier wird eher mit weiterem Ausbau zu rechnen sein.

Insgesamt wird beim wahrscheinlichen weiteren Anhalten des Gasbooms mit eher ansteigenden Zubauten zu rechnen sein – die Struktur (anspruchsvolle gasbasierte Lösungen, einfache Gasturbinen-Lösungen oder auch Kohlekraftwerke) wird deutlich durch die Ausgestaltung der rechtlichen Regelung zu Treibhausgasgrenzwerten bestimmt. Insofern ist eher mit einem Anstieg des bisherigen durchschnittlichen Auftragseingangs zu rechnen – wobei die Frage besteht, ob ein starker gasbasierter Zubau nicht im Wesentlichen durch heimische Produktion befriedigt werden wird. Daher wird hier davon ausgegangen, dass der bisherige Wert von **400 Mio. €** – mit deutlichen Unsicherheiten in beiden Richtungen – auch zukünftig erreicht werden wird.

TÜRKEI

Mit Ausnahme des Jahres 2001, in dem ein uncharakteristisch hoher Auftragseingang aus der Türkei realisiert wurde, bewegten sich die Bestellungen im Zeitraum 2001 – 2008 im Durchschnitt bei niedrigen 40 Mio. € (Abbildung 45). In der Phase ab 2009 bis 2014 liegt dieser Durchschnitt schon bei rund 150 Mio. € mit Spitzen bis zu 300 Mio. €, sodass auch hier wesentliche Komponenten eines Neubaukraftwerks beim deutschen Kraftwerksbau bestellt wurden.

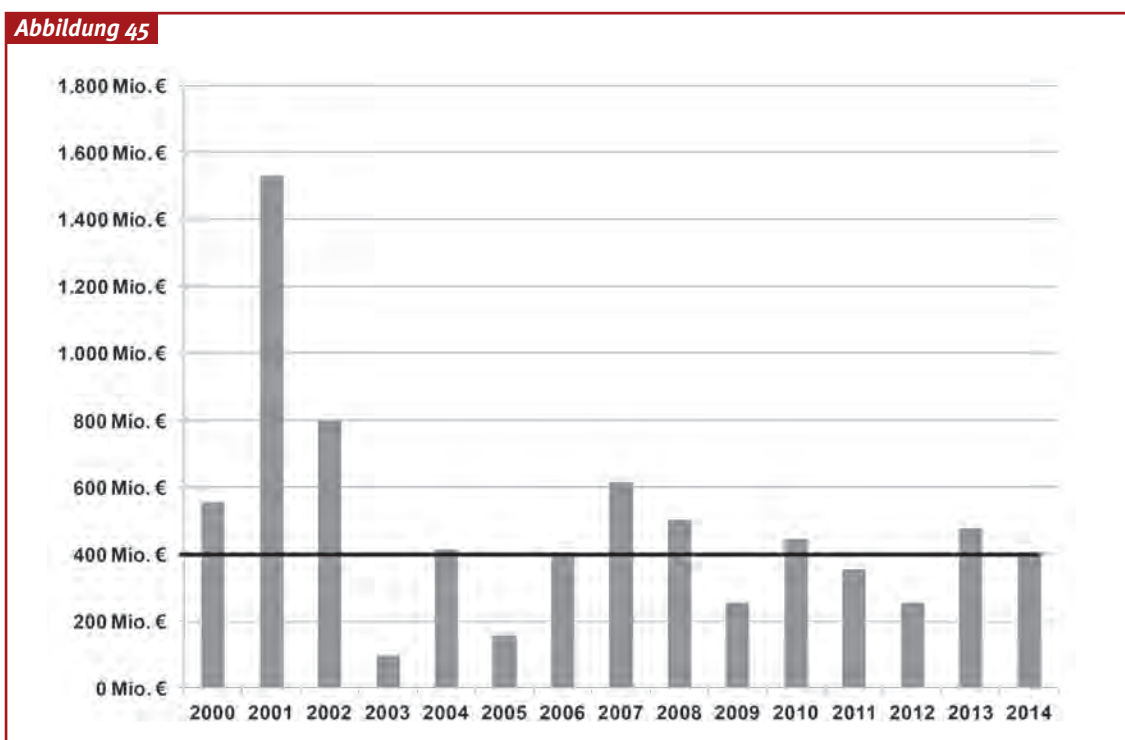


Abbildung 45: Auftragseingänge aus der Türkei (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)



Die weitere Entwicklung dieses Markts ist von mehreren Faktoren beeinflusst. Die Wachstumsrate des Stromverbrauchs betrug bisher schon und soll auch weiterhin über 5 Prozent pro Jahr betragen. Weiterhin werden die Aktivitäten zur Strommarktliberalisierung weitergeführt: So werden z. B. weitere Kundengruppen mit einbezogen, die dann ihren Anbieter frei wählen können, und der Verkauf der staatlichen Kraftwerke an private Betreiber wird weiter vorangetrieben. Durch das als positiv eingeschätzte Marktumfeld und den entstehenden Wettbewerbsdruck zwischen den Anbietern wird – anders als zunächst in Deutschland – durch die Strommarktliberalisierung der Investitionsrückstau eher aufgelöst. So wird z. B. der Verkauf von Kraftwerken auch in Teilen verknüpft mit konkreten Investitionszusagen des Käufers. Im Fall des staatlichen Kohlekraftwerks Soma-B mit einer Kapazität von rund 1 GW wurden Investitionszusagen in Höhe von über 40 Prozent des Kaufpreises festgeschrieben.

Jenseits solcher Entwicklungen, die zu Retrofit-Aufträgen für den deutschen Kraftwerksbau führen könnten, wurde auf der Grundlage des ansteigenden Stromverbrauchs für den Zeitraum 2013–2023 ein Ausbau der Kapazität um knapp 40 GW festgelegt. Dieser Kapazitätsausbau soll zu Umsätzen in Höhe von 19 Mrd. € beim Zubau von Kohleverstromung (Braunkohle und Steinkohle) sowie von Kraftwerk führen. Weiterhin ist ein Zubau von GuD-Kraftwerken mit Kosten in Höhe von 6,5 Mrd. € geplant.

Mit Blick auf den für den deutschen Kraftwerksbau zugänglichen Teil dieses Ausbauprogramms ist mit hinsichtlich der 2013–2015 vergebenen Projekte festzustellen, dass diese an Unternehmen aus Saudi-Arabien, Thailand und der Slowakei (Braunkohle) sowie an China (Steinkohle) gingen. An Deutschland gingen hingegen Komponenten für GuD-Kraftwerke (an Siemens und Alstom, die jeweils ihre große Gasturbine verkauft haben). Daher ist zu erwarten, dass, wie in vielen anderen Ländern und Regionen auch, größere Chancen bei GuD-Kraftwerken und hier insbesondere bei Gasturbinen bestehen. Bei Lieferung typischer Komponenten (Gasturbinen, Abhitzkessel, Dampfturbine, Generator und lang laufender Servicevertrag) ist gut ein Fünftel der Gesamtkosten für dieses Paket zu veranschlagen. Entsprechend wäre bei Realisierung der obigen Planung und bei ausschließlicher Realisierung durch den deutschen Kraftwerksbau mit einem Auftragsvolumen von knapp 130 Mio. € pro Jahr zu rechnen. Es ist allerdings auch zu erwarten, dass andere Wettbewerber (insbesondere GE) zum Zuge kommen werden. Darum ist eher damit zu rechnen, dass zusammen mit dem bisherigen Auftragsvolumen, das auch bereits aufgrund der deutlich ansteigenden Stromnachfrage realisiert worden ist, noch weitere 50 Mio. € pro Jahr zusätzlicher Auftragseingang für den deutschen Kraftwerksbau realisiert werden wird, sodass für die Türkei mit **200 Mio. €** gerechnet werden kann.

SÜDAMERIKA

Kurzfristig ist die Situation in Südamerika generell eher schwierig – wirtschaftliche Krisen durch sinkende Rohstoffpreise treffen z. B. Brasilien und Venezuela und steigende Inflationsraten, Überschuldung und Wechselkursprobleme führen in Argentinien zu deutlicher Reduzierung von Investitionen in Infrastruktur. Mittelfristig sind solche Entwicklungen möglicherweise wenig relevant – Rohstoffpreise entwickeln sich auch wieder in die andere Richtung und Inflations- und Überschuldungsprobleme bis hin zur staatlichen Zahlungsfähigkeit führen (in Südamerika) nicht zwangsläufig zu stärkeren Wachstumsproblemen (wie beispielsweise die Krise Argentiniens 2001 gezeigt hat).

Allerdings führen solche Einflussgrößen zu einer großen Volatilität, die auch an den Auftragseingängen des deutschen Kraftwerksbaus zu erkennen ist. Der größte Markt Südamerikas aus Sicht des deutschen Kraftwerks-

baus ist Brasilien – hier schwanken die Bestellungen zwischen 0 und 215 Mio. € (Abbildung 46). Eine unmittelbare Kopplung an die wirtschaftliche Entwicklung Brasiliens ist nicht festzustellen – so ist das Jahr 2009 das mit der höchsten Wachstumsrate des BIP im Betrachtungszeitraum, während der Auftragseingang deutlich unter dem Durchschnittswert in diesem Zeitraum liegt.

Trotz des hohen Maßes an Schwankungen des Auftragseingangs ist aber dennoch ein relativ stabiler mittelfristiger Trend mit einem deutlichen Wachstum des Stromverbrauchs zu erkennen. Hieraus lässt sich eine Zubaunotwendigkeit in der Größenordnung 4 bis 5 GW pro Jahr ableiten.

Allerdings ist die Stromversorgung Brasiliens durch einen hohen Anteil regenerativer Energieträger geprägt (vor allem durch Wasserkraft) – dieser Anteil von derzeit über 80 Prozent soll auch in den nächsten Jahren konstant gehalten werden, wobei Wasserkraft zu Gunsten insbesondere von Wind an Bedeutung verlieren soll. Aufgrund des hohen Anteils an Erneuerbaren bestehen schon jetzt bei an sich gut steuerbarer Wasserkraft Probleme, da in heißen Sommern nicht ausreichende Wassermengen verfügbar sind. Durch den Ausbau von Wind oder anderen fluktuierenden Energieträgern kann das Problem noch größer werden. Daher sind möglicherweise Backup-Kapazitäten notwendig, sodass der Anteil der Kapazität thermischer Kraftwerke möglicherweise größer ausfallen könnte als derzeit geplant.

Für thermische Kraftwerke (inkl. Atomenergie, die auch ausgebaut werden soll) könnte sich ein Zubau von 1 GW – und ggf. aufgrund der Backup-Funktion solcher Kraftwerke auch mehr – ergeben. Kohle spielt vermutlich eine geringe Rolle, auch wenn hierzu nach langer Pause wieder Überlegungen angestellt werden. Ein Großteil des Kapazitätsszubaues soll allerdings gasbasiert erfolgen – und z. B. Erdgas aus der Offshore-Erdölförderung verwenden, das bisher noch überwiegend abgefackelt wird. Daneben gibt es noch ein großes Schiefergaspotenzial in Brasilien (und ein noch deutlich größeres in Argentinien) – Aktivitäten zur Erschließung sind allerdings noch nicht sichtbar.

Wird ein solcher Zubau realisiert, ist davon auszugehen, dass die traditionell starke Rolle von GE in Südamerika sowie die zunehmende Bedeutung von chinesischen und südkoreanischen Anbietern auf diesem Markt dazu führen dürfte, dass nur (kleinere) Teile des Auftragsvolumens bei deutschen Kraftwerksbauern platziert werden. Bei entsprechend großer Stabilität der Region ist es möglich, dass der 2014 erreichte hohe Auftragseingang von rund 300 Mio. € auch zukünftig erreicht werden kann. Bei größeren Instabilitätsphasen – insbesondere dann, wenn sie Brasilien treffen – ist mit deutlich geringerem Auftragseingang zu rechnen.

