

## Energie &amp; Effizienz



# Umgebungswärme nutzen

*In Zeiten steigender Heizkosten ist ein Umdenken hinsichtlich konventioneller Heizmethoden unumgänglich. Alternative Möglichkeiten zu Gas, Öl oder Fernwärme bieten hierbei Solarenergie, Windenergie, Wasserkraft, Gezeitenenergie und nicht zuletzt die Nutzung von Erdwärme sowie die Energiegewinnung aus Biomasse. Die Firma Swissmetal Design Solutions AG hat nun in enger Zusammenarbeit mit dem Werkzeugmaschinenlabor WZL der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen ein Produkt zur Nutzung der Umgebungswärme entwickelt. Es handelt sich dabei um das Atmova-System.*

*Autoren: Prof. Günther Schuh, Werkzeugmaschinenlabor (WZL), Dennis Bender WZL, Jochen Müller WZL, Rudolf Kreuzer, Swissmetal Design Solutions AG | Bilder: Swissmetal Design Solutions AG*

Das Atmova-System gewinnt die nutzbare thermische Energie über den Dachziegel aus der Umgebungsluft, Wind, Regen und Sonneneinstrahlung. Die Aufnahme erfolgt über Konvektion und Absorption, sodass die aufgenommene Energie über das Leitungssystem (am Ziegelrücken angebracht) mit einer Wärme tragenden Flüssigkeit (Wasser-Glykol-Gemisch) bis zur Wärmepumpe geleitet wird. Die Wärmepumpe entzieht dieser Flüssigkeit die thermische Energie und speichert sie in einem Warmwasserspeicher zwischen. Bei Bedarf wird hieraus die Wärme zur Warmwasserbereitung und Heizung entnommen. Überschüssige Energie kann in einem Langzeitwärmespeicher für bis zu drei Monate gespeichert werden. Die gesamte Anlage wird von einer Steuer- und Regeltechnik reguliert. Das Atmova-System liefert mit den Dachziegeln als Wärmeaufnahme bereits bei Umgebungstemperaturen ab  $-20^{\circ}\text{C}$  wirtschaftlich Wärmeenergie. Für das Atmova-System ist nicht die absolute Umgebungstemperatur entscheidend, sondern die Temperaturdifferenz zwischen der Umgebungstemperatur und der Temperatur des Wasser-Glykol-Gemisches in den Ziegeln. Mit der eingesetzten Wärmepumpentechnologie kann die Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle und Wärmesenke bis zu 70 Kelvin betragen. So kann bereits bei sehr niedrigen absoluten Außentemperaturen – auch ohne Sonne – eine ausreichend hohe Vorlauftemperatur für die

Heizung erzielt werden. Lediglich 15-20% der Nutzfläche des Hauses müssen hierfür mit den aktiven Ziegeln bedeckt sein. Als Beispiel: Ein Haus mit  $200\text{m}^2$  ist mit  $40\text{m}^2$  Ziegelfläche in einer monovalenten Anlage beheizbar. Das Atmova-System ist eine architektonisch hochwertige und langlebige Dachdeckung mit integrierter, 'unsichtbarer' Wärmegewinnungsfunktion. Es eröffnet damit neue Dimensionen in der Energiegewinnung und -versorgung: Ästhetik und Energie werden zu einem Gesamtkonzept verbunden. Gerade deshalb wurde es bereits mit dem Preis 'Design Plus' vom Rat für Formgebung und der Messe Frankfurt ausgezeichnet. Durch seine Flexibilität in der Formgebung sowie dem Ziegeldesign lässt es sich entweder gut in das bestehende Dach integrieren oder es setzt attraktive optische Oberflächenakzente.

## Systematische Produkt- und Prozessgestaltung

Die Dachziegel basieren auf hochwertigen Swissmetal Kupferlegierungen, die von der Swissmetal Design Solutions AG verwendet werden. Das Unternehmen ist seit über 150 Jahren weltweit in der Kupfertechnologie tätig. Für die Realisierung der Idee, auf Basis von Swissmetal Vorprodukten einen Ziegel zu entwickeln, der die Umgebungswärme zum Heizen und Kühlen von Gebäuden nutzt, galt es, innerhalb kürzester Zeit ein entsprechende Pro-

