

Vorwort

Das Streben nach stetigem Wachstum treibt von jeher die Industrialisierung voran – die einhergehende Belastung des globalen Ökosystems wird dabei zwar mittlerweile erkannt, aber noch nicht wirksam genug bekämpft. «Nachhaltigkeit» ist ein in den Industrienationen gern gehörter und gebrauchter Begriff; die in diesem Zusammenhang erforderlichen Maßnahmen werden aber nur zögerlich beschlossen und schleppend umgesetzt. Diese These lässt sich treffend mit folgendem Satz aus dem Werk des englischen Mathematikers, Philosophen und Schriftstellers BERTRAND RUSSELL zusammenfassen:

«Die Frage heute ist, wie man die Menschheit überreden kann, in ihr eigenes Überleben einzuwilligen.»

Die limitierte Verfügbarkeit fossiler Energieträger auf unserem Planeten ist spätestens seit der Ölkrise der 70er Jahre verstärkt ins Bewusstsein gerückt; dennoch erscheint es so, als ob die Menschheit – sich zwar stetig über die steigenden Energiepreise ereifernd – diesem Ende lethargisch und nahezu tatenlos entgegenseht. Dabei ist offensichtlich, dass die Entwicklung und Bereitstellung alternativer Technologien abgeschlossen sein muss, bevor die Quellen gänzlich erschöpft sind! In gleicher Form wird die Erhöhung der CO₂-Konzentration in unserer Atmosphäre hingenommen. Obwohl die Auswirkungen in Form der globalen Erwärmung mittlerweile unstrittig und die Prognosen für die zukünftige Entwicklung alarmierend sind [118], fehlen die Entscheidungen zu einem entschlossenen Gegensteuern. Dabei besteht auch hier akuter Handlungsbedarf, da selbst sofortige Änderungen aufgrund der Trägheit des globalen Ökosystems ihre Wirksamkeit erst in etwa 30 Jahren entfalten können.

Sicherlich ist der Aufbau einer Energieversorgung unabhängig von den begrenzten Ressourcen fossiler Energieträger und ohne schädigende Auswirkungen auf unser Ökosystem ambitioniert und nicht in einem Schritt oder durch eine Schlüsseltechnologie zu erreichen. Trotzdem muss eher heute wie morgen damit begonnen werden – nicht nur, um erste konkrete Maßnahmen zu ergreifen, sondern auch, um die Bevölkerung zu sensibilisieren und auf bevorstehende Änderungen im Anspruchsdenken und Konsumverhalten vorzubereiten. Dabei steht nach Ansicht der europäischen Experten die Erhöhung der Wirkungsgrade vorhandener Technologien und damit die Energieeinsparung an oberster Stelle [119]. Auf diese Weise kann zumindest die zeitliche Verfügbarkeit fossiler Energieträger verlängert und die mit deren Umsetzung verbundene Umweltbelastung in Grenzen gehalten werden.

An diesem Punkt setzt die Wärme-Kraft-Kopplung an, weil sie die eingesetzte Primärenergie durch die Nutzung der bei der Stromerzeugung anfal-

lenden Wärme in hohem Maße verwertet. Mit der Entwicklung von so genannten Mini-Blockheizkraftwerken ist diese Technologie auch in sehr kleinen Einheiten anwendbar. Der Vorteil liegt dabei auf der Hand: Die kleinen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen benötigen kein aufwendiges Wärmeverteilnetz, da die Wärme direkt vor Ort verbraucht wird. Sie sind somit ohne größeren baulichen Aufwand zu installieren und deshalb nahezu universell einsetzbar. So wird die Kraft-Wärme-Kopplung auch abseits der größeren Kraftwerke nutzbar, und der einhergehende Energieeinspareffekt lässt sich dementsprechend vervielfachen. Die Betreiber von Mini-Blockheizkraftwerken können außerdem einen geldwerten Vorteil erzielen, da parallel zur Erzeugung von Raumwärme elektrische Energie anfällt, die entweder selbst verbraucht oder gegen eine Vergütung in das Stromnetz eingespeist werden kann.

Insbesondere der zuletzt beschriebene Faktor hat in den letzten Jahren zu einem immensen Interesse an den Geräten geführt, das durch die steigenden Energiepreise und die Stromausfälle in der jüngsten Vergangenheit zusätzlich verstärkt wurde. Dieses Interesse war letztendlich die Motivation für das vorliegende Buch, das dazu dienen soll, die Technologie der Mini-Blockheizkraftwerke darzustellen und zu erläutern sowie die Leistungsfähigkeit, aber auch die Erfordernisse für einen wirtschaftlichen Betrieb der Geräte aufzuzeigen.