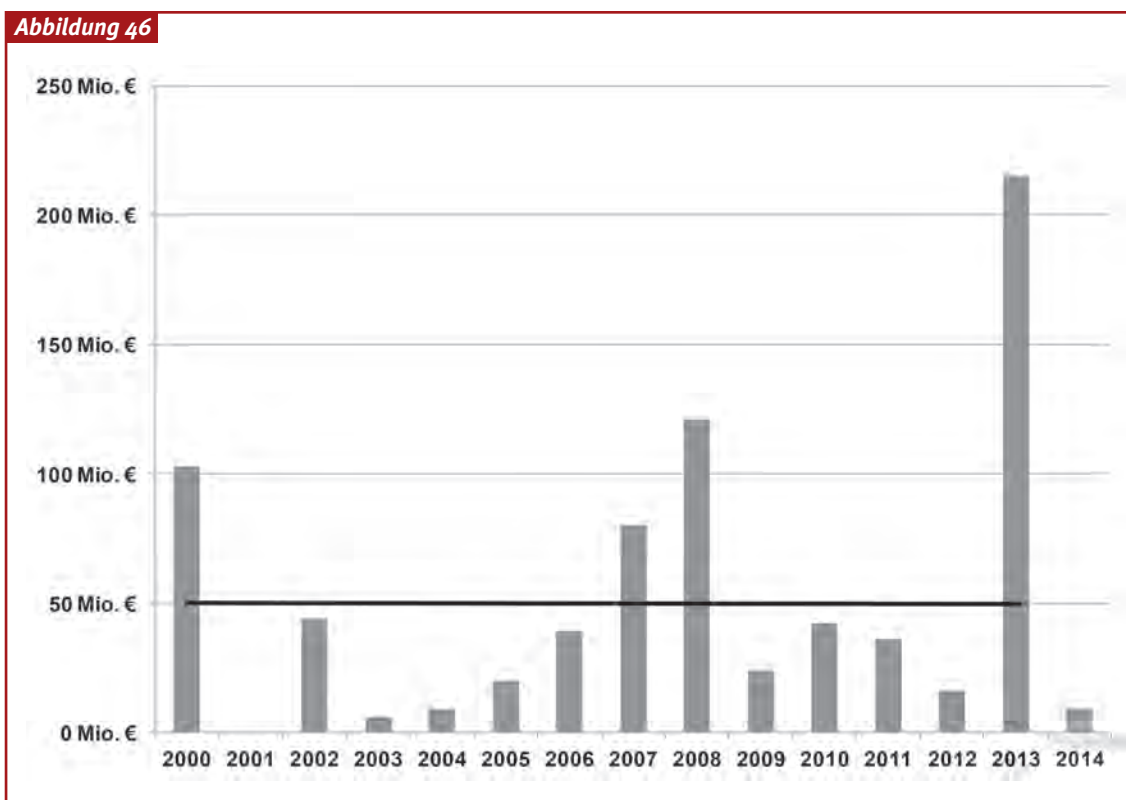


Abbildung 46: Auftragseingänge aus Brasilien (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)

Ausblick und Handlungsempfehlungen

Der deutsche Energieanlagenbau ist zunehmend zur Bewältigung des ansteigenden Veränderungsdrucks gefordert – Marktbearbeitung spielt dabei eine wichtige Rolle

Die Ausgestaltung der Energiewende erfordert nicht nur hohe Investitionsvolumen, sondern sie hat auch sehr deutliche Auswirkungen auf viele andere Industrien – sie ist eine Generationenaufgabe. Der Energieanlagenbau ist von großer Bedeutung für die Bewältigung dieser Aufgabe. Dies gilt nicht nur für Erneuerbare und Netze, die die Integration der Erneuerbaren sicherstellen müssen, sondern auch für konventionelle thermische Kraftwerke, die den Transformationsprozess der Energiewende begleiten müssen. An sie werden zukünftig deutlich geänderte Anforderungen an ihre Flexibilität gestellt. Weiterhin ist der Energieanlagenbau stark in einen intensiven Wertschöpfungszusammenhang mit knapp einer Million überwiegend hochqualifizierter Beschäftigter eingebunden. Viele Zulieferer des Energieanlagenbaus und deren Zulieferer sind in Deutschland ansässig und hier werden wichtige Zukunftstechnologien mit breitem Anwendungsspektrum wie z. B. hochtemperaturfeste Werkstoffe entwickelt und in breite Anwendung – auch weit über den Energieanlagenbau hinaus – gebracht. Dabei ist diese Branche in Deutschland mit einer großen Breite von Aktivitäten und Spezialisierungen vertreten – vom Großkraftwerksbau über die Energieübertragung und -verteilung, Spezialisten in Nischen des Kraftwerksbaus, Service-Anbieter inkl. Retrofit-Lösungen, Projektentwicklung und Engineering bis hin zu Spezialisten in Komponenten/Kompetenzen. Hinzu kommen Anlagenbauer im Bereich der Erneuerbaren sowie ein breites Feld von Zulieferern.

Der Energieanlagenbau hat sich in der Zeit vor der Energiewende positiv entwickelt. In den letzten 25 Jahren wurde mehr als eine Verdoppelung des Auftragseingangs erreicht – was einem jährlichen Anstieg von 6 Prozent entspricht. Insofern lässt sich vom Energieanlagenbau als einer bisher sehr erfolgreichen Branche sprechen. Diese positive Entwicklung des Auftragseingangs spiegelt sich – soweit aufgrund der Datenlage erkennbar – nicht in gleichem Umfang bei der Beschäftigung wider. Hier ist im selben Zeitraum kein Anstieg, zumindest aber auch kein dauerhafter Beschäftigungsverlust zu verzeichnen. In diesem Zeitraum hat – neben möglichen Effekten durch eine ansteigende Arbeitsproduktivität – ein verstärktes Outsourcing (in Richtung inländische Werkverträge, aber auch ins Ausland) eine bedeutsame Rolle gespielt, sodass hierdurch die Beschäftigungsentwicklung erklärt werden kann.

Auch zukünftig ist weltweit und auch in Deutschland mit einer wachsenden Nachfrage nach Energieanlagen zu rechnen – aufgrund von steigenden Stromverbräuchen, aber auch bei stärkerer Verbreitung von Erneuerbaren zusätzlich unterstützt durch eine höhere Anlagenintensität (Investitionskosten der Energieanlagen, bezogen auf die produzierte Strommenge).

Allerdings ändern sich Produkte und (damit verbunden auch) Märkte sowie geografische Marktschwerpunkte deutlich: aus Sicht des deutschen Anlagenbaus in den nächsten Jahren vermutlich in einem Umfang, der die bisherige Veränderungsdynamik übersteigt. Diese Entwicklung, die aufgrund ausbleibender Zubauten von Kraftwerken (Investitionsstau) zu einem Bedeutungsverlust des deutschen Marktes und der Märkte anderer Industrieländer für Kraftwerkstechnik geführt hat, geht einher mit einer deutlichen Erschließung von weltweiten Wachstumsmärkten. Dies war aufgrund des reibungslos funktionierenden Inlandsmarktes, insbesondere zu Zeiten vor der Marktliberalisierung, nicht notwendig. Dies gilt auch deshalb, da der Inlandsmarkt aufgrund kundenseitig geforderter Innovationen margenstark ist und sich somit Möglichkeiten zur Erprobung und zum Bau von Referenzanlagen bieten. Daher ist die Erschließungswelle von Auslandsmärkten jenseits der Industrieländer noch recht neu – zumal Vorlaufzeiten im Kraftwerksbau von erster Planung bis zur Inbetriebnahme von mehr als zehn Jahren nicht selten sind. Insofern ist die Bearbeitung dieser Märkte in den Unternehmen noch ein Lernfeld und in den Ländern eine Entwicklungsaufgabe z. B. hinsichtlich belastbarer Netzwerke, sodass davon ausgegangen werden kann, dass hier Verbesserungspotenziale der Marktbearbeitung bestehen.

Aufgrund des bestehenden und noch steigenden Veränderungsdrucks sind Maßnahmen zur Sicherung des Fortbestands des europäischen Energieanlagenbaus notwendig. Hierzu gehört die Entwicklung und Vermarktung von neuen, den Märkten der Industrieländer angepassten Produkten, wie im Bereich der Speicherung. Des

Weiteren müssen Konversionsanstrengungen vom thermischen Großkraftwerk in Richtung Biomasse, Geothermie oder ggf. auch in Richtung Wind vorangetrieben werden. Auch muss die Marktbearbeitungsstrategie gerade hinsichtlich der Wachstumsmärkte weiterentwickelt werden. Dabei ist noch offen, welche Bedeutung diese Wachstumsmärkte für die inländische Beschäftigung haben werden. Aufgrund zunehmenden Wettbewerbsdrucks droht auf diesen Märkten der Verlust von Marktanteilen durch

- ✦ inländische Anbieter auf den Wachstumsmärkten in China, Russland, Indien oder Südkorea;
- ✦ das Auftreten von Teilen dieser Anbieter auf anderen Wachstumsmärkten wie z. B. bei Anbietern aus China und Südkorea, die in Afrika Projekte übernehmen;
- ✦ andere Anbieter aus Industrieländern, die aufgrund des zunehmenden Wettbewerbs auch unter Druck geraten.

Weiterhin schreitet die Verlagerung inländischer Aktivitäten im Bereich von Overhead-Funktionen, wie Auftragsabwicklung oder Detail-Engineering, in die Nähe der Wachstumsmärkte fort. Gleiches gilt auch für die Produktion – und hier inzwischen selbst für technisch besonders anspruchsvolle Komponenten wie moderne Gasturbinen, die in Zielmärkten (derzeit insbesondere Russland) gefertigt werden.

Insofern ist die Marktentwicklung und -bearbeitung der Wachstumsmärkte hinsichtlich der Beschäftigung in Deutschland zwar ein wichtiger Faktor – der inländische Beschäftigungseffekt ist aber noch von weiteren Faktoren abhängig.

Wie **Abbildung 47** zeigt, haben schwierige und/oder schrumpfende Märkte für den deutschen Kraftwerksbau perspektivisch eine große Bedeutung: Gut ein Drittel des Auftragseingangs stammt entsprechend der in Kapitel 3 vorgenommenen Abschätzung zukünftig aus diesen Regionen. Gegenwärtig ist ihr Anteil sogar noch höher. Entsprechend ist der Tiefpunkt der Nachfrage aus diesen Ländern vermutlich noch nicht erreicht. So ist insbesondere aufgrund des weiteren Zubaus von Erneuerbaren sowie der bestehenden Überkapazitäten auf dem europäischen Strommarkt nicht mit steigenden Auftragseingängen zu rechnen. Auch der bisher noch milde Wettbewerbsdruck der Anbieter aus den Wachstumsmärkten in den Industrieländern könnte sich verschärfen, zumal Projekte „an den Rändern“ – wie auf dem Balkan, in Australien oder Neuseeland – bereits unter Beteiligung von Anbietern aus China und Südkorea stattgefunden haben.

