

Ausstieg aus Kernenergie: Technologie-Transfer mit Dampferzeugern aus China

geschrieben von Dr. Humpich | 9. Juni 2013

Eine Nation, die solche Kernkraftwerke bauen kann, ist auch jederzeit auf allen anderen Gebieten der Anlagentechnik (Chemieanlagen, Raffinerien, Spezialschiffbau etc.) ein ernsthafter Konkurrent. Wer andererseits freiwillig aus der „Hochtechnologie“ aussteigt, leitet unweigerlich die Deindustrialisierung ein. Der Fortschritt kennt nur eine Richtung: Wer die Entwicklung (freiwillig oder unfreiwillig) einstellt, muß gnadenlos auf dem Weltmarkt aussteigen. Der Niedergang der DDR ist ein schönes Beispiel dafür. Letztendlich führt das „Rumwursteln im Mangel“ immer auch zu einem gesellschaftlichen Zusammenbruch.

(Quelle Bild rechts: http://www.nrc.gov/reading-rm/photo-gallery/index.cfm?&cat=Nuclear_Reactors)

Der Dampferzeuger als technisches Objekt

Was macht den Dampferzeuger eines Kernkraftwerks so besonders, daß weniger als eine Hand voll Länder dazu in der Lage sind? Die schiere Größe und die Komplexität. Trauriges Beispiel hierfür, sind die von Mitsubishi aus Japan neu gelieferten Dampferzeuger für das Kraftwerk San Onofre in USA. Sie waren in kürzester Zeit schwer beschädigt, was zu einem mehrmonatigen Ausfall des Kraftwerks geführt hat.

Wahrscheinlicher Grund: Falsche Berechnung der Strömungsverhältnisse. Wieder einmal, ist die Kerntechnik der Antrieb für die Entwicklung verbesserter Simulationsprogramme. Die heute in vielen Industriezweigen verwendeten Thermo-Hydraulischen-Simulationen (Verknüpfte Berechnung von Strömungen und Wärmeübertragung) würde es ohne die Kerntechnik schlicht nicht geben. Die hierfür nötigen „Super-Computer“ ebenfalls nicht. Wer meint, aus dieser Entwicklung aussteigen zu können, endet zwangsläufig bei den bemitleidenswerten „Klimamodellen“ aus der Berliner Vorstadt, mit denen man uns weiß machen möchte, man könne die „Welttemperatur“ auf einige zehntel Grad genau berechnen.

Viel unmittelbarer ist der Zusammenhang auf der „mechanischen“ Seite. Ein solcher Dampferzeuger hat ein Gewicht von etwa 550 t bei einer Länge von 25 Metern. Wer solche Massen wie ein rohes Ei heben, transportieren und auf den Millimeter genau absetzen kann, braucht sich auch vor anderen Baumaßnahmen nicht zu fürchten. Dies erfordert eine entsprechende Infrastruktur und vor allem „Fachkräfte“ mit jahrelanger praktischer Erfahrung. Viel entscheidender ist jedoch, die Fertigung solch großer Teile, in der erforderlichen Präzision, aus speziellen Materialien. Bisher ist der Bau von Bearbeitungszentren eine Domäne der deutschen Werkzeugmaschinenindustrie. Was geschieht aber, wenn Europa den Schwermaschinenbau immer mehr aufgibt? Die Werkzeugmaschinenhersteller werden ihren Kunden nach Asien folgen müssen.

