

# Wie erzeugt man heutzutage am Besten Strom?

von Eike Roth

e-mail [Eike.Roth@energie-fakten.de](mailto:Eike.Roth@energie-fakten.de)

Hier die Fakten - vereinfachte Kurzfassung

Zur Beantwortung muss zunächst die Frage verdeutlicht werden: Mit „am Besten“ kann - unter anderem - gemeint sein:

1. hinsichtlich möglichst geringer Kosten (am Billigsten)
2. hinsichtlich möglichst geringer Risiken und schädlicher Umweltauswirkungen (am Sichersten)
3. hinsichtlich möglichst geringem Verbrauch begrenzter Ressourcen (am Meisten) und
4. hinsichtlich möglichst wenig öffentlicher Widerstände (am Bequemsten).

Außerdem wollen wir die Frage in jedem Fall auf große Mengen Stroms bezogen verstehen. Dann ist die Beantwortung relativ einfach:

Zu 1., am Billigsten: Bei bestehenden Kraftwerken, bei denen es diesbezüglich nur auf die Betriebskosten ankommt, in (großen) Wasserkraftwerken oder in Kernkraftwerken. Bei neu zu bauenden Kraftwerken, bei denen die Vollkosten zu

berücksichtigen sind, in Kernkraftwerken, da bei den fossilen Energieträgern (Kohle, Öl und Gas) infolge Verknappung mit deutlich steigenden Preisen zu rechnen ist.

Zu 2., am Sichersten: In Kernkraftwerken, weil deren Risiko sehr viel kleiner ist als das Klimarisiko der fossilen Kraftwerke, das durch deren unvermeidbare CO<sub>2</sub>-Produktion ausgelöst wird (das „sehr viel kleiner“ gilt für beide Komponenten des Risikos, die Schadenswahrscheinlichkeit und das Schadensausmaß im Eintrittsfalle: Bei der Wahrscheinlichkeit steht der sehr geringen Unfallwahrscheinlichkeit von Kernkraftwerken eine zwangsweise Folge des Normalbetriebes der fossilen Kraftwerke gegenüber, jedenfalls sofern die weit überwiegende Mehrzahl der Klimaexperten Recht hat, und beim Schadensausmaß sind die möglichen Folgen weltweiter Klimaänderungen um ein Vielfaches größer als die schlimmstmöglichen Folgen eines Kernkraftwerkunfalls).

Zu 3., am Meisten: In Kernkraftwerken, weil die Vorräte an Kernbrennstoff (Uran und Thorium) sehr viel größer sind als die der fossilen Primärenergieträger (die außerdem wertvolle Rohstoffe für Chemie und Pharmaindustrie und eigentlich zum Verbrennen viel zu schade sind).

Zu 4., am Bequemsten: In Gaskraftwerken, weil diese von den fossilen Energieformen am saubersten sind und die Kernenergie - entgegen den realen Sachverhalten - in der veröffentlichten Meinung besonders schlecht wegkommt.

Zu erklären ist noch, warum Strom aus Sonnen- und Windenergie in den Antworten gar nicht auftaucht: Weil er nicht in hinreichend großen Mengen zur Verfügung steht. ■

# Wie erzeugt man heutzutage am Besten Strom?

von Eike Roth

e-mail [Eike.Roth@energie-fakten.de](mailto:Eike.Roth@energie-fakten.de)

## Hier die Fakten - Langfassung

Zur Beantwortung dieser Frage muss zunächst verdeutlicht werden, was mit „am Besten“ gemeint ist. Praktisch geht es immer um einen Mix unterschiedlicher Kriterien:

1. Versorgungssicher/ bedarfsgerecht: Der Strom muss immer dann ausreichend und zuverlässig zur Verfügung stehen, wenn er tatsächlich benötigt wird.
2. Kostengünstig: ... muss mit möglichst geringen Kosten erzeugt werden, bezogen auf die jeweilige konkrete Nachfragesituation.
3. Sicher und umweltfreundlich: Die Erzeugung muss mit möglichst geringen Risiken und schädlichen Auswirkungen für Mensch und Umwelt verbunden sein.
4. Ressourcen schonend: ... muss einen möglichst geringen Verbrauch an erschöpfbaren Naturressourcen verursachen, gemessen jeweils an deren nutzbaren Potentialen.
5. Sozialverträglich: ... muss zu möglichst geringen öffentli-

chen Widerständen und gesellschaftlichen Problemen führen.

