

Forschungszentrum Jülich GmbH Projektträger Jülich

Energieforschung in Deutschland

Aktueller Entwicklungsstand und Potenziale nichtnuklearer Energietechniken

Federführung:

Michael Sachse, Sabine Semke

Forschungszentrum Jülich GmbH, Projektträger Jülich (PTJ)

Bearbeitung:

Hans-Georg Bertram, Claus Börner, Reinhard Dahl, Christoph Hünnekes, Volkmar Lottner, Peter Malinowski, Georg Menzen Uetz (BMW, Bonn), Degenhard Peisker, Michael Sachse, Manfred Schäfer, Rainer Schneider, Sabine Semke, Jochen Viehweg, Heinrich Wempe

Forschungszentrum Jülich GmbH, Projektträger Jülich (PTJ)

Markus Blesl, Sebastian Briem, Ulrich Fahl, Johannes Moerschner, Silke Rogge Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER)

Harald Bradke, Anseim Brakhage

Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe

Manfred Kleemann, Jochen Linßen, Peter Markewitz, Manfred Walbeck Forschungszentrum Jülich GmbH, Programmgruppe Systemforschung und Technologische Entwicklung (STE)

Schriften des Forschungszentrums Jülich

Energietechnik / Energy Technology Band 24

ISSN 1433-5522 ISBN 3-89336-317-3

Inhalt

I. Einleitung I

2. Nichtnukleare Energieforschung in Deutschland (PTJ) 3

2.1 Grundlagen 3

2.1.1 Ziele und Gegenstand der Forschungsförderung 3

2.1.2 Marktnahe Entwicklung und Langfristforschung Hand in Hand 4

2.1.3 Innovative Techniken auf dem Prüfstand 4

2.2 Sparsame Energienutzung 7

2.2.1 Energieeinsparung in der industriellen Fertigung 7

2.2.2 Energieeinsparung in Gebäuden 11

2.2.3 Neue Technologien für den Straßenverkehr -die Brennstoffzelle im Fahrzeug 17

2.3 Stromversorgung 19

2.3.1 Kraftwerkstechnik für fossile Energieträger 19

2.3.2 Brennstoffzellen für den stationären Einsatz 23

2.3.3 Photovoltaik 25

2.3.4 Windenergie 29

2.3.5 Hot Dry Rock 30

2.4 Wärmeversorgung 33

2.4.1 Solarthermie 33

2.4.2 Hydrothermale Geothermie 34

2.4.3 Dezentrale Wärmeversorgung 37

2.5 Querschnittaufgaben (Systemanalyse)	39
2.6 Internationale Aktivitäten (EU und IEA)	42
3. Dokumentation und Grundlagen der berechneten Energieeinspar- und CO ₂ -Minderungspotenziale	45
3.1 Rahmenannahmen und Methodik (PTJ)	45
3.2 Berechnung der Energieeinspar- und CO ₂ -Reduktionspotenziale	46
3.2.1 Rationelle Energieanwendung in der Industrie -Thermoprozess- anlagen (ISI) ,	46
3.2.2 Energie- und CO ₂ -Einsparung im Gebäudesektor (STE)	53
3.2.3 Mobiler Einsatz von Brennstoffzellen (STE)	64
3.2.4 Fossil befeuerte Kraftwerke (STE)	74
3.2.5 Stationärer Einsatz von Brennstoffzellen (IER)	84
3.2.6 Photovoltaik (IER)	93
3.2.7 Windenergie (IER)	104
3.2.8 Hot Dry Rock (IER)	119
3.2.9 Solarthermie (IER)	124
3.2.10 Hydrothermale Geothermie (IER)	137
Anhänge	143