Insgesamt bewegt sich das hier abgeschätzte Gesamtvolumen des zukünftigen Auftragseingangs in Höhe von rund 8,5 Mrd. € auf dem Niveau des Auftragseingangs 2013, weist jedoch mit Blick auf die regionale Verteilung

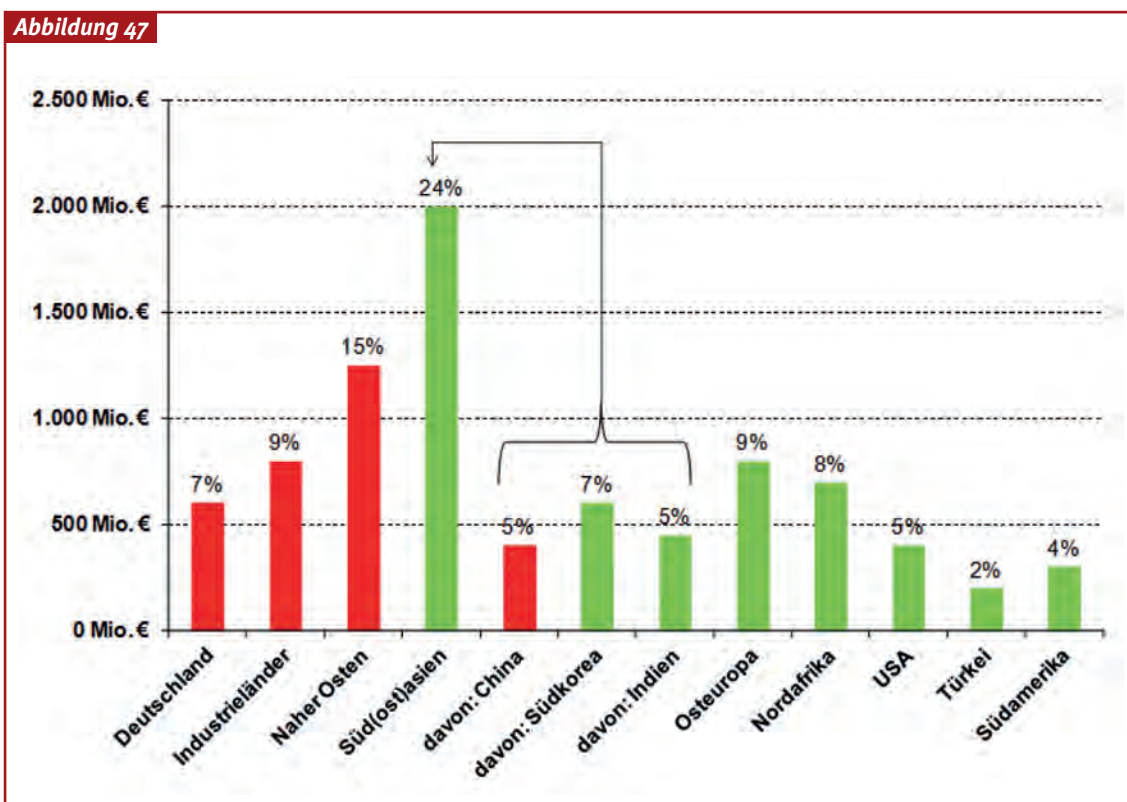


Abbildung 47: Übersicht über Potenziale für den deutschen Kraftwerksbau nach Regionen / Ländern (schrumpfende / schwierige Märkte rot, wachsende Märkte grün; eigene Abschätzung auf Basis des vorangegangenen Kapitels)

eine deutlich andere Struktur auf, welche zu geänderten Anforderungen führen dürfte. So weisen Teile der Wachstumsmärkte sehr starke Schwankungen beim Auftragseingang auf, sowohl beim Jahresvergleich als auch im längerfristigen Vergleich mit häufiger anzutreffenden Differenzen von mehr als 200 Prozent. Typische Gründe hierfür sind

- ✘ direkte politische Entscheidungen wie z. B. zu Investitionsprojekten,
- ✘ politische und soziale Stabilitätsprobleme wie z. B. durch den Arabischen Frühling ausgelöst
- ✘ Veränderungen der Rohstoffsituation, z. B. durch die Erschließung von Schiefergas, die ebenfalls politische Bezüge aufweisen.

Die Einflussmöglichkeiten der Unternehmen auf die Ursachen der Schwankungen sind in diesen Fällen sehr gering. Notwendig ist stattdessen eine große Anpassungsfähigkeit entsprechend der landestypischen Besonderheiten – dies gilt für Vertriebsanstrengungen, aber auch in besonderem Maße für Technologien/Produkte sowie für die Produktion. Fallen Märkte, etwa aufgrund von Unruhen, aus müssen andere Märkte ggf. schnell mit den gewünschten Produkten bedient werden können – dies setzt erkennbar Grenzen für sinnvolle Standardisierung von Produkten/Teilen.

Anforderungen an die Bewältigung des Veränderungsdrucks – strategische Anforderungen an Unternehmen

Aus der derzeitigen Situation des Energieanlagenbaus und den generell zu erwartenden Entwicklungen (insbesondere dem Rückgang von Auftragseingängen aus Westeuropa) lassen sich einige generelle Strategien ableiten, mit deren Ausgestaltung und Umsetzung sich die Unternehmen der Branche auseinandersetzen müssen.

1. Langfristige politische Bearbeitung von Wachstumsmärkten sicherstellen

Die Erschließung und Sicherung solcher Märkte ist auch ein **politisches Geschäft** mit entsprechenden Problemstellungen, die die Unternehmen beherrschen müssen. Dies betrifft z. B. die fehlende generelle Stabilität, sich daraus ergebende finanzielle Risiken – nicht nur durch Zahlungsausfälle – und die Notwendigkeit einer strikten Compliance-Sicherung. Generell wichtig ist auf diesen Märkten die Anbindung des unternehmerischen Handelns an politische Prozesse im Heimat- und im Zielland.

Neben diesen unmittelbar politischen Bezügen spielen Aufbau und Nutzung von Kontakten vor Ort eine große Rolle – solche **Netzwerkstrukturen** können bei guter Ausrichtung sehr hilfreich sein (hier ist ggf. die Situation in Indien ein gutes Beispiel). Solche Strukturen können aber auch zu extremen Schwierigkeiten führen, wie z. B. die Compliance-Probleme zeigen, die Siemens und Alstom in Indonesien hatten.

Weiterhin ist deutlich, dass für eine sinnvolle Marktbearbeitung häufig **lange Vorläufe** notwendig sind – dies betrifft nicht nur die Projekte selbst, sondern insbesondere das Schaffen von Netzwerkstrukturen. Insofern ist eine Markterschließung erst bei sich abzeichnendem Boom eines Marktes keine geeignete Strategie. Dies bedeutet aber auch, dass Investitionen in Märkte zum Aufbau der notwendigen Vertriebs- und Projektinfrastruktur auch fehlschlagen können – etwa, wenn politische Umbrüche die Situation im Markt deutlich verändern. Somit ist eine solche Marktbearbeitungsstrategie jeweils ein Investitionsprojekt eigener Art, das mit deutlichen Risiken verbunden ist, die jedoch in Kauf genommen werden müssen.

Zu einer langfristig angelegten Marktbearbeitung wichtiger Zielmärkte gehört auch, dass **Großprojekte** inklusive weiterer Bestandteile wie z. B. Finanzierungslösungen angeboten und bewältigt werden können. Dies ist nicht nur hinsichtlich des wichtigen Großprojektmarktes bedeutsam, sondern hat auch Folgen für andere Projekte. Der Generalauftragnehmer als typische Form der Abwicklung von Großprojekten hat die Chance zur Durchsetzung hoher technologischer Standards – insbesondere auch für Komponenten und den nachfolgenden Service. Weiterhin besteht in dieser Funktion die Möglichkeit, Optimierungspotenziale, die im Zusammenspiel der Komponenten entstehen können, zu heben. Eine solche Tätigkeit setzt allerdings neben dem technischen Know-how auch voraus, dass die Aufgaben des Projektmanagements gut bewältigt werden. Dies erfordert z. B. stimmige Anreizstrukturen bei den beteiligten Akteuren im Unternehmen, schnelle Entscheidungsstrukturen und eine auf diesen Aufgabentypus zugeschnittene Organisation – alles Aspekte, bei denen, soweit erkennbar Verbesserungspotenziale im deutschen Energieanlagenbau bestehen. Aufgrund der sich hieraus ergebenden Probleme kann der Eindruck entstehen, dass diese Aufgaben des Generalunternehmers besser von wenig branchenspezialisierten Ingenieurbüros übernommen werden sollten, da diese – aufgrund ihrer schlanken Organisationsstruk-

tur – im reinen Projektmanagement als geeigneter erscheinen. Neben der technischen und organisatorischen Kompetenz ist auch das Vorhandensein eines funktionierenden Systems der Risikoübernahme erforderlich. Gerade in den Wachstumsmärkten ist nicht nur mit Risiken durch Zahlungsausfälle zu rechnen – die durch das staatlich garantierte Versicherungsmodell der Hermes-Bürgschaften stark reduziert werden. Vielmehr bestehen **Risiken**, die z. B. durch (politisch induzierte) Planungsänderungen in der Projektlaufzeit oder durch Probleme mit Zulieferern zur Erreichung geforderter Local-Content-Anteile entstehen können. Für solche Risiken ist es bisher erforderlich, dass die Unternehmen diese Risiken tragen.

2. WETTBEWERB ERNST NEHMEN, TECHNOLOGISCHE ENTWICKLUNG VORANTREIBEN

Das wesentliche Differenzierungskriterium von Wettbewerbern z. B. aus China oder Südkorea ist zurzeit die Entwicklung kundenseitig geforderter Lösungen mit technologischem Anspruch. Andere bedeutsame Differenzierungskriterien sind nicht erkennbar bzw. haben stark an Bedeutung verloren, da Wettbewerber außerhalb der Industrieländer deutlich aufgeholt haben – dies gilt sowohl hinsichtlich der Zeitdauer der Projektbearbeitung als auch der Termintreue.

Auf wichtigen Märkten ist zu erkennen, dass die Auswahl von Energieanlagenbauern aus den Industrieländern u. a. deshalb erfolgt, da spezielle technische Lösungen gefordert werden, die von anderen Anbietern nicht angeboten werden können. Dies betrifft u. a. die Märkte Südkorea mit hocheffizienten GuD-Kraftwerken sowie China und Thailand mit Bezug auf effiziente Kohleverstromung. Hier werden Entscheidungen technologiegetrieben getroffen. In Teilen schließt das die Bereitschaft mit ein, Technologien zu wählen, die Weiterentwicklungen ermöglichen, aber auch erfordern, sodass hier eine Risikobereitschaft in technologischer Hinsicht besteht.