## Energie & Effizienz

dukt- und Produktionskonzept aufzubauen. Hierfür mussten neue Wege gegangen werden, um die gesteckten Ziele hinsichtlich Qualität und Markteinführungszeitpunkt zu erreichen. Professionelle Unterstützung bekam die Swissmetal Design Solutions AG dabei von der Abteilung Innovationsmanagement des Werkzeugmaschinenlabors WZL der RWTH Aachen. Die Abteilung Innovationsmanagement begleitet Unternehmen methodisch bei der systematischen Gestaltung und Entwicklung technischer Produkte. In enger Zusammenarbeit wurden systematisch sowohl Konzepte für das Produkt als auch die Produktion im Sinne einer integrierten Produkt- und Prozessgestaltung ausgearbeitet. Voraussetzung für die zielgerichtete Projektdurchführung war – ausgehend von der Designidee der Swissmetal Design Solutions AG – zunächst die Identifizierung von sowohl internen (aus den unterschiedlichen Unternehmensbereichen wie Entwicklung, Einkauf, Produktion und Vertrieb) als auch externen Anforderungen (potenzielle Kunden, Wettbewerbssicht und gesetzliche Rahmenbedingungen) an das Produkt. Insbesondere wurden die Fragen bzgl. der Restriktionen an die Konstruktion, an die Materialauswahl sowie an die Produktstruktur und die Abmaße bzw. Toleranzen sowie gesetzlicher Auflagen geklärt und im Lastenheft festgehalten.

### Gesicherte Informationen als Basis

Neben der näheren Spezifikation der Produkteigenschaften konnten auf Basis der definierten Anforderungen auch erste Rahmenbedingungen für den Produktionsprozess festgelegt werden. Für die Erarbeitung des Produktkonzepts wurden unterschiedliche technische Konzepte parallel detailliert. Hierbei galt der Bewertungsgrundsatz, dass eine Entscheidung für oder gegen ein Produkt bzw. Produktionskonzept nur auf Basis gesicherter Informationen erfolgen soll und die Konzepte bis dahin weiter betrachtet werden. Bewertungsmaßstab war neben den im Lastenheft festgehaltenen Anforderungen auch die Spiegelung der Produktkonzepte an den Entwürfen der Produktions- bzw. Wertschöpfungsplanung und den damit verbundenen Investitions- und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen. Hierbei wurde die wirtschaftliche Analyse der Produkt- und



*Das Atmova-System liefert mit den Dachziegeln als Wärmeaufnehmer bereits bei Umgebungstemperaturen ab -20°C wirtschaftlich Wärmeenergie.*

Produktionskonzepte durch die Untersuchung von zahlreichen unterschiedlichen Umfeldszenarien auf eine sichere Entscheidungsbasis gestellt. Während der Recherche nach alternativen Produktionsprozessen wurden bereits erste Fertigungszeichnungen von Prototypen erstellt und diese in den Werkstätten der Swissmetal Design Solutions AG gefertigt. Die Prototypen dienten der Generierung von Funktionsdaten, mit deren Hilfe es anschließend möglich war, die verbliebenen Produktkonzepte durch Verbesserungen an der Bauteilstruktur hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Herstellkosten zu optimieren. Durch die enge Einbindung des WZL konnte hierbei auch auf das breite Spektrum an Fachwissen an der RWTH Aachen zurückgegriffen werden. Abschließendes Entscheidungskriterium stellte eine Risikoanalyse für die noch verbleibenden Konzepte dar. Hierbei wurden verschiedene Risikofaktoren sowie deren Eintrittswahrscheinlichkeiten und Auswirkungen über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg analysiert und bewertet. Ergebnis des beschriebenen Prozesses war die Auswahl eines Produktkonzeptes, das die im Vorfeld definierten Anforderungen hinsichtlich Leistungsfähigkeit, Qualität sowie Erweiterbarkeit des Produktportfolios übertraf. Ebenso ließ sich die Wertschöpfungstiefe der Swissmetal Design Solutions

AG über den gesamten Entstehungsprozess des Produktes maximieren. Dies war insbesondere durch die integrale Gestaltung der Produkt- und Prozessgestaltung möglich, die es bereits frühzeitig ermöglichte, neue Fertigungstechnologien zu identifizieren und deren Potenziale in die Produktgestaltung einfließen zu lassen. Beigetragen haben hierbei nicht zuletzt vorhandene Benchmarks, Berechnungsunterlagen sowie die Erfahrungen der Abteilung Innovationsmanagement in der Betreuung von Produktentwicklungsprojekten. So war es neben der Erreichung der Sachziele möglich, die Projektlaufzeit von der Idee bis zum ersten Produkt von den anfangs geplanten 24 Monaten auf neun Monate zu verkürzen. ■

[www.wzl.rwth-aachen.de](http://www.wzl.rwth-aachen.de)

- Anzeige -

### SolarCount BISI



Das Solarcount BISI ist die neue selbsttätige Freischaltstelle gemäß der DIN VDE-Norm 0126-1-1 und den Anforderungen der Berufsgenossenschaft.



Alte Bahnlinie 8  
71691 Freiberg a. Neckar  
Telefon: 0 71 41 / 2 99 21-18  
Telefax: 0 71 41 / 2 99 21-10  
info@solarconsult.de  
www.solarconsult.de