

Energieversorgung der Entwicklungsländer: Gewinnen China und Russland das Rennen?

geschrieben von Admin | 5. Januar 2026

Von Klaus-Dieter Humpich

Wie sieht die Struktur einer optimale Energieversorgung aus? Deutschlands Weg ist prohibitiv teuer. In Entwicklungsländern wird der Ausbau fossiler Kraftwerke weiter zunehmen, sie sind der billigste und schnellste Weg aus der Armut, die Kernenergie benötigt hohen Kapitaleinsatz. Wenn der Westen dafür keine pragmatischen Lösungen anbietet, werden China und Russland die Sieger sein.

Langsam verflüchtigen sich die Visionen vom Wasserstoff aus Namibia oder Strom aus der Sahara. Macht nichts. Die Schlangenölverkäufer können ja versuchen, die sogenannten Entwicklungsländer mit wetterabhängigen Energien für den Klimaschutz zu beglücken. Vielleicht sogar wirksamer als Fahrradwege in den Anden.

Immer noch beliebter Trick aus dem Reich der Hütchenspieler ist der Vergleich der „Levelized cost of Energy“ (LCOE): Bei dieser Methode summiert man alle Kosten (Investition, Betrieb, Brennstoff) über die Lebensdauer und teilt sie durch die in diesem Zeitraum produzierte Energie (€/MWh). Eigentlich kann man eine solche Rechnung nur nachträglich ausführen. Will man geplante Anlagen miteinander vergleichen, bewegt man sich auf dem Gebiet der Schätzung – mit allen Unwägbarkeiten:

Die Baukosten sind stark von der Bauzeit abhängig. Je länger diese dauert, müssen die Preise für die Komponenten vorfinanziert (Kredite, Eigenkapital) werden.

Die vollständigen Betriebskosten (Wartung, Ersatzteile, Verbrauchsstoffe etc.). Hier gilt grundsätzlich, erprobte Technik ist genauer bekannt, neue Technologien eher unwägbar.

Es gibt keine technische Lebensdauer. Man kann jede Anlage durch Reparatur und Modernisierung nahezu beliebig am Leben erhalten. Üblich ist es daher, die Lebensdauer bei wirtschaftlichen Betrachtungen bis zu einer notwendigen Generalüberholung anzunehmen bzw. Restwerte abzuziehen. So wird bei Windmühlen die wirtschaftliche Lebensdauer mit 20 Jahren, bei (modernen) Kernkraftwerken mit 60 Jahren angesetzt.

Rechnerische Zinsen. Die zu bezahlenden Zinsen richten sich besonders nach der Bonität des Schuldners. Insofern macht es Sinn, wenn der „Staat“ (kostenpflichtige) Bürgschaften oder direkt Geld zur Verfügung

stellt.

Ein dunkles Kapitel sind Subventionen. Insbesondere die wetterabhängigen Energien rechnen sich nicht. Aus politischen Überzeugungen werden sie meist hoch subventioniert. Nach über 20 Jahren kann man wohl kaum noch von „Starthilfen“ sprechen – eher handelt es sich um Fehlinvestitionen.

Angebot und Nachfrage

Favorit bei den staatstragenden Medien sind Phrasen wie ... kann soundso viele Haushalte versorgen... Das ist ziemlich plumper Unsinn. Keine Windmühle und kein Sonnenkollektor kann auch nur einen einzigen Haushalt (voll) versorgen, geschweige denn ein Stahlwerk oder eine Chemiefabrik. Elektrische Energie, die das Netz flutet (Hellbrise), ist nicht nur völlig wertlos, sondern muss auch noch kostenpflichtig entsorgt werden (negative Preise an der Strombörse). Für die Zeiträume der Dunkelflaute muss ein Backup-System einspringen. Selbstverständlich muss der Endkunde das mitbezahlen. Einen Anhaltspunkt für die tatsächlichen Erzeugungskosten bieten die Preise an der Strombörse zu Zeiten hoher Nachfrage, bei geringer Erzeugung von Zufallstrom. Deshalb war früher die Bezeichnung „additive Energien“ weit treffender als „alternative Energien“. Wind und Sonne sind nämlich genau keine Alternative zu einer konventionellen Stromversorgung.

Speicherung ist auch keine befriedigende Lösung. Elektrische Energie lässt sich großtechnisch nicht speichern. Es ist deshalb immer eine Umwandlung mit anschließender Rückwandlung nötig. Bei jeder Wandlung entstehen unweigerlich Verluste. Mit anderen Worten, es sind nicht nur die Investitionen für die Speicher (Batterien, Wasserkraftwerke usw.) nötig, sondern es müssen auch zusätzliche Windmühlen und Photovoltaik nur zur Abdeckung der Verluste gebaut werden. Speicherung ist wegen der geringen Auslastung (rund 15 Prozent in Deutschland) solcher Erzeugungsarten technisch und wirtschaftlich unmöglich: Steile und spitze Gebirge (Angebot) und flache, aber weite Täler (Nachfrage).