Die Kerntechnik war stets ein Hort für die Verarbeitung exotischer Werkstoffe. Die Dampferzeuger sind ein typisches Beispiel. Sie müssen die gesamte im Reaktor erzeugte Wärme übertragen und daraus Dampf erzeugen. Dazu ist eine entsprechende Druckdifferenz und Wärmeübertragungsfläche nötig. Ein Druckwasserreaktor muß wegen der Neutronenphysik mit flüssigem Wasser betrieben werden. Ein Turbine mit Dampf. Damit das Wasser bei einer Temperatur von rund 330 °C noch flüssig bleibt, muß es unter einem Druck von etwa 155 bar stehen. Der damit hergestellte Dampf von knapp 300 °C hat aber nur einen Druck von etwa 78 bar. Diese enorme Druckdifferenz von etwa 80 bar muß sicher beherrscht werden. Für solch hohe Drücke kommen praktisch nur dünne Rohre in Frage, denn die Wärme soll ja durch die Rohrwand hindurch übertragen werden. Solche Dampferzeugerrohre haben eine Wandstärke von lediglich einem Millimeter, bei einem Außendurchmesser von weniger als 2 Zentimetern. Wie kann man aber fast 24.000 Liter pro Sekunde durch solch enge Rohre pumpen? Nur indem man tausende Rohre parallel schaltet und genau das ist die nächste Herausforderung: Zehntausende Röhren müssen pro Reaktor hergestellt, gebogen, befestigt und abgedichtet werden. Das Material muß eine gute Wärmeleitung besitzen, bei möglichst hoher Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit. Hinzu kommen noch jede Menge Einbauten und Instrumentierung. So etwas kann man nur in einer Fabrik bauen, die eher einem Labor oder Krankenhaus gleicht, aber nicht in einer Schlosserei. Mit hoch qualifizierten (und deshalb auch gut bezahlten) Fachkräften.

Die gesellschaftlichen Konsequenzen

Die ersten vier Dampferzeuger für den Block Taishan 1 wurden noch komplett bei Areva in Chalon-St-Marcel gefertigt. Die weiteren vier für Taishan 2 kommen bereits aus chinesischer Fertigung. Das Lerntempo ist bemerkenswert. Entscheidend ist aber folgendes: Niemand baut eine eigene Fabrik für nur vier Dampferzeuger. Ein solcher Schritt macht nur Sinn, wenn man vor hat, noch ganz viele zu bauen. Zuerst lockt der eigene Inlandsmarkt. Für Areva dürfte sich schon dieses Geschäft mit dem Wissenstransfer erledigt haben. Der chinesische Markt für Kernkraftwerke ist gegenüber dem europäischen gigantisch. China kann also in kürzester Zeit Kostenvorteile durch Serienproduktion erzielen. Mit diesen Kostenvorteilen wird es in spätestens einem Jahrzehnt massiv auf den Weltmarkt drücken. China wird aber auch die eingekaufte Technik weiterentwickeln. Die „kleine“ Areva hat langfristig keine Chance mitzuhalten. Wenn nicht jetzt massiv umgedacht wird, hat Europa in weniger als einer Generation eine weitere Schlüsseltechnik verspielt: Nach dem Bau von Computern wird auch der Kraftwerksbau aus Europa verschwinden und mit ihm im Fahrwasser, ganze Industriezweige. Aber wahrscheinlich ist das der wahre Grund für die „Energiewende“: Es geht nicht um ein bisschen „Ökologismus“ sondern schlicht weg (mal wieder) um „Gesellschaftsveränderung“.

D. Klaus Dieter Humpich ist Betreiber der Website NukeKlaus.

Sein Selbstverständnis beschreibt er u.a. dort so:

Kerntechnik gilt auch innerhalb der Ingenieurwissenschaften als „schwer verständlich“. Der Autor entsinnt sich noch an die Kritik in seiner eigenen Studienzeit, warum er sich das antuen wolle. Gemeint war die viele Mathematik und der Arbeitsaufwand. Eine grüne Partei war noch nicht einmal gegründet. Schon damals beschlich den Autor das Gefühl, daß sich dieser Rückzug in einen elitären Turm der Wissenschaft eines Tages fürchterlich rächen könnte. Heute gibt es wohl keinen Kerntechniker mehr, der über einen „Atomexperten“ (meist Synonym für Sozialwirt, Deutschlehrer, Rechtsanwalt etc.) lächelt. Längst wird in Deutschland die veröffentlichte Meinung durch Aberglauben bestimmt.