Die Sicherung bzw. der Ausbau des technologischen Vorsprungs muss allerdings zukünftig anders erfolgen als bisher, da der Zubau anspruchsvoller Anlagen in den Industrieländern (insbesondere in der EU) in absehbarer Zeit kaum noch erfolgen dürfte. Dies ist u. a. eine Folge der bestehenden Überkapazitäten, aber auch der geringen Anreizwirkung des Emissionshandels, der für Technologien mit geringen CO₂-Emissionen, wie moderner GuD-Kraftwerke oder gar CCS-Lösungen, kaum einen Anreiz bietet. Die bisherige **Nutzung der Industrieländer als Weiterentwicklungs- und Erprobungsfeld** für neue Technologien ist gegenwärtig bereits eingeschränkt. Dies zeigt sich an zwei Beispielen relevanter technologischer Innovationen:

- ✦ Kompetenzen in der integrierten Kohlevergasung, durch die Festbrennstoffe ebenso integrierte Vergasung wie durch Erdgas in einer Gas- und Dampfturbinenkombination verstromt werden können, lagen bisher bei den Anlagenbauern aus den Industrieländern (insbesondere bei GE, Mitsubishi und Siemens). Die Erprobung und Weiterentwicklung der Technologie fand entsprechend in den USA, Japan und der EU statt. In der EU erfolgte dies durch eine Versuchsanlage in den Niederlanden (Buggenum) und ein Demonstrationskraftwerk in Spanien (Puertollano). Die Errichtung rein kommerzieller Anlagen, wie z. B. des Projekts in Eemshaven, ist bisher allerdings gescheitert, und das Kraftwerk ist lediglich als übliches GuD-Kraftwerk errichtet worden. Gleichzeitig wurde aber eine Anlage in China durch den heimischen Anlagenbauer Huaneng errichtet, dessen technologischer Kern – der Vergaser – eine chinesische Entwicklung ist. Diese Anlage ist prinzipiell geeignet für wachstumsstarke Exportmärkte mit Schwerpunkt auf der Verbrennung minderwertiger niedrigkalorischer Brennstoffe wie Biomasse, Müll und Abfälle der Kohle- und Ölindustrie. Anbieter aus Industrieländern können zumindest keine technologische Alleinstellung oder aktuellen Referenzprojekte vorweisen.
- ✦ Ähnliche Probleme durch fehlenden Weiterbetrieb und perspektivisch fehlendem Zubau können sich bei der Gasturbine ergeben. Die hocheffiziente H-Gasturbine von Siemens wurde im GuD-Kraftwerk Irsching intensiv erprobt – Erfahrungen im Dauerbetrieb inkl. Tests von Weiterentwicklungen werden dort aber vermutlich nicht mehr stattfinden, da das Kraftwerk nicht mehr zum Einsatz kommt. Für die nächste Generation von Gasturbinen muss entsprechend ein anderes Erprobungs- und Referenzmodell zum Einsatz kommen.

Durch die deutlich größeren Schwierigkeiten, in den Industrieländern Referenzprojekte errichten zu können mit Technologien, die auf den Wachstumsmärkten verkauft werden könnten, entsteht der zunehmende Bedarf, eine Lösung für neue Technologien zu finden, die die (förderfähige) Forschung bereits verlassen haben, die aber noch nicht den Status einer weltweit kommerziell einsetzbaren Anlage erreichen. Die Überwindung dieses Zeitraums im Innovationsgeschehen, der bisher relativ gut durch technologisch anspruchsvolle **Referenzprojekte** in Industrieländern abgedeckt werden konnte, muss zukünftig anders gestaltet werden. Staatliche Unterstützung für solche Referenzprojekte könnte eine mögliche Lösung sein – zumal die Situation des Investitionsstaus in europäischen Ländern sehr deutlich durch staatliche Energiepolitik verursacht worden ist.



Neben dem Auffinden von Erprobungsmöglichkeiten und der Finanzierung des Innovationsgeschehens, bis der Status einer kommerziellen Anlage für die relevanten Wachstumsmärkte erreicht ist, ist für Sicherung und Ausbau der technologischen Fähigkeiten weiterhin die **Wissenssicherung und -weiterentwicklung von besonderer Bedeutung**. Für das bisherige Innovationsgeschehen im deutschen Energieanlagenbau war bisher die Ingenieur-Facharbeiter-Brücke wichtig. Die Möglichkeit der engen Kommunikation zwischen Ingenieuren und gut ausgebildeten Facharbeitern ermöglicht erstens, intensiv an kleinschrittigen Verbesserungen zu arbeiten, da Facharbeiter und Ingenieure gemeinsam solche Themen wie Prozess- und Produktverbesserungen bearbeiten können. Zweitens wird durch die Ingenieur-Facharbeiter-Brücke gewährleistet, dass anspruchsvolle technische Innovationen schnell und in hoher Qualität umgesetzt werden können, denn die Kompetenzen auf der Facharbeiterebene ermöglichen es, auch nicht vollständig spezifizierte und zu Ende entwickelte Systeme bauen zu können, da „der letzte Schliff“ während des Produktionsprozesses durch die Ingenieur-Facharbeiter-Brücke erfolgen kann. Eine solche Schnelligkeit und Qualität bei der Umsetzung von Innovationen sowie die Möglichkeit, spezifische Kundenanforderungen in gleicher Weise erfüllen zu können, hilft als Differenzierungsmerkmal gegenüber Wettbewerbern z. B. aus China.

Diese Ingenieurs-Facharbeiter-Brücke ist von beiden Seiten gefährdet. Auf Seiten der Ingenieure ist der Trend erkennbar, insbesondere solche Engineering-Leistungen mit Produktionsbezug (z. B. das Detailengineering mit kundenbezogenen Anpassungen) an außereuropäischen Standorten oder gar außerhalb des Unternehmens vornehmen zu lassen. Weiterhin spielen Werkvertragslösungen auch bei wichtigen Kompetenzträgern des Engineerings eine zunehmende Rolle. In beiden Fällen ist der Aufbau einer langfristig tragfähigen Beziehung zur Facharbeiterebene mindestens sehr viel schwieriger, sodass die Ingenieurs-Facharbeiter-Brücke an Tragfähigkeit verliert. Auf der anderen Seite der Brücke führen Standardisierungsbemühungen der Produkte (inkl. Verlagerungen von standardisierten Komponenten) dazu, dass speziellere Anforderungen von Kunden nicht mehr bedient werden und so die Kompetenzen der Ingenieurs-Facharbeiter-Brücke nicht mehr erforderlich sind. Dies gilt umso mehr, wenn Verlagerungen in Länder vorgenommen werden, die nicht über eine solche Brücke verfügen. Weiterhin ist die Ingenieurs-Facharbeiter-Brücke dadurch gefährdet, dass bei einem zukünftig möglicherweise zu erwartenden weniger langen Atem in den Unternehmen vorzeitige Kapazitätsanpassungen auch bei den Beschäftigten stattfinden: Einmal in einer sanften Krise schnell entlassene Beschäftigte dürften bei Wiederanstieg des Auftragseingangs kaum mehr zur Verfügung stehen, da sie aufgrund ihres hohen Qualifikationsniveaus schnell eine neue Beschäftigung gefunden haben werden. Aufgrund der demografischen Entwicklung und der großen Bedeutung von Erfahrungswissen dürfte eine Neubesetzung von Stellen auch nicht durchgängig erfolgreich sein, sodass hier ein Sperrklinkeneffekt nach unten zu befürchten ist.

Schließlich besteht auch nach Bewältigung der zuvor thematisierten wichtigen Punkte zum Innovationsgeschehen die Notwendigkeit, den Kunden klar machen zu können, dass sie aus gutem Grund ein Produkt „Made in Germany“ einkaufen. Dies setzt voraus, dass dem Kunden – bei hoher kundenseitiger Transparenz über den Entstehungsprozess einer Energieanlage – klar gemacht werden kann, dass das gewünschte herausragende technologische und qualitative Niveau, das mit „Made in Germany“ verbunden wird, auch dann besteht, wenn wesentliche Komponenten und große Teile des Engineering nur noch aus dem Ausland bezogen werden und mehr oder weniger gleiche Anlagen auch direkt in den Wachstumsmärkten gefertigt werden. Solche (sichtbaren) Verwässerungen erschweren die Begründung für einen Mehrpreis von Energieanlagen aus Deutschland.

Anforderungen an die Bewältigung des Veränderungsdrucks – Anforderungen an den politischen Rahmen

Für die zeitnahe Überwindung der politisch induzierten Investitionszurückhaltung in Deutschland (und Europa) ist ein **Rahmenwerk** erforderlich, das – neben der inhaltlichen Passung – **Gewähr für eine längerfristige Gültigkeit** bietet. Denn die Probleme des Transformationsprozesses der nächsten Jahre müssen bewältigt werden – und ohne Verlässlichkeit schätzen potentielle Kunden das Risiko ungleich höher ein. Infolgedessen würden Investitionen weiterhin unterbleiben, sodass entsprechende Beschäftigungseffekte im Energieanlagenbau zu erwarten sind. Dies bedeutet zugleich, dass kontrovers diskutierte Punkte der Energiewende einer breiten, beteiligungsorientierten Diskussion mit einer nachvollziehbaren Bewertung der entsprechenden Alternativen bedürfen. Hierdurch kann die Gefahr einer umfangreichen Revision einst getroffener Entscheidungen durch nachfolgende politische Prozesse reduziert werden. Die ersten Etappen in diese Richtung wurden bereits durch die Erstellung des Grünbuchs zur Frage der Regelung eines Kapazitätsmarkts begangen. Ähnlich kontroverse, einer beteiligungsorientierten Diskussion bedürftige Themen betreffen die mit dem Kapazitätsmarkt verknüpfte Frage zur Organisation des Umbruchs von Überkapazitäten zu Kapazitätsengpässen ab dem Jahr 2020. Weitere, ähnlich gelagerte Themen sind die künftige Nutzung der Kohleverstromung, der generelle Bau von Großkraftwerken insbesondere in Siedlungsnähe sowie der Ausbau und die Trassierung des Netzes in Abstimmung mit möglichen Alternativen (wie z. B. Speicherlösungen).

Da absehbar ist, dass die Investitionszurückhaltung in Europa noch längere Zeit bestehen bleibt, muss sich daher das Innovationsmodell des Energieanlagenbaus ändern. Dabei kann eine **politische Unterstützung des Innovationsgeschehens im Kompetenzkern des Energieanlagenbaus** hilfreich sein. Dieser Kompetenzkern ist im Fall des Energieanlagenbaus als relativ breit anzusehen. So kann ein Kompetenzkern z. B. im Bereich der Systemintegration liegen – in welchem aber auch Branchenexterne mit einer geringeren technologischer Expertise Aufgaben als Generalunternehmen bewältigen könnten. Eindeutiger umfasst dieser hingegen bestimmte Komponenten, wie z. B. bei HGÜ-Leitungen, effizienten Gasturbinen und speziellen Systemen der Kohleverbrennung. Der Kompetenzkern besteht auch zu einem wesentlichen Teil aus einer besonderen Reaktionsfähigkeit der Energieanlagenbauer auf technologische und kundenseitige Anstöße, sodass diese z. B. zu einer schnellen Bearbeitung großer Kundenaufträge fähig sind. Aufgrund dieser Breite des Kompetenzkerns sollte der Fokus für diese Branche nicht zu eng gelegt werden. Wichtig ist, dass die für die Weiterentwicklung dieses Kompetenzkerns benötigten Innovationstätigkeiten – vor allem in technologischer Hinsicht – über die nächsten Jahre bei Fortschreiben der derzeitigen Situation nachlassen dürften. Dabei könnten unterstützende Maßnahmen seitens der Politik unter anderem folgende Bereiche umfassen:

- ✦ Begleitung bei der Entwicklung neuer Innovationsmuster (z. B. durch den geförderten Betrieb von Erprobungs- und Referenzanlagen),
- ✦ Beseitigung von Hürden, die Innovationen entgegenstehen können (z. B. rechtliche und innerorganisatorische Hürden beim Demand-Side-Management, Klärung der KWK-Förderung oder die Perspektive der EEG-Befreiung von Eigenstromerzeugung) oder
- ✦ Unterstützung langfristiger Innovationsprodukte (wie Speicher oder (industrielle) CCS-Lösungen).