Thermische Kraftwerke kann man unmittelbar an den Verbrauchsschwerpunkten betreiben. Bei den wetterabhängigen Energien muss man sich nach den geologischen Gegebenheiten (Windstärken) richten. Hinzu kommen noch andere Randbedingungen, wie landwirtschaftliche Nutzflächen, Besiedelung etc. Besonders nachteilig ist die geringe Energiedichte. Man muss nicht nur großflächig einsammeln (Windpark) sondern anschließend noch diese Energie über weite Strecken (Hochspannungsleitungen) transportieren. Alles zusätzliche Kosten, die bei einem konventionellen Netz gar nicht entstehen.

Eine neue Studie

In einer Studie von Bayesian. Energy und Radiant Energy Group wird die Struktur einer optimale Energieversorgung untersucht. Die Zahl der

Menschen weltweit, die keine ausreichende Stromversorgung haben, ist seit der Jahrtausendwende stark gesunken. Gleichwohl haben geschätzt 750 Millionen keinen Zugang zu einer gesicherten Stromversorgung. Die meisten von ihnen leben im sogenannten „Sub Sahara Afrika“. Dort wird in 62 Ländern nicht einmal das „moderne Minimum“ von 1.000 kWh/Jahr und Einwohner erreicht. Nur so viel zu den Themen Industrialisierung, Elektromobilität usw. Bekanntlich ist das „pro Kopf Einkommen“ direkt mit dem Energieverbrauch gekoppelt – mit anderen Worten: Diese Länder stecken in der Armutsfalle fest.

In der Studie werden die acht Länder: Ghana, Ruanda, Nigeria, Südafrika, Indien, Indonesien, Philippinen und Brasilien für einen Pfad „netto Null“ bis 2050 simuliert. Gemeint ist damit, es findet 2050 keine Stromerzeugung mehr aus fossilen Energien statt, d.h. nur noch „Alternative Energien“ und/oder Kernenergie sind im Gebrauch. Das dürfte, für sich genommen, eine reine Illusion sein. Ferner geht die Studie davon aus, dass bis 2050 alle betrachteten Länder einen Verbrauch von 1.000 kW/Jahr und Einwohner erreichen. Es werden Wachstumsraten zwischen 2,1 und 8,4 Prozent jährlich unterstellt.

Das Netto-Null-Emissions-Szenario der IEA (International Atomic Energy Agency) prognostiziert, dass die Nuklearkapazität von 416 GW heute auf 1.017 GW bis 2050 weltweit steigen wird – ein 2,5-facher Anstieg in 25 Jahren. Dieser Ausbau wird sich vornehmlich auf die Industrieländer konzentrieren, da Kernkraftwerke sehr kapitalintensiv sind. Reaktoren in Entwicklungsländern gehen nur, wenn der Projektentwickler die Finanzierung mitbringt. Das wiederum bevorzugt staatliche Lieferanten (Russland in der Türkei, Ungarn, Indien, Bangladesh und Ägypten, China in Pakistan). Russland führt gerade Krieg, und China hat große Probleme mit seinen Seidenstraßen-Projekten. Frankreich hat eh kein Geld, und die USA sind sehr strategisch ausgerichtet. Alles in allem keine guten Aussichten zumindest für rohstoffarme Länder wie Ruanda.

Eine große Hoffnung liegt deshalb auf den SMR. Kleine Reaktoren erfordern per se eine geringere Investition. Werden sie (irgendwann) in Serie gebaut, wie z.B. Flugzeuge, ist die Zeit zwischen Planung und Fertigstellung so kurz, dass die finanziellen Risiken handhabbar sind. Dem steht die praktische Erfahrung entgegen. Große Reaktoren (AP1000, Hualong, VVER usw.) sind eingeführt und erprobt. Dies erleichtert nicht zuletzt die Ausbildung von Fachpersonal. Wenn hier nicht bald mutige Entscheidungen gefällt werden, entwickelt sich ein weiteres Henne-Ei-Problem der Kerntechnik.

