



④ Beispiel für die Bestandteile eines Schuhs

systemen, die in den 1970-er Jahren entwickelt wurden, hin zu so genannten „Fußtypensystemen“, deren Passformen nicht nur Länge und Breite des Fußes berücksichtigen, sondern z. B. auch die Winkelstellung des Fußballens und die Zehenlänge. Durch neue Messungen mit Kameratechnologie wird damit eine optimale Anpassung des Schuhs an den jeweiligen Fußtyp möglich. Es werden daher bereits in vielen Schuhgrößen verschiedene Passformen angeboten, die genau auf die unterschiedlichen Fußtypen zugeschnitten sind.

Neue Standards durch Produktinnovation

Der Überblick stellt unter Beweis, dass die Hersteller nicht mehr nur auf veränderte Kundenansprüche und Sicherheitsnormen reagieren, sondern in die Offensive gehen. Mit neuen Produktentwicklungen, die über den aktuellen Standard an Sicherheit und Tragekomfort hinausgehen, wird der Markt zunehmend aktiv mitgestaltet und neue Maßstäbe gesetzt.

Ein Beispiel dafür ist die Ausrüstung von Sicherheitsschuhen mit Gelenkprotektoren, die das betriebliche Verletzungsrisiko Nummer eins – Verletzungen des Sprunggelenks durch Stolper-, Rutsch- und Sturzunfälle – offensiv angehen.

In diesem Fall war es der Sicherheitsschuh-Hersteller Elten, der zusammen mit dem wissenschaftlichen Biomex-Team der Klinik Gut in St. Moritz – Zentrum

für Unfallchirurgie, Orthopädie und Sport – die Initiative ergriff. Das Ergebnis der zweijährigen Zusammenarbeit ist ein Sicherheitsschuh, bei dem Schaft und Fersenbereich mit einer flexiblen Manschette aus strapazierfähigem Kunststoff umgeben sind, die schützend vor dem lateralen Bandkomplex liegt. Durch ihre stabilisierende Wirkung kann sie Verletzungen vorbeugen, wie sie durch das Umknicken des Fußgelenks vielfach entstehen. Drehpunkte und ein Langlochsystem ermöglichen außerdem eine hohe Flexibilität und Beweglichkeit der Manschette. Mehr noch: Durch ihre biomechanische Konstruktion folgt diese Manschette dem natürlichen Abrollverhalten des Fußes und vermindert somit störende Schaftwiderstände und Druckstellen. Damit kann mit dieser Technologie, bezeichnet als Biomex Protection, gleich zweierlei erreicht werden:

- einen im Sicherheitsschuh-Bereich stark verbesserten Schutz der Fußgelenke und
- einen deutlich höheren Tragekomfort (Bild ②).

Zusätzlich in einer ansprechenden Optik gestaltet, ist das die Voraussetzung, die heute eine erfolgreiche Innovation auf dem Sicherheitsschuh-Markt ausmacht. Die Entwicklung bleibt indess nicht stehen. So ist schon absehbar, dass zur Fachmesse A+A in Düsseldorf im September 2007 von der Branche weitere Verbesserungen vorgestellt werden.

M. Bremers

Planungshilfe zur Auslegung von BHKW

Windkraftanlagen prägen das Panorama ganzer Landstriche und Photovoltaikanlagen sind aus dem Erscheinungsbild von Städten kaum mehr wegzudenken. Weniger offensichtlich, aber wesentlich bedeutsamer für die Senkung der CO₂-Emission, ist die Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung auf der Basis von Blockheizkraftwerken (BHKW). Man kann daher davon ausgehen, dass diese seit Jahrzehnten bekannte und bewährte Technologie [1] künftig in größerem Umfang zur Anwendung kommt.

