

**FORSCHUNGS-
VERBUND
SONNENENERGIE
THEMEN 1999-2000**



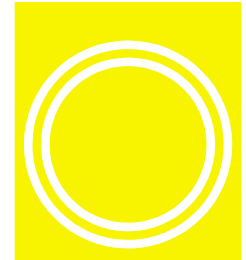
**ZUKUNFTS-
TECHNOLOGIE
BRENNSTOFFZELLE**



FORSCHUNGS- VERBUND SONNENENERGIE

ZUKUNFTS- TECHNOLOGIE BRENNSTOFFZELLE

Geleitwort	3
R. Theenhaus, K. Bonhoff Brennstoffzellensysteme – ein Überblick	4
N. Wagner, E. Gülzow, L. Jörissen, J. Mergel, A. Heinzl Entwicklungslinien auf dem Gebiet der Membran- Brennstoffzellen (PEFC)	11
I. Hermann Elektrofahrzeuge mit PEM-Brennstoffzellen	19
A. Heinzl, A. Brinner, J. Scholta PEM-Brennstoffzellen in der Kraft-Wärme-Kopplung	22
J. Scholta, M. Zedda Portable Anwendungen mit PEM-Brennstoffzellen	26
L. Jörissen, H. Dohle, U. Stimming, M. Zedda Stand und Zukunft der Direkt-Methanol- Brennstoffzelle	32
P. Mok, D. Walliser Brennstoffzellen – saubere Antriebe für Straßenfahrzeuge von morgen	40
J. Pasel, R. Peters, M. Specht Methanol – Herstellung und Einsatz als Energieträger für Brennstoffzellen	46
A. Heinzl, C. Palm, B. Vogel Reformierung von Kohlenwasserstoffen	54
U. Bünger, B. Höhle, A. Patyk, M. Pehnt Energieketten	59
H. Grubel, G. Newi Praktische Erfahrungen mit der Phosphorsauren Brennstoffzelle	65
M. Bischoff Stand der MCFC-Brennstoffzellentechnik	72
K. Hassmann Produktentwicklung Festelektrolyt- Brennstoffzellen (SOFC)	76
U. Birnbaum, H. Dienhart, J. Nitsch, F. Staiß, M. Walbeck Die Marktsituation von Brennstoffzellen	81



Geleitwort



Wirtschaftliche Techniken zur dezentralen Energieversorgung sind wesentliche Elemente der von der Bundesregierung angestrebten neuen, zukunftsfähigen Energiepolitik.

Hierbei versprechen Brennstoffzellen eine bedeutende Rolle zu spielen, weil sie Strom und Wärme besonders effizient, umweltfreundlich und flexibel bereitstellen. Fossile Brennstoffe können ebenso eingesetzt werden wie Methanol oder Biogas aus regenerativen Quellen. Brennstoffzellen sind – neben der Wasserkraft – die erste realistische Alternative zu Wärmekraftmaschinen für die Stromerzeugung im wirtschaftlich relevanten Maßstab. In Verbindung mit dem Elektroantrieb können sie die erste wirtschaftliche und umweltfreundliche Alternative zum Verbrennungsmotor werden. Die Anwendungsperspektiven zur Kraft-Wärme-Kopplung im stationären Bereich sind hervorragend.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie setzt daher aus technologie- und wirtschaftspolitischer Sicht auf die Brennstoffzelle als einen potenziell sehr bedeutenden Wirtschaftsfaktor. Durch Bündelung aller Kräfte in Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Universitäten, durch Lizenznahme und Weiterentwicklung ausländischer Patente sowie durch Industrie- und Forschungsk Kooperationen und nicht zuletzt durch die öffentliche Förderung konnten deutsche Forscher und Technologieentwickler einen Spitzenplatz im weltweiten Vergleich erobern. In enger Kooperation zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen entstanden Kompetenzzentren, die auch ausländische Unternehmen

zur Gründung von Entwicklungs- und Fertigungsstätten in Deutschland veranlassen. Unternehmen finden in Deutschland somit eine solide technisch-wissenschaftliche Basis für Produktentwicklung und -vermarktung vor.

Die Bundesregierung fördert die Brennstoffzellenentwicklung aus Projektmitteln, über die letzten zehn Jahre mit insgesamt etwa 130 Mio. DM. Unterstützt werden heute in besonderem Maße industrielle Verbundprojekte. Ihr besonderer Charme ist, Forschungsinstitute wie auch potenzielle industrielle Zulieferer mit den Technologieführern zu verbinden und sie so für den Weltmarkt zu qualifizieren. Durch Forschungsverbände zwischen Wissenschaft und Industrie wird Forschung und Anwendung in einem parallel laufenden Prozess angegangen.

Eine besondere Rolle bei der Entwicklung spielen die Forschungsinstitutionen des FORSCHUNGSVERBUND SONNENENERGIE: In Abstimmung mit der Industrie betreiben sie sowohl Grundlagen- als auch angewandte Forschung und setzen dabei beträchtliche Mittel aus ihrer Grundfinanzierung ein; sie sorgen damit auch für den wissenschaftlichen Nachwuchs der Unternehmen.

Mein Dank gilt allen an der erfolgreichen Entwicklung der Brennstoffzellentechnologie beteiligten Instituten, Unternehmen, Wissenschaftlern, Ingenieuren und Technikern, die so zur langfristigen Sicherung des Technologiestandorts Deutschland beitragen. Ich wünsche allen weiterhin viel Erfolg bei der Weiterentwicklung der Brennstoffzelle bis zur Marktreife.

Werner Müller

Dr. Werner Müller
Bundesminister für Wirtschaft und Technologie