Angesichts der Fülle unterschiedlicher und zum Teil gegensätzlicher Anforderungen kann es prinzipiell keine für alle Fälle und Zeiten „beste Lösung“ der Stromerzeugung geben. Das wird z.B. an dem unterschiedlichen Bedarf an elektrischem Strom deutlich. Für die Deckung des rund um die Uhr nachgefragten Bedarfs (Grundlast) kommen in Deutschland vorzugsweise Kernenergie und Braunkohle zum Einsatz, weil diese Anlagen neben guter technischer Eignung zugleich die geringsten Brennstoffkosten von nur rund 2 Pf/kWh aufweisen. In der Mittellast (Bedarf über einige Stunden am Tag) kommt vorzugsweise Steinkohle zum Einsatz, und in der Spitzenlast (Bedarf nur zu Spitzenzeiten) sind es Erdgas, Heizöl und Speicher-Wasserkraft. Vom nicht planbaren Wettergeschehen abhängige Stromerzeugung aus Windkraft- oder So-

laranlagen bzw. vom Wärmebedarf abhängiger Strom aus Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen kann dank des Verbundnetzes bis zu bestimmten Anteilen mit „vermarktet“ werden, indem sich Schwankungen der Erzeugung in gleicher Weise wie Nachfrageschwankungen durch regelbare Mittel- und Spitzenlast-Kraftwerke ausgleichen lassen.

Bei der obigen Unterscheidung nach Lastbereichen wurde stillschweigend unterstellt, dass der Bedarf im wesentlichen stagniert und mit bestehenden Kraftwerken zu decken ist. Dieser Zustand war in den letzten knapp zwei Jahrzehnten tatsächlich charakteristisch. Gibt es dagegen einen deutlichen Bedarfszuwachs, kommen viele weitere Gesichtspunkte ins Spiel. Schließlich müssen große Summen investiert werden, die nicht nur möglichst bald einen möglichst großen Nutzen abwerfen sollen, sondern die auch eine den o. g. Kriterien entsprechende Nutzung des Kraftwerks über dessen

## LANGFASSUNG

gesamte Lebensdauer ermöglichen sollen. Aber wer kann heute schon genau vorhersagen, wie es auf dem Strommarkt in 20 bis 30 Jahren aussehen wird?

Tatsache ist, dass es (nicht nur) in Deutschland in den beiden kommenden Jahrzehnten einen wachsenden Ersatzbedarf für unseren gegenwärtigen, „in die Jahre kommenden“ Park an Grundlast-Kraftwerken geben wird. Zu erwarten ist auch, dass es bei fortschreitender Globalisierung eine erheblich wachsende internationale Nachfrage nach Energieträgern, besonders nach elektrischer Energie geben wird. Das wird Auswirkungen auf alle global handelbaren Energieträger, aber auch für Rohstoffe sowie nicht zuletzt auf globale Umweltaforderungen haben. Von großer Bedeutung

sind Tempo und Dauer des Bedarfswachstums, weil bei weitem nicht alle Lösungen gleich schnell und andauernd realisiert werden können. Und nicht zuletzt haben die Ereignisse des 11. September 2001 deutlich gemacht, dass dem Schutz der Anlagen vor äußeren Einwirkungen noch mehr Beachtung zu widmen sein wird.

„Die Lösung“, die solchen vermutlichen künftigen Anforderungen am besten entsprechen wird, gibt es heute noch nicht. Sie muss vielmehr durch Weiterentwicklung und Vervollkommnung heutiger Technik, d. h. durch deren konsequente Anpassung an veränderte Bedingungen erst geschaffen werden. Hierfür müssen viele Ansätze erprobt werden, um für den breiten Einsatz schließlich über die wirklich besten Lösungen zu verfügen. Dabei gehört

die Kernenergie zu jenen Optionen mit besonders großem Entwicklungspotential, da sie:

- praktisch keine CO<sub>2</sub>-Emissionen verursacht,
  - über bedeutende Brennstoffreserven verfügt,
  - unabhängig vom Brennstoffvorkommen an nahezu jedem beliebigen Punkt des Globus eingesetzt werden kann und
  - nach einer gewissen Anlaufzeit rasche und große Leistungszuwächse ermöglicht.
- Außerdem ist die Kernenergie eine relativ junge Technik, deren Entwicklung noch keinesfalls abgeschlossen ist. ■