Fachinformationen und Planungshilfe

Basierend auf einer durch das Wirtschaftsministerium des Landes Baden-Württemberg initiierten Studie zum Potential der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) wurde das Programm BHKW-Plan entwickelt. Seit dem Jahre 2003 wird diese Software durch die Firma Steinborn weiterentwickelt und vertrieben. BHKW-Plan wird auf CD-ROM, in unterschiedlichen Versionen, aber immer mit einem ausführlichen Handbuch geliefert. Neben den Hinweisen zur Benutzung, enthalten die gedruckten Handbücher eine Fülle von Fachinformationen. BHKW-Plan ist eine auf Excel und Visual Basic basierende Anwendung. Die Systemanforderungen (Tafel ①) sind bescheiden. Die Programminstallation ist absolut unkompliziert und im Handbuch

gut beschrieben. Wer sich einen ersten Überblick zu den Vorzügen der Kraft-Wärme-Kopplung und dem Einsatz von BHKW verschaffen möchte, der findet auf der Homepage des Anbieters www.bhkw-info.de gut aufbereitete und übersichtlich gegliederte Grundlageninformationen (Tafel ②).

Versionen

Die Standardversion BHKW-Plan ist als Planungshilfe für Anlagen mit bis zu 30 MW und 10 BHKW-Modulen konzipiert. Damit ist diese Version vor allem ein Werkzeug für Energieversorger, Energieberater und in der Energietechnik tätige Ingenieurbüros. Mit der im Leistungsumfang reduzierten Version MiniBHKW-Plan können Anlagen mit bis zu 50 kW und 3 BHKW-Modulen geplant werden. Diese Version ist vor

Tafel ① Systemanforderungen

CPU	Pentium
RAM	min. 128 MByte je nach Betriebssystem
Betriebssystem	Windows 98/NT/2000/XP
Festplattenplatz	100 MByte
Sonstiges	Excel, Acrobat Reader, Internetzugang CD-ROM-Laufwerk, Drucker

Tafel ② Informationen zum Thema KWK und BHKW auf der Homepage des Anbieters

Was ist ein BHKW?	BHKW und KWK
Einsatzgebiete BHKW	Biodiesel & BHKW
Mini-BHKW – das kleine Kraftwerk im Heizungskeller	
Vorschriften für den Einbau von BHKW	
Ökologische Bewertung der KWK	
Klimaschutz durch Nutzung erneuerbarer Energien	
Gasmotorblockheizkraftwerke für den Notstrombetrieb	
Gas-Ottomotoren im Leistungsbereich über 1 000 kW	
Stirling-Motoren für die Kraft-Wärme-Kopplung	
Wirtschaftlichkeit von Solo Stirling-BHKW	
Batterien für Blockheizkraftwerke	
Emissions-Messgeräte für BHKW-Motoren	



➊ **Ausbildungs-
versionen enthalten
nützliche Hilfen zur
Gestaltung von Lehr-
veranstaltungen**



➋ **Über das Hauptmenü sind die verschiedenen Programm-
teile erreichbar**

allem für den Einsatz in Handwerksbetrieben und Ausbildungseinrichtungen vorgesehen. Auf der Basis dieser Programme werden verschiedene Pakete angeboten. Demo-Versionen beider Programme inkl. Handbücher können für je 35,70 Euro bezogen werden. Die Preise für Ausbildungslizenzen beginnen bei rund 150,- Euro und ein Komplettpaket BHKW-Plan einschließlich eines Schultages kostet 1547,- Euro. Die Einschränkungen der Ausbildungsversionen beziehen sich nicht auf den Funktionsumfang, sondern die Anzahl der damit bearbeitbaren Projekte. Auf den CD-ROM der Ausbildungsversionen (Bild ➊) findet der Nutzer neben dem Programm viele nützliche Hilfen zur Gestaltung von Lehrveranstaltungen.

Leistungsumfang – ausgewählte Aspekte

Das Hauptmenü des Programms präsentiert sich dem Nutzer im Stile eines Windows-Desktops (Bild ➋). Die einzelnen Pro-

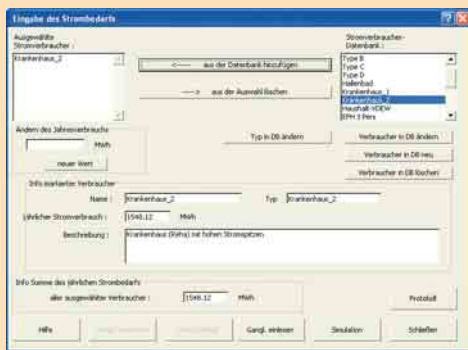
grammteile werden durch Aktivierung der jeweiligen Symbole aufgerufen, aus deren Anordnung sich auch die Abarbeitungsreihenfolge ableiten lässt. Mit BHKW-Plan wird projektorientiert gearbeitet. Einmal angelegte Projekte können beliebig modifiziert und unter einem neuen Namen wieder abgelegt werden.