Die Ergebnisse

Additive Energien sind besonders günstig, solange ihre Schwankungen durch vorhandene fossile Kraftwerke ausgeglichen werden können. Diese brauchen dann zwar weniger Brennstoff, aber ihre Auslastung sinkt durch die Verdrängung, was zu höheren spezifischen Kapitalkosten führt. Der denkbare – aber nicht zu erreichende – Fall ist die Vollversorgung einer

Volkswirtschaft nur durch wetterabhängige Energien. In diesem Fall sind entsprechende Speicher zwingend notwendig, um Dunkelflauten zu überbrücken. Die Studie (Simulation mit dem Program CONVEXITY der Bayesian Energy's zur Netzerweiterung und Betriebsoptimierung) benutzt diesen Grenzwert als Bezugsgröße. Solche „Weltmodelle“ benötigen eine Vielzahl von Daten für jedes einzelne betrachtete Land:

- Kenntnisse der Geographie zur Auslegung des Transportnetzes
- Wetterdaten
- Wahrscheinliche Entwicklung des Stromverbrauchs
- Wahrscheinlicher Ausbau der Kernenergie in Abhängigkeit der finanziellen Möglichkeiten und sonstigen Randbedingungen.

Letztendlich sind auch für Ausbaupläne in so einem relativ kurzen Zeitraum von 25 Jahren eine Menge Annahmen – um nicht zu sagen Spekulationen – nötig. Man beschränkte sich deshalb auf drei Varianten: Vollständiger Rückbau aller fossilen Kraftwerke bis 2050 und ab da, Vollversorgung durch „Erneuerbare“ mit gemäßigtem und optimistischem Ausbau der Kernenergie.

Nicht überraschend sind die Ergebnisse der Simulationen. Mit Abstand die kostengünstigste Lösung ist der Ausbau ohne Einschränkungen, d.h. unter weiterer Verwendung fossiler Energien. Diese Lösung ist um so günstiger, je weniger entwickelt das Land ist – schließlich haben einst alle Industrieländer diesen Pfad beschritten. Mit zunehmendem „Reichtum“ kann und wird dann der Umweltschutz berücksichtigt werden. Wer das für eine schreckliche Perspektive hält, sollte sich schleunigst mal mit den Konsequenzen von Armut beschäftigen. Wie sonst hätte z.B. China in so kurzer Zeit etwa 250 Millionen Menschen aus bitterster Armut herausführen können? Das teuerste Extrem ist die ausschließliche Versorgung durch „alternative“ Energien. Damit ein solches System überhaupt funktionieren kann, sind gewaltige Speicher und Transportleitungen nötig.

Modellrechnungen in die Zukunft sind prinzipiell ungenau und bieten viele Möglichkeiten unterschiedlicher Interpretation – und auch Manipulationen. Gleichwohl sind sie sehr nützlich, um Relationen zu vergleichen. Wenn, wie hier, durchweg ein Faktor vier zwischen einer unregulierten und einer Vollversorgung durch „alternative Energien“ liegt, ist das ein überzeugendes Ergebnis. Mit anderen Worten: Gerade in „Entwicklungsländern“, was nur eine andere Bezeichnung für „kapitalalarm“ ist, wird der Ausbau der fossilen Energien weiter zunehmen – Indien und China sind eindrucksvolle Beispiele. „King Coal“ hat 2025 wieder einen neuen Verbrauchsrekord weltweit (rund 8,8 Milliarden Tonnen) erzielt.

Die Kernenergie erlebt eine Renaissance weltweit. Bezuglich der Entwicklungsländer gibt es jedoch ernsthafte Hindernisse bezüglich Kapital, Ausbildung und Politik. Die Kapitalnachfrage ist immens, zumal viele Sektoren in Entwicklungsländern bessere Renditen versprechen. Der Mangel an Industrie ist Fluch und Chance zugleich. Es müssen dringend

Fachkräfte ausgebildet werden. Eine (langsame) Lokalisierung der Fertigung bedeutet einen gewaltigen Schub für die Industrialisierung, im Gegensatz zu Stahltürmen mit Plastikflügeln. Nicht zu unterschätzen ist gerade bei Sonnenenergie der riesige Flächenbedarf. Hierbei handelt es sich südlich der Sahara überwiegend um dringend benötigte landwirtschaftliche Flächen. In tropischen Gebieten gibt es enorme technische Schwierigkeiten beim Bau von Überlandleitungen (mangelnde Infrastruktur) und gewaltige Umweltbelastungen (Abholzung von Regenwald etc.).

Wenn die Industrie „im Westen“ nicht schnellstens Paketlösungen (Bau, Finanzierung, Betrieb und Ausbildung) anbietet, wird sie gewaltige Marktanteile an China und Russland verlieren, zumal sozialistische Länder immer bereit sind, einen Preis für politische Einflüsse zu zahlen. Damit kein Missverständnis entsteht, hiermit ist keine staatliche Entwicklungshilfe gemeint, sondern private Initiative.

Der Beitrag erschien zuerst auf bei ACHGUT hier