Zu diesem Zweck kann auf die Ergebnisse eines 18-monatigen Forschungsprojektes zurückgegriffen werden, in dem vier Mini-BHKW, darunter die drei bekanntesten und in Deutschland am meisten verkauften Geräte, auf einem eigens zu diesem Zweck errichteten Prüfstand getestet wurden. Konkret sind die DACHS HKA, das SOLO-Stirling-161-microKWK-Modul, das Mini-BHKW ecopower und ein Mini-BHKW aus Dänemark erprobt worden. Letzteres ist für den Einsatz von Biogas konzipiert; am Prüfstand wurde dieses BHKW aber ebenso wie die übrigen Geräte mit Erdgas betrieben. Ein Vergleichskriterium stellte dabei die Prüfung nach der Vergaberichtlinie für das Umweltzeichen «Der Blaue Engel» dar, die am Prüfstand durchgeführt werden konnte. Die Darstellung der Ergebnisse und Erfahrung aus den praktischen Untersuchungen nimmt einen breiten Raum in dem Buch ein und gibt einen umfassenden Einblick in das Verhalten der Geräte bei unterschiedlichsten Betriebsbedingungen.

Abgerundet wird das Buch durch eine einleitende Beschreibung der einsetzbaren Technologien – vom Otto-, Diesel- und Stirlingmotor über die Brennstoffzelle bis zur Mikrogasturbine und dem Dampfmotor – sowie eine Schilderung der Erfordernisse für Aufstellung und Einbindung von Mini-BHKW in die Hausinstallation. Am Ende sind einige Gedanken zur Wirtschaftlichkeit zusammengestellt, die Aufschluss über die Anforderungen an einen kostendeckenden Betrieb von Mini-BHKW geben.

Bei der Erstellung des Manuskripts wurde immer wieder auf die «interessierte Öffentlichkeit» fokussiert. Demzufolge sind die Inhalte nachvollziehbar und anwendungsorientiert formuliert; auf ausgeweitete Beschreibungen physikalisch-theoretischer Vorgänge ist nach Möglichkeit verzich-

tet worden. Dennoch lässt insbesondere die Diskussion der zahlreichen Messergebnisse einen tieferen Einblick in die Funktion und das Verhalten der Geräte zu.

Weiterführende Informationen, wie beispielsweise die konkreten, am Prüfstand erzielten Ergebnisse sind über das Portal des Vogel Buchverlags im Internet abrufbar. Zu diesem Zweck ist auf der 1. Seite des Inhaltsverzeichnisses ein InfoClick-Code eingedruckt, der den Zugang zu den Dokumenten ermöglicht. Das variable Medium Internet erlaubt zudem die laufende Aktualisierung der Informationen, so dass Inhalte auch noch zu späterer Zeit eingefügt und auf diese Weise verbreitet werden können.

Die Ausrichtung auf die praktischen Fragestellungen und Anwendungen wäre ohne die Mithilfe und tatkräftige Unterstützung der in diesem Bereich tätigen Unternehmen nicht möglich gewesen. Im Einzelnen möchte ich mich an dieser Stelle bei den Firmen SenerTec, SOLO Stirling, PowerPlus Technologies, Stirling Denmark, Sunpower Inc., Sunmachine, enerlyt Potsdam, WhisperTech, Viessmann Werke, IZES, Verdesis Suisse SA, OTAG und Fair-Energie für die Überlassung von Informationen und Bildmaterial danken. Darüber hinaus ist das gesamte Manuskript jeweils in Teilen von verschiedenen Firmenvertretern gegengelesen und auf die fachliche Richtigkeit geprüft worden. In diesem Zusammenhang möchte ich Dr. HANS-DETLEV KÜHL, Dr. BODO GROSS, BEAT NAEF, ALEXANDER STEPHAN, ALFRED BERNHARDT, RUDI ZILCH, EDGAR SCHMIEDER, HANS MEISSNER, DIRK STEINBERG, Prof. HENRIK CARLSEN und FRIEDHELM STEINBORN namentlich nennen und mich für ihre Mithilfe bedanken. Sollten dennoch Fehler oder Mängel bei der einen oder anderen Darstellung verblieben sein, so ist dafür allein der Autor verantwortlich.

Als weiteres Korrektiv hat mein Kollege an der Hochschule Reutlingen, Prof. MANUCHEHR PARVIZINIA, gewirkt, der das komplette Manuskript kritisch durchgesehen und neben formalen Fehlern auch immer wieder auf nicht genügend verständliche Passagen hingewiesen hat. Bei der Erstellung der zahlreichen Diagramme mit Messergebnissen sowie bei den Recherchen hat mir AGNES WYNDORPS sehr geholfen. Beiden sei für ihr Engagement an dieser Stelle herzlich gedankt.

Weiterer Dank gilt dem BMBF und dem Projektträger AiF, die durch die Finanzierung des Forschungsprojektes die Grundlage für dieses Buch geschaffen haben, sowie dem Vogel Buchverlag, mit dem ich zu jeder Zeit gut und professionell zusammenarbeiten konnte.

Meinen ganz besonderen Dank möchte ich meiner Frau Anke und unseren beiden Kindern aussprechen, die während der Erstellung des Manuskriptes Vieles alleine bewältigen mussten und mir auf diese Weise den nötigen Freiraum gegeben haben, um das Buch neben meiner beruflichen Tätigkeit fertigstellen zu können.

Reutlingen

Bernd Thomas