Solche politischen Maßnahmen zur Unterstützungen des Kompetenzkerns sollten eine doppelte Perspektive berücksichtigen. Sie sollten erstens die in Deutschland – und Europa – notwendigen technologischen Lösungen eines von erneuerbaren Energien geprägten Marktes berücksichtigen. Dies gilt insbesondere bezüglich der thermischen Kraftwerke. Zweitens sollte zudem sichergestellt werden, dass die zu den Innovationstrends der wesentlichen Wachstumsmärkte passenden Lösungen nicht aus dem Blick geraten. Diese Anforderungen werden sehr wahrscheinlich nicht übereinanderliegen. Die in Deutschland erforderliche hochgradige Flexibilität wird in vielen Wachstumsmärkten nicht notwendig sein; ebenso ist die möglicherweise hohe Bedeutung von Retrofit in Deutschland und der EU aufgrund der dort geänderten Rahmenbedingungen auf den Wachstumsmärkten nicht gegeben.

Mit Blick auf die europäische Situation sollte eine solche bipolare Förderung den Kompetenzerhalt im Energieanlagenbau für die Bewältigung der Energiewende sicherstellen. Gleichzeitig muss sie zur Weiterentwicklung der Exportfähigkeit beitragen, welche die Existenz derjenigen sichert, die die Verwirklichung der deutschen Energiewende gewährleisten können.

Eine weitere für den deutschen Energieanlagenbau wichtige Unterstützung, die allerdings zunächst nicht-finanzieller Natur ist, betrifft die **politische Begleitung auf Auslandsmärkten**. Hierzu gehört die unmittelbare Unterstützung einzelner (großer) Geschäfte, wie sie am Beispiel Ägypten sichtbar wurde.



Wichtig ist nach wie vor die Weiterentwicklung von Standards. Dies umfasst neben technologischen Standards unter anderem auch umwelt- und klimapolitische Vorgaben – insbesondere in den Wachstumsmärkten. Übernommene Immissionsschutzregelungen u. ä. leisten einen Beitrag zur Etablierung anspruchsvoller technischer Lösungen in diesen Ländern. In diesem Zusammenhang spielen auch Aktivitäten der Ausweitung des europäischen Emissionshandels bzw. der Etablierung und Weiterentwicklung ähnlicher (möglichst wirksamerer) Systeme in den Wachstumsmärkten eine bedeutsame Rolle. Ebenso könnten Nachfolgeregelungen des Kyoto-Protokolls, die anspruchsvolle CDM-Projekte vorsähen, einen positiven Effekt auf die Nachfrage nach anspruchsvollen Energieanlagen haben. Eng verbunden mit der regulativen Ausgestaltung energie-relevanter Regelwerke innerhalb der wichtigen Wachstumsmärkte ist die Ausrichtung der nationalen Förderpolitik, wie z. B. im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit. Eine Förderpolitik, die anspruchsvolle, möglichst technologieneutrale Ziele setzt, kann in die gleiche Richtung wirken wie der Export eines entsprechenden rechtlichen Rahmens.

In diesem Zusammenhang können auch Überlegungen eine Rolle spielen, zu versuchen, die (politisch induzierte) Risiken auf Wachstumsmärkten abzufedern. Die Hermes-Bürgschaften und ihre angemessene Ausgestaltung sind ein Teil der Lösung – für politisch induzierte Risiken jenseits eines Zahlungsausfalls müssten jedoch noch weitere Lösungsideen entwickelt werden.

Eine wichtige Voraussetzung für das Bedienen von Wachstumsmärkten mit technologisch anspruchsvollen Lösungen ist der **Erhalt und die Förderung der Kompetenzträger in den Unternehmen**. Vor dem Hintergrund der Auftragsrückgänge aus dem europäischen Ausland ist zumindest eine Gefährdung des Erhalts dieser Kompetenzen zu erwarten.

Denkbare staatliche Unterstützungsleistungen könnten beispielsweise die Ingenieurs-Facharbeiter-Brücke stärken. So wäre eine Förderung innovativer Produktionskonzepte sinnvoll, um die Produktionskapazitäten in Deutschland zu halten und damit auch die Nutzung der Brücke zu ermöglichen. Hierzu könnte etwa ein „Sonderprogramm Energiewende“ im Rahmen der Industrie-4.0-Aktivitäten beitragen.

Weiterhin könnte eine intensivere Förderung von F+E im Energieanlagenbau stärker an die Wahrscheinlichkeit der Ergebnisumsetzung und den nachhaltigen Aufbau fachlicher Kompetenzen gebunden werden. Möglich wäre demnach unter anderem ein Kriterium, wonach das an solchen Projekten mitarbeitende Personal Teil der Stammebelegschaft sein sollte und nicht nur über weniger stark bindende Werkverträge eingebunden ist.

Weiterhin könnten Maßnahmen zur Überbrückung großer (politisch mitverursachter) Auftragseinbrüche sinnvoll sein, die eine Abfederung mit einer zusätzlichen fachlichen Qualifizierung verbinden. Hierdurch würden die Chancen der Beschäftigten erhöht, den Schritt in Richtung anderer Märkte mitgehen zu können. Ausgerichtet auf die Ingenieurs-Facharbeiter-Brücke, könnte dieses einem ähnlichen Grundkonzept folgen, wie es für gering qualifizierte Beschäftigte im Rahmen von WeGebAU²⁴ entwickelt worden ist. Dies könnte ein Bestandteil der Unterstützung einer systematischen Personalentwicklung sein. Denn weder bei einer Über-, noch bei einer Unterauslastung steht eine solche Personalentwicklung in Unternehmen sehr weit oben auf der Prioritätenliste – und beide Zustände sind im Energieanlagenbau eher ein Normalzustand als eine Ausnahmesituation.

²⁴ „Weiterbildung Geringqualifizierter und beschäftigter älterer Arbeitnehmer in Unternehmen“ ist ein Qualifizierungsprogramm der Bundesanstalt für Arbeit mit besonderem Fokus auf geringqualifizierte und ältere Beschäftigte.

Anhang 1: Indirekte Beschäftigungseffekte

Aus verschiedenen Untersuchungen in anderen Branchen ist bekannt, dass der direkte Beschäftigungseffekt häufig deutlich kleiner ist als der indirekte Beschäftigungseffekt.

Dieser indirekte Beschäftigungseffekt einer Branche resultiert **erstens** aus dem Verlust des **Einkaufsvolumens**. Entsprechend reduziert sich z. B. der Einkauf von Material, Reparatur- und Wartungsleistungen, Kantinenessen oder Anlagen. Dies führt in diesen Branchen zu einem entsprechenden Rückgang an Beschäftigung und auch deren Einkaufsvolumen reduziert sich mit entsprechenden Zweitundeneffekten usw. Methodisch wird zur Bestimmung der Zusammenhänge zwischen Branche und Vorlieferanten die Input-Output-Rechnung verwendet, in der für jede Branche eine Vorlieferantenstruktur hinterlegt ist (Branchenmatrix). Für jeden Output einer Branche lässt sich entsprechend der Input aus anderen Branchen bestimmen (und die damit verbundene Beschäftigung). Dieser Input der Zielbranche kann wiederum jeweils als Output der Lieferantenbranche aufgefasst werden (2. Runde). Für diesen Output ist wiederum der Input aus den anderen Branchen hinterlegt usw. Für den Energieanlagenbau ergibt sich in diesem Zusammenhang die generelle Schwierigkeit, dass die Ausgangsbranche nicht einfach zu bestimmen ist, da die Aktivitäten des Energieanlagenbaus erstens weit über Fachzweige verteilt sind und zweitens in einem Fachzweig häufig auch noch Tätigkeiten aus anderen Branchen erfasst werden. Eine Lösung hierfür kann es sein, auf der Basis von Unternehmen oder einzelner Projekte jeweils das Einkaufsvolumen zu ermitteln und den Branchen der Input-Output-Tabelle zuzurechnen. Hier ist aber auf Basis von Unternehmen eine sehr große Heterogenität zu erwarten, da die Unternehmen der Branche sehr unterschiedliche Outsourcinggrade aufweisen. Gleiches gilt auch innerhalb eines Unternehmens für unterschiedliche Projekte, bei denen z. B. in dem einen Fall ein Großteil der Komponenten aus eigener Fertigung stammt, in einem zweiten Fall hingegen ausschließlich Projektentwicklung und Projektmanagement angeboten werden. Somit können sich Differenzen von Fall zu Fall ergeben, die sicher deutlich größer als 100 Prozent mit Blick auf die induzierten indirekten Beschäftigten sind.

Zweitens reduziert sich das **Einkommen der nicht mehr Beschäftigten** (z. B. auf das Niveau von Arbeitslosengeld I und später auf Arbeitslosengeld II). Das verringerte Einkommen führt aufgrund der Einkommensabhängigkeit der Konsumquote zwar nicht im gleichen Umfang zu einem Rückgang des Einkaufsvolumens – es sinkt allerdings sicher. Weiterhin zu beachten, dass das reduzierte Einkommen zu einer Veränderung der Zusammensetzung von Einkäufen führt, sodass ein veränderter Warenkorb zugrunde gelegt werden muss. Insgesamt führt das verringerte Einkommen zu einer Reduzierung des Einkaufsvolumens der ehemals Beschäftigten, sodass sich hieraus wiederum negative Beschäftigungseffekte ergeben. Ihre Ermittlung ist aufgrund der veränderten Konsumquote sowie der Verschiebungen im Warenkorb allerdings schwieriger zu ermitteln.

Drittens ergeben sich Beschäftigungseffekte durch **Effekte von Beschäftigung bzw. Nicht-Beschäftigung auf den Staat**. Auf der einen Seite entstehen durch Nichtbeschäftigung Effekte durch entgangene Steuern (MwSt., Unternehmenssteuer, Lohn- und Einkommensteuer) und Sozialabgaben (soweit sie Steuercharakter haben, es sich also nicht um eine risikoadäquate Versicherungsprämie handelt). Auf der anderen Seite entstehen dem Staat durch Nichtbeschäftigung zusätzliche Kosten (insbesondere durch Zahlung von Arbeitslosengeld I und II). Die Effekte auf der Einnahmen- und Ausgabenseite führen dazu, dass der staatliche Haushalt (bzw. Haushalte der Sozialversicherungen) defizitärer werden. Um diesen Zustand wieder zu beseitigen, bestehen für den Staat unterschiedliche Möglichkeiten. So kann er andere staatliche Ausgaben in entsprechender Höhe reduzieren. Diese reduzierten Ausgaben führen dann wiederum direkt zu einem reduzierten Bezug von Leistungen aus der Wirtschaft, sodass die Beschäftigung bei den direkt betroffenen Unternehmen sowie ihren Zulieferern zurückgeht. Eine andere Möglichkeit des Staates besteht darin, Steuern zu erhöhen. Diese reduzieren u. a. die Kaufkraft der Steuerzahler, sodass es sich hier wiederum wie unter 2. beschrieben um einen Einkommenseffekt handelt.

Generell müssen diese indirekten Beschäftigungseffekte auf eine **Region** bezogen werden – für die hier relevante Fragestellung ist dies **Deutschland**. Somit sind indirekte Beschäftigungseffekte im Ausland in der nachfolgenden Betrachtung nicht enthalten. Damit sind auch solche **Effekte nicht erfasst, die aus dem Ausland ins Inland zurückfließen**. Eine Bestellung einer Komponente im Ausland kann z. B. dazu führen, dass inländische Zulieferer an dem Bau dieser Komponente im Ausland mitwirken. Die Berechnung solcher Effekte setzt die Verfügbarkeit eines ähnlich entwickelten Instrumentariums wie die deutsche bzw. europäische Input-Output-Rechnung auf Basis der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung voraus, die nicht für alle wesentlichen Länder vorliegt. Mit einem strikten Inlandsbezug, wie er nachfolgend angewendet wird, erfolgt somit eine konservative Abschätzung, die solche mittelbaren Effekte aus dem Ausland nicht berücksichtigt.

