

## Solarthermische Kraftwerke

Solarthermische Kraftwerke sind heutzutage eine kommerzielle Technologie um Solarstrom nach Bedarf bereit zu stellen. Bereits 1971 haben die amerikanischen Astronomen A.B. Mainel und M. Mainel dazu eine Vision formuliert, die inzwischen recht genau eingetroffen ist. Allerdings waren dafür mehrere Anläufe nötig.

... durch die Sonnenstrahlen bis auf 500°C aufgeheizt werden können. Natrium-Kühlkreisläufe transportieren die Wärme u. a. in einen Behälter mit einer eutektischen Mischung geschmolzener Salze. Dadurch wird eine Energiespeicherung bei weitgehend konstanter Temperatur gewährleistet und Stromerzeugung auch in Nachtstunden ermöglicht. (...) Da der Wirkungsgrad insgesamt bei 25 % liegt, könnten nach Schätzung der Astronomen mit einer 8 km<sup>2</sup> großen Anlage und einem 50 Millionen Liter-Tank rund 1000 MW Leistung bei einem Preis von 2 bis 4 Pfennigen pro kWh erzeugt werden

Physik in unserer Zeit, 1971

Bereits 1912 baute der amerikanische Erfinder Frank Schuman das erste kommerzielle Parabolrinnenkraftwerk in Meadi (Ägypten) um die Wüste zu bewässern. Dies war damals günstiger als Kohle aus England zu importieren. Die neu entdeckten Ölquellen im arabischen Raum wurden aber schnell zu überlegenen Konkurrenz. So dauerte es bis zur ersten Ölkrise in den 1970er Jahren, bis das Konzept durch den Aufbau von Pilotanlagen in Italien, Spanien und den USA wieder aufgegriffen wurde.

Schon damals standen zwei Konzepte in Konkurrenz. In Parabolrinnen wird die Brennlinie eines einachsigen nachgeführten verspiegelten Trogs auf ein Rohr ausgerichtet durch das ein Wärmeträgermedium fließt. In Turmkraftwerken erfolgt das Sammeln der Solarenergie über zahlreiche der Sonne nachgeführte Spiegel (sogenannte Heliostate) die die Strahlung auf einen Wärmeüberträger auf der Spitze eines Turmes fokussieren. Welche Technik am Ende den Strom günstiger erzeugen kann, ist bis heute jedoch noch nicht entschieden und hängt sicher auch vom Standort ab.

Den größeren kommerziellen Erfolg hatten zunächst jedoch die Parabolrinnen: Zwischen 1984 und 1991 wurden insgesamt 9 kommerzielle Kraftwerke mit einer Gesamtleistung von 354 MW in der kalifornischen Mojave Wüste gebaut. Sie dienten dazu, die durch die Klimalanlagen auftretende Lastspitzen zur Mittagszeit abzuf puffern und sich so auch gegen Schwankungen beim Gaspreis abzusichern. Dieser entwickelte sich allerdings stetig nach unten, so dass das Geschäftsmodell Anfang der 1990er hinfällig wurde. Die Kraftwerke sind allerdings nach mehr als 35 Jahren noch in Betrieb.

Erst 15 Jahre später, angetrieben durch die Sorge vor dem Klimawandel und durch entsprechende Anreizprogramme für erneuerbare Energien, kam es in Spanien und den USA zum Ausbau von solarthermischen Kraftwerken. Bis 2013 wurden dort mehr als 50 Kraftwerke mit einer Gesamtleistung von 3 GW installiert, angetrieben zum Großteil von subventionierten Einspeisetarifen von bis zu 30 €cents/kWh. Der Erfolg schwappte dann in etliche weitere Länder über, insbesondere in China, Südafrika, Marokko VAE und Chile so dass heute etwa 6,2 GW an Kapazitäten weltweit im Einsatz sind. Mit der Skalierung der Kraftwerksblöcke, dem Einsatz von zahlreichen Innovationen und auch dem Bau

kommerzieller Turmkraftwerke wurde eine wesentliche Kostensenkung erreicht. Ein 700 MW Solarkraft Kraftwerk, das 2021 in den VAE in Betrieb gehen wird, erzeugt den Strom für nur noch 7,3 \$Cents/kWh. Im Wettbewerb mit der noch günstigen PV, setzt die Technologie inzwischen ganz auf Kooperation. In sogenannten CSP/PV Hybridkraftwerken, nutzt man den billigen PV Strom für die Versorgung während der Sonnenscheinstunden und speichert die Wärmeenergie für den Einsatz bei Wolken oder nach Sonnenuntergang. Bei Energiepreisen von unter 6 €cents/kWh ist das nicht nur billiger als Strom aus Gaskraftwerken sondern auch wettbewerbsfähig zu PV-Systemen mit Batteriespeichern. Damit haben die solarthermischen Kraftwerke zumindest in sonnenreichen Ländern die Chance eine bedeutende Rolle bei der Dekarbonisierung des globalen Energiesystems spielen zu können.