Wärmebedarf berechnen

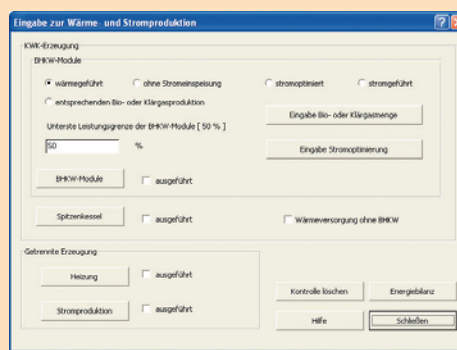
Ausgangspunkt der Berechnung ist die Ermittlung des Wärmebedarfs. Dazu wird auf die im Programm hinterlegten Klimadaten und eine Gebäudedatenbank zugegriffen. Der zur Beheizung von Gebäuden nötige Wärmebedarf wird also nicht aus Einzelangaben zum Gebäude, sondern auf der Basis vorhandener Rechen- und Erfahrungswerte summarisch bestimmt. Gleiches gilt für den ggf. vorhandenen Prozesswärmebedarf. Auch hier kann auf eine Datenbank typischer Prozesse zugegriffen werden.

Strombedarf berechnen

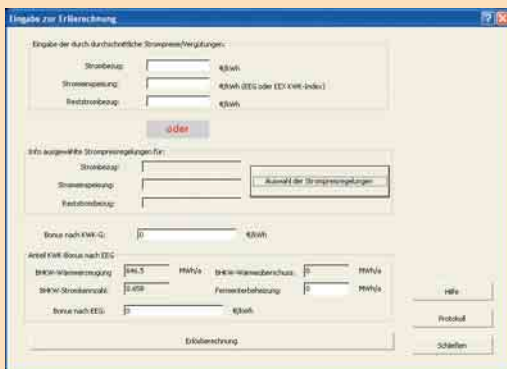
Ähnliche Hilfestellung gibt das Programm bei der Ermittlung des



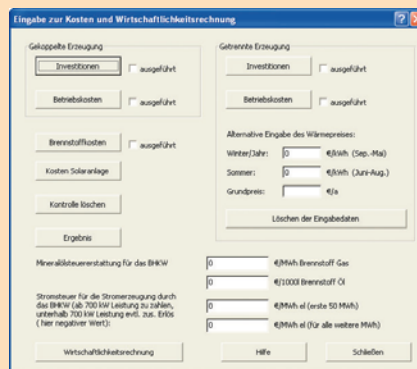
**③ Datenbanken vereinfachen die Bedarfs-
ermittlung**



**④ Auswahl der Anlagen zur Wärme- und
Stromproduktion**



**⑤ Erlöse werden durch Preisstrukturen be-
stimmt**



**⑥ Wirtschaftlichkeitsrechnung bestimmt
die Entscheidung**

Strombedarfs. Auch hier sind in einer Stromverbraucher-Datenbank (Bild ③) typische Verbraucher mit ihrem zeitlichen Verhalten gespeichert. Aus deren Überlagerung ergibt sich dann der Gesamtbedarf.

Solarkollektoren

Bei den Berechnungen zur Wärme- und Stromerzeugung kann die Deckung eines Teils des Wärmebedarfes durch Solarkollektoren vorab berücksichtigt werden.

Wärme- und Stromerzeugung

Auf der Grundlage des ermittelten Wärme- und Strombedarfs erfolgt die Auswahl der Anlagen (Bild ④) zur Erzeugung von Wärme und Strom. Bezüglich der Betriebsführung der BHKW-Module wird zwischen verschiedenen Modi unterschieden. Auf die derzeit angebotenen BHKW-Module kann über eine Datenbank zugegriffen werden. Zur gezielten Suche nach einem geeigneten Aggregat können Filter nach der zum Einsatz kommenden Brennstoffart und der thermischen

Leistung gesetzt werden. Hier kann auch der Einsatz von Pufferspeichern berücksichtigt werden. Über eine Simulation wird u. a. ermittelt, welcher Anteil des gesamten Nutzwärmebedarfs durch das BHKW bereitgestellt wird. Für die in Spitzenzeiten fehlende Leistung kann ein zusätzlicher Kessel geplant werden.