Diese generellen Komponenten eines indirekten Beschäftigungseffekts werden in verschiedenen Studien methodisch im Detail unterschiedlich ausgestaltet und angewendet. Die nachfolgende **Übersicht über bekannte Studien auf der Basis von Unternehmen** bzw. Projekten zeigt eine gewisse Spannweite bei der Ermittlung dieses indirekten Beschäftigungseffekts.²⁵ Entscheidend sind dabei allerdings **nicht so sehr die methodischen Unterschiede**: So sind die Studien von Sustain Consult und vom Pestel Institut immer mit jeweils weitgehend identischer Methodik durchgeführt worden. Auch die **Branchenzugehörigkeit** muss kein entscheidendes Kriterium sein – so weisen ein Zementwerk (Untersuchung Nr. 5), ein Themenpark (Untersuchung Nr. 11) und ein Stadtwerk (Untersuchung Nr. 15) alle einen Faktor indirekt Beschäftigter um 2 auf. Auf der anderen Seite ist erkennbar, dass für Unternehmen einer Branche (hier der Kalkherstellung) trotz sehr homogener Produktion sehr unterschiedliche Faktoren für indirekt Beschäftigte ermittelt werden – die Spannweite reicht von 0,6 (Untersuchung 4) bis zum Faktor von 4,3 (Untersuchung 6).

Vielmehr ist die **konkrete Situation des jeweiligen Unternehmens** ebenfalls in sehr großem Umfang entscheidend – Standorte mit sehr hoher eigener Wertschöpfungstiefe und sehr geringem **Grad an Outsourcing** (Untersuchung Nr. 4 in der Übersicht ist ein Beispiel hierfür) weisen geringe Faktoren für indirekt Beschäftigte auf. Standorte, die vor allem Handel mit geringer eigener Wertschöpfung betreiben (Untersuchung Nr. 13 ist ein Beispiel hierfür) erreichen entsprechend eine hohe Quote.

Nr.	Consultant	Branche, Charakterisierung	Jahr	Methodik	Faktor indirekte Beschäftigung
1	Prognos	Bergbau	2007	inkl. Kaufkrafteffekte	1,3
2	Prognos	Braunkohleverstromung	2011	inkl. Kaufkrafteffekte	3,0
3	RWI	Braunkohleabbau	2000	inkl. Kaufkrafteffekte	1,2
4	Sustain Consult	Zementwerk	2001	ohne Kaufkrafteffekte	0,6
5	Sustain Consult	Kalkwerk groß	2002	ohne Kaufkrafteffekte	2,1
6	Sustain Consult	Kalkwerk mittelgroß	2005	ohne Kaufkrafteffekte, inkl. Investitionen	4,3
7	Sustain Consult	Kalkwerk klein	2003/2005	ohne Kaufkrafteffekte	1,3
8	Sustain Consult	Kalkwerk sehr klein	2001	ohne Kaufkrafteffekte	1,6
9	Sustain Consult	Fabrik feuerfeste Steine	2005	ohne Kaufkrafteffekte, inkl. Investitionen	2,8
10	Sustain Consult	Halogenlampenproduktion	2013	ohne Kaufkrafteffekte	2,6
11	RWI	Themenpark	2003	inkl. Kaufkrafteffekte	1,9
12	RWI	Gewerbepark	2003	inkl. Kaufkrafteffekte	1,7
13	Pestel Institut	Kleines Stadtwerk, weitere Dienstleistungen	2013	inkl. Kaufkrafteffekte und weitere induzierte Effekte	5,9
14	Pestel Institut	Großes Stadtwerk, weitere Dienstleistungen	2012	inkl. Kaufkrafteffekte und weitere induzierte Effekte	4,4
15	Pestel Institut	Großes Stadtwerk, Eigenerzeugung	2012	inkl. Kaufkrafteffekte und weitere induzierte Effekte	1,9
	Durchschnitt				2,4

Tabelle 3: Übersicht über Studien zu indirekten Beschäftigungseffekten (eigene Darstellung)

Mit Blick auf den Energieanlagenbau sind Gründe dafür zu erkennen, dass dort der **Outsourcinggrad deutlich höher** liegt als z. B. bei den untersuchten Unternehmen der Zement- und Kalkindustrie, die in einem deutlich geringeren Umfang Zukauf in Form von Materialinput aufweisen, denn ein Großteil des Absatzes wird als Vorprodukt im Unternehmen selbst abgebaut. Im Energieanlagenbau hingegen werden von den Unternehmen Projekte abgewickelt, bei denen die Eigenleistung aus Engineering, Projektmanagement und die Lieferung von Kernkomponenten bestehen. Selbst wenn alle wesentlichen Komponenten (Gas- und/oder Dampfturbine, Generator, Transformator und Steuerung) ebenfalls vom selben Unternehmen stammen, sind z. B. Bauleistungen oder Montagearbeiten vor Ort in nahezu allen Fällen fremd vergeben. Diese Teile machen mindestens 40 Prozent der Auftragssumme aus. Besteht die Tätigkeit des Unternehmens hingegen überwiegend aus Engineering und Projektmanagement, wie dies bei einigen Unternehmen durchgängig der Fall ist, steigt der Anteil von Fremdvergaben auf über 90 Prozent. Zusammengefasst ist vor diesem Hintergrund eines generell hohen Outsourcinggrads bei einzelnen Projekten im Energieanlagengeschäft davon auszugehen, dass die Abschätzung über den Durchschnitt verschiedener Untersuchungen eher eine sehr konservative darstellt und der Anteil indirekt Beschäftigter größer sein kann.

²⁵ Für den Energieanlagenbau selbst liegt keine Untersuchung über indirekte Beschäftigungseffekte vor. Für den Großanlagenbau wurde durch das DIW im Jahr 1978 eine Untersuchung auf der Basis von fünf Projekten durchgeführt, bei denen allerdings keine Energieanlage berücksichtigt wurde. Der in dieser Untersuchung ermittelte Durchschnittswert zeigt, dass auf einen direkt Beschäftigten je nach Methodik zwischen 3,7 und 7,2 indirekt Beschäftigte zu erwarten sind.

Es sind allerdings auch Konstellationen erkennbar, die in Richtung eines **geringeren Effekts von indirekt Beschäftigten** führen als oben diskutiert. So ist zu berücksichtigen, dass ein Teil der Fremdvergaben einzelner Unternehmen wiederum den Energieanlagenbau selbst betreffen, wenn z. B. Mitsubishi Hitachi als Generalauftragnehmer eine Dampfturbine bei Siemens bestellt. Weiterhin ist davon auszugehen, dass nicht alle Beschäftigungseffekte von Lieferanten und deren Lieferanten in Deutschland stattfinden. Insbesondere ist davon auszugehen, dass dann, wenn wichtige Komponenten nicht durch das Unternehmen, das Generalunternehmer ist, geliefert werden und sie auch nicht bei einem anderen Energieanlagenbauer in Deutschland bestellt werden, diese aus dem Ausland bezogen werden – mit unsicherem Effekt mit Blick auf die Beteiligung von inländischen Zulieferern an einem solchen Geschäft. Schließlich ist es auch möglich, dass Fremdvergaben gar nicht im Umsatz eines Unternehmens enthalten sind, das Engineering oder Projektmanagement zuliefert, sondern dass sich dessen Vergütung auf diese Leistungen beschränkt. In diesem Fall wird der Effekt indirekt Beschäftigter jedoch zu gering eingeschätzt, wenn mit der Herstellung der Komponenten indirekte Beschäftigungseffekte im Inland einhergehen.

Insgesamt ist die Ermittlung der Größenordnung indirekt Beschäftigter im Energieanlagenbau mit einigen Unsicherheiten behaftet, die sich nur mit relativ großem Aufwand entscheidend reduzieren lassen. Insofern kann als erster Anhaltspunkt eine Abschätzung über den Durchschnitt einzelner Untersuchungen auf der Ebene von Unternehmen, Projekten und Branchen sinnvoll sein, um einen Hinweis auf die mögliche Größenordnung des Effekts zu erhalten. Der Faktor von 2,4 indirekt Beschäftigten, der sich aus der Durchschnittsbetrachtung in Tabelle 3 ergibt, bedeutet somit, dass auf jeden direkt Beschäftigten im Energieanlagenbau (also rund 73 000) 2,4 weitere indirekt Beschäftigte entfallen (also rund 175 000), sodass der Energieanlagenbau rund 249 000 Beschäftigte induziert.

Anhang 2: Abschätzung des Anteils des Energieanlagenbaus am Fachzweig Turbinen und Motoren (28.11 WZ 2008)

ANTEIL VON ENERGIEANLAGENBAU UND MOTOREN ALS MECHANISCHE ANTRIEBE

In der Herstellung von Verbrennungsmotoren und Turbinen gab es im Jahr 2008 – dem letzten Jahr, in dem nach dieser Wirtschaftszweigsystematik Daten erhoben wurden – in Deutschland rund 36 000 Beschäftigte, der Umsatz betrug rund 13 Mrd. € (vgl. **Abbildung 48**).

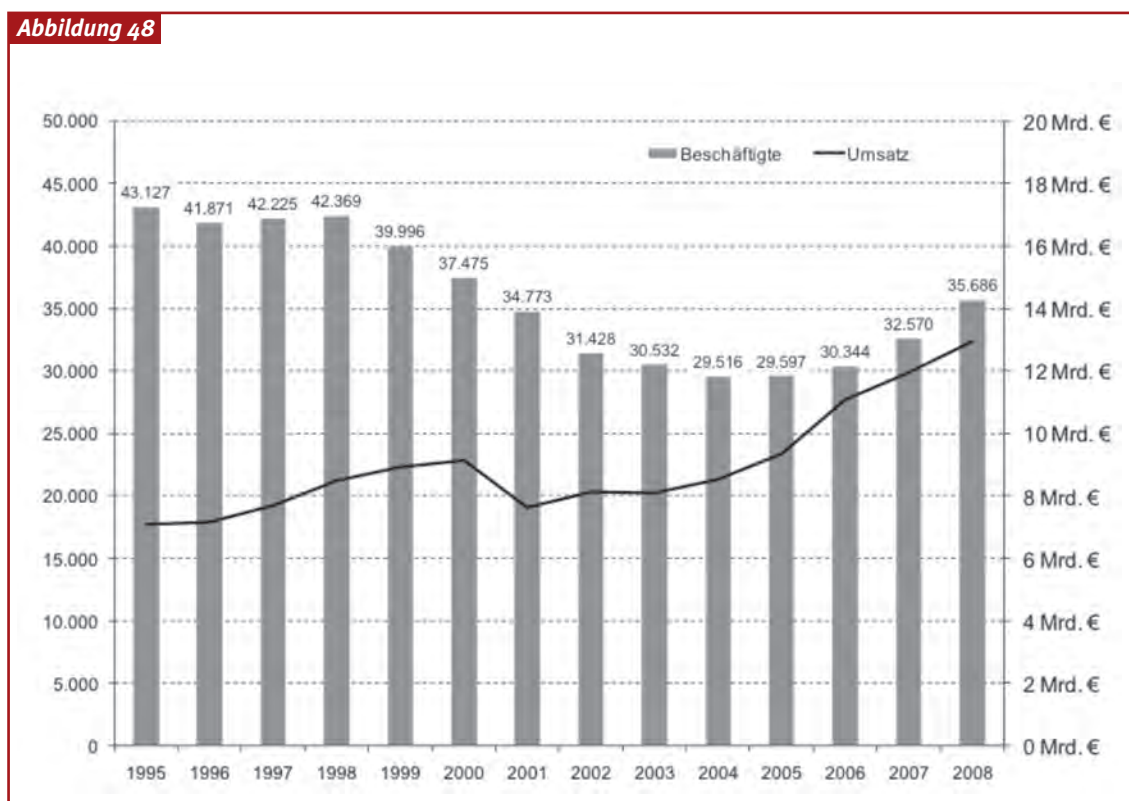


Abbildung 48: Umsatz und Industriebeschäftigte in der Herstellung von Verbrennungsmotoren und Turbinen (ohne Motoren für Luft- und Straßenfahrzeuge, WZ 2003 29.11, eigene Darstellung nach Angaben des Statistischen Bundesamtes)

Aus diesen Angaben lässt sich direkt nicht ableiten, wie sich Beschäftigung oder Umsatz auf die hier interessierenden Bereiche Energieanlagenbau und Motoren aufteilen, da für diesen Fachzweig keine genauere Differenzierung angeboten wird. Allerdings besteht die Möglichkeit, die Produktionswerte in diesem Fachzweig zu Hilfe zu nehmen – diese weichen zwar in der Höhe vom Umsatz ab, bieten aber die Möglichkeit, einzelne Produktgruppen (Turbinentypen) differenziert zu betrachten. Nimmt man nun hilfsweise den Produktionswert in diesem Fachzweig zu Hilfe, dann ist dort zu sehen, dass im Mittel der Jahre ab 2001 rund die Hälfte des gesamten Produktionswertes auf die Herstellung von Turbinen und Turbinenteilen sowie auf die Installation, die Instandhaltung und die Wartung von Turbinen und die andere Hälfte auf Verbrennungsmotoren entfiel. Auch wenn Teile der Verbrennungsmotoren auch zur Erzeugung von Strom Verwendung finden, ist ein Großteil doch als mechanische Antriebe z. B. für Schiffe oder Verdichter bestimmt. Insofern kann als Abschätzung davon ausgegangen werden, dass dieser Teil der Motoren nicht dem Energieanlagenbau zugerechnet werden kann. Eine ähnliche Wertschöpfung der Beschäftigten bei Turbinen und Verbrennungsmotoren vorausgesetzt, dürfte die Zahl der Beschäftigten, die im gesamten Fachzweig von der Herstellung von Kraftwerksturbinen abhängen und damit dem Energieanlagenbau zuzurechnen sind, daher 2008 bei leicht mehr als 18 000 gelegen haben.

Wird ein Wachstum der Beschäftigten von rund 4 Prozent pro Jahr unterstellt, wie es sich aus den VDMA-Daten ableiten lässt, würde sich für 2014 eine Beschäftigtenzahl von rund 22 000 Beschäftigten ergeben.

ANTEIL VON ALLGEMEINEM ENERGIEANLAGENBAU UND WINDKRAFTANLAGEN

Seit 2009 wird der Wirtschaftszweig Herstellung von Verbrennungsmotoren und Turbinen deutlich anders abgegrenzt. Insbesondere die Reparatur und die Installation von Motoren und Turbinen ist hier nicht mehr enthalten (jetzt in den WZ 2008 33.12 bzw. 33.20). Hinzugekommen ist die Herstellung von Kolbenringen für Verbrennungsmotoren (mit geringer quantitativer Bedeutung) sowie insbesondere die Herstellung von Windturbinen (vorher WZ 2003 29.12) und die Herstellung von windgetriebenen Stromerzeugungsaggregaten (vorher WZ 2003 31.10). Insbesondere diese beiden letztgenannten Teilbranchen führen zu dem starken Anstieg bei Umsatz und Beschäftigung. So ergeben sich für 2008 statt der rund 36 000 Beschäftigten nach der alten Klassifizierung (WZ 2003: 29.11) nun rund 108.000 Beschäftigte (WZ 2008: 28.11) und den 13 Mrd. € Umsatz im alten System stehen rund 27 Mrd. € Umsatz in der neuen Klassifikation gegenüber.

Insofern ist davon auszugehen, dass mindestens 70 000 Beschäftigte im Bereich Windenergie arbeiten – aufgrund der Ausgliederung der Serviceaktivitäten aus diesem Fachzweig, der zu einer Verringerung der 36 000 Beschäftigten im Bereich Energieanlagenbau und Motoren geführt haben dürfte, könnte der Umfang von Beschäftigten in der Windenergie sogar noch größer sein.

SCHLUSSFOLGERUNG

Von den 2014 rund 115 000 Beschäftigten im Fachzweig 28.11 dürften maximal 22 000 Beschäftigte dem Energieanlagenbau in der hier verwendeten Abgrenzung zuzurechnen sein. In der gleichen Größenordnung sind dort Beschäftigte im Bereich Motoren erfasst und rund 70 000 entstammen der Windenergie.

Es ist allerdings zu erkennen, dass mindestens hinsichtlich des Beschäftigungsvolumens der Windenergieanlagenbau in Deutschland mittlerweile ein deutlich größeres Gewicht hat als der Bau von Turbinen für konventionelle Kraftwerke.

Abbildungen

Abbildung 1: (Prognostizierte) prozentuale Entwicklung der Stromverbräuche (linke Achse) und der gesamten Energieverbräuche (rechte Achse) bis 2035 in der EU, in Indien und weltweit (Quelle: IEA 2013, eigene Berechnungen)	5
Abbildung 2: Materialintensität der Stromproduktion verschiedener Kraftwerkstypen (eigene Darstellung).....	7
Abbildung 3: Weltweite Marktanteile von Alstom und GE bei Gas- und Dampfturbinen (bezogen auf Stromerzeugungsleistung; eigene Darstellung, Daten von Frost & Sullivan 2014)	17
Abbildung 4: Beschäftigte des Energieanlagenbaus (Quelle: eigene Untersuchung)	27
Abbildung 5: Haupttätigkeitsschwerpunkte des Energieanlagenbaus (Quelle: eigene Recherchen)	28
Abbildung 6: Beschäftigtenentwicklung des Kraftwerksbaus (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau).....	30
Abbildung 7: Beschäftigtenentwicklung des Kraftwerksbaus unter Herausrechnung möglicher Struktureffekte (eigene Darstellung auf Basis von Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau; 1997 = 100).....	30
Abbildung 8: Beschäftigte und Umsatz in der Herstellung von Verbrennungsmotoren und Turbinen (ohne Motoren für Luft- und Straßenfahrzeuge, WZ 2008 28.11, eigene Darstellung nach Angaben des Statistischen Bundesamtes)	31
Abbildung 9: Beschäftigte und Umsatz in der Herstellung von Dampfkesseln (WZ 2008 25.30, eigene Darstellung nach Angaben des Statistischen Bundesamtes)	33
Abbildung 10: Umsatz pro Beschäftigtem in den Fachzweigen Dampfkessel (WZ 2008 25.30) und Motoren und Turbinen (WZ 2008 28.11), 2005 = 100 (eigene Darstellung nach Angaben des Statistischen Bundesamtes)	34
Abbildung 11: Beschäftigte und Umsatz in der Herstellung von Elektrizitätsverteilungs- und -schalteneinrichtungen (WZ 2008 27.12), eigene Darstellung nach Angaben des Statistischen Bundesamtes)	35
Abbildung 12: Produktionswert und Anteil des Produktionswertes an der Herstellung von Elektrizitätsverteilungs- und -schalteneinrichtungen von Tätigkeiten im Mittel- bis Höchstspannungsbereich (eigene Darstellung nach Angaben des Statistischen Bundesamtes)	35
Abbildung 13: Leiharbeitsquote im Großanlagenbau (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau).....	36
Abbildung 14: Leiharbeits- und Werkvertragsquoten unterschiedlicher Branchen auf der Basis von Unternehmensdaten (eigene Darstellung nach Angaben aus Beutler u. a. 2013)	37
Abbildung 15: Ingenieurs- und F+E-Quote im Großanlagenbau (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)	37
Abbildung 16: Auftragseingang im Kraftwerksbau (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau).....	39
Abbildung 17: Auftragseingang in der Herstellung von Verbrennungsmotoren und Turbinen (ohne Motoren für Luft- und Straßenfahrzeuge, WZ 2008 28.11, eigene Darstellung nach Angaben des Statistischen Bundesamtes, 2005 = 100)	40
Abbildung 18: Auftragseingang in der Herstellung von Dampfkesseln (WZ 2008 25.30, eigene Darstellung nach Angaben des Statistischen Bundesamtes, 2005 = 100)	40
Abbildung 19: Auftragseingang im Kraftwerksbau (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau).....	41
Abbildung 20: Größenstruktur des Auftragseingangs im Kraftwerksbau – durchschnittliche Auftragsgröße nach Größenklassen 2003-2014 (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau).....	42
Abbildung 21: Entwicklungstrends der Größenstruktur des Auftragseingangs im Kraftwerksbau – durchschnittliche Auftragsgröße nach Größenklassen (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau, logarithmische Skalierung).....	42
Abbildung 22: Exportquoten im Kraftwerksbau auf Basis des Auftragseingangs (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)	43
Abbildung 23: Größe und Anteil des deutschen Marktes im Kraftwerksbau auf Basis des Auftragseingangs (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)	44
Abbildung 24: Anteile von Ländern bzw. Ländergruppen am Weltmarkt für Gasturbinen 2013 nach Umsätzen (eigene Darstellung, Daten aus Frost & Sullivan 2014)	47

Abbildung 25: Anteile von Ländern bzw. Ländergruppen am Weltmarkt für Dampfturbinen 2013 nach Umsätzen (eigene Darstellung, Daten aus Frost & Sullivan 2014)	48
Abbildung 26: Marktanteile von Unternehmen am Weltmarkt für Dampfturbinen 2013 (eigene Darstellung, Daten aus Frost & Sullivan 2014)	49
Abbildung 27: Größe und Anteil des Auftragseingangs aus Industrieländern (ohne Deutschland) (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)	49
Abbildung 28: Größe und Anteil des Auftragseingangs aus Industrieländern (ohne Deutschland und die USA) (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)	50
Abbildung 29: Auftragseingang ausgewählter europäischer Länder 2000 – 2014 mit Markierung von jeweiligen Höchstständen (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)	51
Abbildung 30: Größe und Anteil des Auftragseingangs aus dem Nahen Osten (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)	53
Abbildung 31: Auftragseingang aus den VAE (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)	53
Abbildung 32: Auftragseingang aus Saudi-Arabien (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)	54
Abbildung 33: Auftragseingang aus dem Iran (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)	55
Abbildung 34: Auftragseingänge aus Asien (Ostasien und Südostasien) (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)	56
Abbildung 35: Auftragseingänge aus China (Ostasien und Südostasien) (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)	56
Abbildung 36: Anteile einzelner Regionen am Markt für Gasturbinen 2013 (links) und 2020 (rechts) (eigene Darstellung; Daten von Frost & Sullivan 2014)	57
Abbildung 37: Auftragseingänge aus Südkorea (Ostasien und Südostasien) (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)	58
Abbildung 38: Auftragseingänge aus Indien (Ostasien und Südostasien) (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)	58
Abbildung 39: Auftragseingänge aus Osteuropa (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)	60
Abbildung 40: Auftragseingänge aus Russland (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)	61
Abbildung 41: Auftragseingänge aus Polen (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)	62
Abbildung 42: Auftragseingänge aus den Top-5-Ländern Osteuropas ohne Russland und Polen (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)	63
Abbildung 43: Auftragseingänge aus Ägypten (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)	63
Abbildung 44: Auftragseingänge aus den USA (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)	64
Abbildung 45: Auftragseingänge aus der Türkei (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)	65
Abbildung 46: Auftragseingänge aus Brasilien (eigene Darstellung nach Angaben aus der Sonderauswertung Kraftwerksbau, VDMA Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau)	67
Abbildung 47: Übersicht über Potenziale für den deutschen Kraftwerksbau nach Regionen/Ländern (schrumpfende/schwierige Märkte in rot, wachsende Märkte in grün; eigene Abschätzung auf Basis des vorangegangenen Kapitels)	69
Abbildung 48: Umsatz und Industrieeschäftigte in der Herstellung von Verbrennungsmotoren und Turbinen (ohne Motoren für Luft- und Straßenfahrzeuge, WZ 2003 29.11, eigene Darstellung nach Angaben des Statistischen Bundesamtes)	77