Zu Vergleichszwecken wird eine getrennte Erzeugung von Wärme und Strom berücksichtigt. Über den Button Simulation wird die Berechnung des Gesamtsystems auf der Grundlage der ausgewählten Erzeugungsanlagen aktiviert.

Erlösrechnung

Die durch den Betrieb eines BHKW erzielbaren Erlöse werden durch die Preise für den Strombezug und die Vergütung für die Einspeisung bestimmt (Bild ⑤). Auch hier braucht der Nutzer die benötigten Zahlen nicht mühsam aus Preisblättern der Versorger und gesetzlichen Festlegungen zusammen tragen, sondern kann diese Informationen aus einer Datenbank entnehmen. Auf der Basis der eingegebenen Daten

erstellt das Programm dann die Erlösrechnung.

Kosten und Wirtschaftlichkeitsrechnung

Die Entscheidung für oder gegen ein BHKW wird letztlich durch die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsrechnung bestimmt (Bild ⑥). Hierzu müssen alle anfallenden Kosten (Investitions-, Betriebs- und Brennstoffkosten) ermittelt und in die Erfassungsbelege eingetragen werden. Bei der Entscheidungsfindung muss auch die Alternative einer getrennten Erzeugung berücksichtigt werden. Da bei der Wirtschaftlichkeitsrechnung eine Fülle von Annahmen hinsichtlich der Preis- und Kostenentwicklung getroffen werden müssen, bedarf dieser Arbeitsschritt besonderer Aufmerksamkeit.

Bilanz der Schadstoffemission

Die verringerte Schadstoffemission ist – aus der Sicht des Umweltschutzes – das entscheidende Argument für den Einsatz der KWK. Bei der Emissionsberechnung wird die beim KWK-Einsatz

entstehende Schadstoffemission mit der beim Einsatz getrennter Anlagen verglichen. So kann die beim jeweiligen Projekt erreichbare Einsparung ganz konkret ausgewiesen werden.

Einarbeitung

BHKW-Plan und auch MiniBHKW-Plan sind Programme, deren Nutzung neben den notwendigen Fachkenntnissen zur Gebäudeenergetik, KWK und BHKW-Technik auch ein hohes Maß an betriebswirtschaftlichen Kenntnissen – insbesondere zur Investitionsrechnung – voraussetzen. Wer mit dieser Thematik bisher kaum konfrontiert wurde, wird sicher – trotz des umfangreichen Handbuchs und der Online-Hilfe – einige Zeit brauchen, um mit dem Programm arbeiten zu können. In diesem Fall führt der Besuch eines Seminars eher zum Ziel. In Vorbereitung darauf ist eine gründliche Beschäftigung mit der Demoversion ratsam.

Fazit

Die Errichtung von Blockheizkraftwerken ist derzeit eher noch ein Nischenmarkt. Unter Berücksichtigung der Diskussionen um die Verringerung der CO₂-Emissionen und der steigenden Preise für Energieträger kann sich diese Situation aber schon in kürzester Zeit ändern. Wer dann bereits über erste Erfahrungen bei der Planung und Errichtung von BHKW verfügt und auf Referenzprojekte verweisen kann, ist eindeutig im Vorteil. Planer oder Errichter die sich diesem Geschäftsfeld [2] zuwenden möchten, sollten dieses Angebot unbedingt prüfen. Ausbildungseinrichtungen kann BHKW-Plan wegen der Praxisnähe ohne Einschränkungen empfohlen werden.

Literatur

- [1] Buers, H.: Dezentrale Kraft-Wärmekopplung mit BHKW; Grundlagen, Komponenten, Förderung. Elektropaktiker Berlin 60(2006)12, S. 1014–1018.
- [2] Buers, H.: Einstieg in das Geschäft mit Mini-BHKW. Elektropaktiker Berlin 61(2007)5, S. 400–404.

H. Möbus