5-PUNKTE-PLAN

Für einen modernen und effizienten Energieanlagenbau in Deutschland

GEMEINSAME INITIATIVE DER IG METALL, DES VDMA, DER UNTERNEHMEN UND DER BETRIEBSRÄTE ZUR ZUKUNFTS- UND BESCHÄFTIGUNGSSICHERUNG

VORBEMERKUNG

Die Energiewende mit dem Ausstieg aus der Kernenergie sowie der Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energien ist ein wichtiger Schritt in eine moderne, zukunftsfähige Energieversorgung und ein wesentlicher Baustein zur Erreichung der klimapolitischen Ziele. Sie ist zugleich ein wichtiger Schritt in eine nachhaltigere industrielle Zukunft. Umweltlasten können reduziert und Ressourcen geschont werden. Nur mit Hilfe moderner und effizienter Technologien können die gesetzten Energie- und Klimaziele erreicht werden. Der konventionelle Energieanlagen- und Kraftwerksbau in Deutschland bietet mit seinen 55.000 Beschäftigten, hoch qualifiziert, tariflich gut bezahlt, durch seine Innovationskraft dazu die erforderlichen technologischen Lösungen. Die Zulieferbranchen mit etwa 130.000 Beschäftigten liefern Systeme und Komponenten. Beide – Endproduzenten und Zuliefererindustrie des konventionellen Energieanlagenbaus – sind somit zentrale Säulen im Umbau der Energieversorgung Deutschlands, Europas und weltweit.

Schlüsselrolle als Technologielieferant

Dem Energieanlagenbau fällt beim Umbau des Energieversorgungssystems als Technologielieferant für die Energiewende eine Schlüsselrolle zu. Hierzu gehören die Fähigkeiten

- ✘ hochflexible klima- und umweltschonende Kraftwerke zu entwickeln und zu bauen,
- ✘ bestehende Kraftwerke im Hinblick auf ihre Effizienz weiterzuentwickeln und zu ertüchtigen,
- ✘ die Innovationsfähigkeit in den Bereichen Speichertechnologie, Lastmanagement und intelligente Netze zu fördern.

Für ein hochentwickeltes Industrieland wie Deutschland hat eine zuverlässige Versorgung mit Energie zu wettbewerbsfähigen Kosten einen zentralen Stellenwert. Die erneuerbaren Energien werden mit ihrem volatilen Stromangebot mittelfristig noch zu wenig zur Versorgungssicherheit beitragen können. Versorgungssicherheit ist aber die Grundlage für Produktion, Innovation und Entwicklung in der gesamten deutschen Industrie. Deshalb wird es auch bei einem weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien einen Bedarf an konventioneller Kraftwerkstechnik geben. Damit der deutsche Energieanlagenbau seine Schlüsselrolle als Technologielieferant in den nächsten Jahren ausfüllen kann, müssen jetzt die Weichen für die Zukunft gestellt werden.

Herausforderungen industriepolitisch gestalten

Der technologische Wandel birgt Chancen für den konventionellen Energieanlagen- und Kraftwerksbau, führt aber auch zu Unsicherheiten über die weitere Entwicklung. So hat die energiepolitische Debatte oftmals den Eindruck erweckt, dass konventionelle Kraftwerkstechnik künftig nicht mehr benötigt wird. Der Energieanla-

genbau ist somit unter Druck geraten, da relevante Marktakteure ihre Entscheidungen über die häufig sehr kapitalintensiven und langlebigen Investitionen in Energieanlagen zurückstellen.

Auch notwendige Serviceleistungen für Kraftwerke werden auf die lange Bank geschoben. Das hat Auswirkungen auf die Beschäftigung im Energieanlagenbau, Umstrukturierung und der Abbau von Arbeitsplätzen in einzelnen Bereichen haben bereits begonnen.

Die Energiewende darf aber nicht nur energiepolitisch, sie muss auch industriepolitisch erfolgreich gestaltet werden. Deshalb ist es entscheidend, die zurzeit vorherrschenden Unsicherheiten am Strommarkt abzubauen, damit Innovationen nicht durch ein langes Investitionsloch für das Kerngeschäft des Kraftwerksbaus relevante Technologien abreißen und noch mehr Beschäftigung gefährdet wird. Auch auf den Exportmärkten sind weltweit auf längere Sicht ein weiterer Ausbau und die Modernisierung der Kraftwerksstrukturen zu erwarten. Zukunfts-trächtig sind hocheffiziente Lösungen für Kohle- und Gaskraftwerke.

Die Technologieführerschaft des deutschen Energieanlagenbaus kann als wichtiger Hebel zur Erneuerung des weltweiten und auch des in Deutschland immer noch langfristig erforderlichen Kraftwerksparks genutzt werden. Dies wird aber nur gelingen, wenn wir Kernkompetenzen und Beschäftigung in Deutschland erhalten. Auch hier muss industriepolitisch gehandelt und müssen die Rahmenbedingungen dafür gestaltet werden.

Initiative zur Zukunfts- und Beschäftigungssicherung des deutschen Energieanlagenbaus

Unser gemeinsames Ziel ist, dass der Energieanlagen- und Kraftwerksbau am Standort Deutschland weiterhin eine gute Zukunft hat. Die Branche muss die vorhandenen Potenziale ausschöpfen, um weiter regenerative und fossile Energieerzeugungstechnologien produzieren, weiterentwickeln und in neuer Qualität in das Stromsystem einbinden zu können.

DER PLAN

Die Akteure haben einen „5-Punkte-Plan“ definiert, in dem folgende Themen für die Zukunfts- und Beschäftigungssicherung des deutschen Energieanlagenbaus benannt werden:

1. Planungssicherheit und stabile politische Rahmenbedingungen

- ✘ Plausible und langfristig angelegte politische Rahmenbedingungen für effiziente, umweltschonende Verstromungstechnologien in Deutschland und Europa schaffen.
- ✘ Regelwerke auf dem Strommarkt (Energy-only-Markt) anpassen, sodass die Integration von erneuerbaren Energien, flexiblen konventionellen Anlagen und auch Industriekraftwerken deutlich besser gelingt als bisher.
- ✘ Einen breit angelegten energiepolitischen Konsens einrichten.

2. Investitionen stärken und Überkapazitäten am Energiemarkt abbauen

- ✘ Investitionshürden in der industrienahen Stromerzeugung und -anwendung (KWK-Eigenerzeugung, Demand-Side-Management-Systeme) verringern.
- ✘ Entwicklung von Kapazitätsmechanismen, die einen Strukturwandel im Kraftwerksbau voranbringen, sodass intelligentes Retrofit und auch Neubau von Kraftwerken möglich werden (z. B. durch eine intelligente Ausgestaltung der Versorgungssicherheitsreserve; die Festlegung von ambitionierten Mindeststandards).
- ✘ Den Ausbau neuer effizienter Technologien wie z. B. Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen fördern, sofern energie- und klimapolitisch sinnvoll.

3. Beschäftigung und Standorte im Energieanlagenbau sichern und weiterentwickeln

- ✘ Die heimischen Standorte mit dem dort vorhandenen hohen Innovationspotenzial gut ausgebildeter Fachkräfte wettbewerbsfähig halten und fortentwickeln.

- ✘ Systematische und strategische Personalplanung zukunftsorientiert einsetzen.
- ✘ Qualifizierungsmaßnahmen sowie betriebliche Ausbildung und berufliche Entwicklungs- und Weiterbildungsmöglichkeiten für die Beschäftigten im Energieanlagenbau fördern und lernförderliche Arbeitsgestaltung intensivieren.

4. Innovationen und technologische Kompetenzen nutzen und ausbauen

- ✘ Gezielte Förderung, Vernetzung und Austausch zwischen Unternehmen, Forschung und Entwicklung sowie der Wissenschaft steigern.
- ✘ Intelligente Systemlösungen unter Beachtung von Möglichkeiten wie flexible hocheffiziente konventionelle Kraftwerke, Speicher, Netzausbau, DSM, etc. schaffen.

5. Herausforderung ausländischer Märkte bewältigen

- ✘ Das System der Risikoabsicherung für das Auslandsgeschäft bei effizienten Kraftwerkstechnologien weiterentwickeln.
- ✘ Internationale Regularien und Umweltstandards bei konventionellen Energieanlagen festigen.
- ✘ Die politischen Zugänge zu wichtigen Märkten mit hoher Wachstumsdynamik und technologischem Anspruch verbreitern.

Im Rahmen eines regelmäßigen Diskurses, der als Plattform dieser Initiative dient, wollen alle maßgeblichen Akteure aus Politik, Unternehmen, VDMA, der IG Metall und Betriebsräten daran arbeiten. Weitere Initiativen im Rahmen des Branchendialogs Maschinen- und Anlagenbau sollten hierbei ggf. genutzt werden.

Im Juni 2015

gez. Matthias Zelinger

Geschäftsführer VDMA, Fachverband Power Systems

gez. Wolfgang Lemb

Geschäftsführendes Vorstandsmitglied, IG Metall

gez. Willi Meixner

CEO der Division Power and Gas, Siemens AG

gez. Birgit Steinborn

Vorsitzende des Gesamtbetriebsrats, Siemens AG

gez. Dr. Martin Schumacher

Mitglied des Vorstands, ABB AG

gez. Lothar Kämpfer

Vorsitzender des Konzernbetriebsrats, ABB AG

gez. Alf Henryk Wulf

Vorsitzender des Vorstandes, Alstom Power AG

gez. Elisabeth Möller

Vorsitzende des Konzernbetriebsrats, Alstom Power AG

gez. Rainer Kiechl

Vorsitzender der Geschäftsführung, Mitsubishi Hitachi Power Systems Europe GmbH

gez. Wolfgang Ringelband

Vorsitzender des Gesamtbetriebsrats, Mitsubishi Hitachi Power Systems Europe GmbH

gez. Dr. Uwe Lauber

Vorstandsvorsitzender, MAN Diesel & Turbo

gez. Detlef Dirks

Vorsitzender des Gesamtbetriebsrats, MAN Diesel & Turbo

gez. Prof. Dr.-Ing. Stephan Reimelt

Präsident & CEO, GE Europe und CEO, General Electric Deutschland Holding GmbH

gez. Dietmar Heuken

Vorsitzender des Konzernbetriebsrats, GE Deutschland

Industrie*Energie

Publikationen

DER NEWSLETTER **Industrie*Energie** ERSCHEINT EINMAL IM QUARTAL.



Bestellungen über:
sarah.menacher@igmetall.de

IN DER BROSCHÜRENREIHE **Industrie*Energie** ERSCHIENEN BISHER:



Produktnummer:
29049-49844



Produktnummer:
29329-50464



Produktnummer:
30769-53324



Produktnummer:
33469-60164

Bestellungen im Intra-/Internet der IG Metall über die jeweilige Produktnummer oder über:
sarah.menacher@igmetall.de

Industrie  **Energie**

