

Pressemitteilung, 12. Oktober 2016

Energieeffizient kühlen – Fraunhofer IISB integriert Vakuum-Kaltwasserspeicher in Kälteinfrastruktur

Am Fraunhofer IISB in Erlangen wurde ein in seiner Größenklasse weltweit einmaliger Kaltwasserspeicher mit Vakuumisolation installiert. Mit einem Ladevolumen von 80 Kubikmetern ist die Spezialanfertigung der Firma Sirch aus Kaufbeuren besonders für industrielle Anwendungen interessant. Der vakuumisolierte Kaltwasserspeicher wird im Rahmen des Energieforschungsprojektes SEEDs eingesetzt, um die Effizienz der Kaltwasserversorgung für die Kühlung der umfangreichen Prozessanlagen und Labore am Fraunhofer IISB zu erhöhen. Mit der Einbindung des Speichers in die Versorgungsinfrastruktur entsteht zugleich eine wichtige Schnittstelle zwischen Forschungsaktivitäten und Praxisbetrieb. Die Modifikation des Kältekreislaufes und dessen intelligente Verknüpfung mit dem energetischen Gesamtsystem ist ein weiterer Schritt beim Ausbau des Instituts als Demonstrationsplattform für umfassende Energieeffizienz. Dabei wird am Fraunhofer IISB die gesamte Kette der Energienutzung in einem industriell vergleichbaren Maßstab betrachtet und im praktischen Selbstversuch optimiert.



Aufstellung des vakuumisolierten Kaltwasserspeichers vor dem Reinraumlabor am Fraunhofer IISB in Erlangen am 11.10.2016. Der Speicher ist in seiner Größenklasse derzeit weltweit einmalig und dient der Optimierung der Kälteinfrastruktur. Bild: Kurt Fuchs / Fraunhofer IISB

Energieforschung im Selbstversuch

Ein wesentlicher Aspekt im Energieforschungsprojekt SEEDs ist die Integration innovativer Energietechnik in die Versorgungsinfrastruktur des Fraunhofer IISB auf Systemebene. Alle Komponenten müssen sich unter realen Betriebsbedingungen bewähren und werden beispielsweise sehr genau auf ihre Zuverlässigkeit und die tatsächlich realisierbaren Effizienzgewinne untersucht. Die direkte Verbindung mit der vorhandenen und im laufenden Betrieb genutzten Infrastruktur unterscheidet die Entwicklungen des Projekts SEEDs deutlich von klassischen Labordemonstratoren. Der neue Kaltwasserspeicher ist ein gutes Beispiel für dieses visionäre experimentelle Konzept, da er großen Einfluss auf die zentrale Kälteversorgung des Instituts und damit auf sensible Kühlsysteme, wie z. B. das des institutseigenen Reinraums, nimmt und gleichzeitig als Forschungsobjekt dient.

Effizienzgewinne durch flexiblen Betrieb

Mit einem Kaltwassertank lässt sich die energieintensive Kältebereitstellung prinzipiell in die Nachtstunden verlagern. Die geringeren Außentemperaturen bedingen dann eine größere Temperaturspreizung zwischen der über die Rückkühlwerke abzuführenden Abwärme der Kältemaschinen und der Außenluft, was günstigere Arbeitspunkte für den Betrieb der Kälteanlagen ermöglicht. Das in der Nacht heruntergekühlte Wasser wird im Pufferspeicher vorgehalten und zu den Spitzenlastzeiten am Tag bereitgestellt. Im Ergebnis steigt die Gesamteffizienz, so dass für die Kälteversorgung am Fraunhofer IISB eine Einsparung von jährlich 15 % – bezogen auf den elektrischen Energieeinsatz – prognostiziert werden kann.

Gut – besser – Vakuum

Im Gegensatz zu Wärmespeichern gibt es bislang so gut wie keine wissenschaftlichen Untersuchungen zu großen Kaltwasserspeichern mit Vakuumisolation. Gerade für Kälteanwendungen sind höchste Isolationsgüte und geringe thermische Verluste entscheidend. Bereits eine geringe Erwärmung des Wassers führt zu einer deutlichen Verringerung der Speicherkapazität. Für einen effizienten Betrieb des Kältesystems sind jedoch möglichst hohe Pufferkapazitäten anzustreben und Verluste im Speicher unbedingt zu vermeiden. Durch die hier verwendete Vakuumisolation lassen sich auch vergleichsweise einfach zu installierende oberirdische Tankspeicher ohne aufwändige bauliche Maßnahmen verlustarm im Freien betreiben.

Speicher vorausschauend nutzen

Neben einer möglichst guten thermischen Isolation des Speichers bedarf es jedoch ausgeklügelter Betriebsstrategien, um die angepeilten Effizienzgewinne auch praktisch umsetzen zu können. Dafür wird eine am Fraunhofer IISB entwickelte intelligente Steuerung für das Speichersystem sorgen. Für einen möglichst wirtschaftlichen Einsatz des Speichervolumens lassen sich beispielsweise Kälte-Lastprofile aus Energiemonitoringdaten erstellen und Lastspitzen identifizieren. Daraus abgeleitete Prognosen für die Kältelast am nächsten Tag, die auch Wetterdaten berücksichtigen, ermöglichen den Betrieb der Kältemaschinen und das Beladen des Kältespeichers zum jeweils günstigsten Zeitpunkt. Ein dynamischer

Abgleich mit den tatsächlichen, in der Praxis gemessenen Verbrauchsdaten erlaubt wiederum eine stetige Verbesserung der Betriebsstrategien.

Spitzen ausgleichen und Kosten senken

Vor allem mittlere und große Industriebetriebe bezahlen ihren Bedarf an elektrischer Energie auf der Grundlage von Spitzenlasttarifen. Für Großverbraucher ist ein Ausgleich elektrischer Lastspitzen in vielen Fällen gleichbedeutend mit einer unmittelbaren Kostenersparnis. Am Fraunhofer IISB wird deshalb in weiteren Experimenten untersucht, wie sich der Kältespeicher zur Reduktion der elektrischen Spitzenlasten des gesamten Instituts einsetzen lässt. In den Sommermonaten werden z.B. die elektrischen Lastspitzen vor allem von den Kälteanlagen hervorgerufen. Das große Puffervolumen von 80 Kubikmetern könnte die Kälteversorgung des Instituts über mehrere Stunden gewährleisten, ohne dass eine Kältemaschine in Betrieb geht. Somit ließe sich die Kältebereitstellung flexibilisieren und ein Teil der Kälteerzeugung aus der verbrauchsintensiven Mittagszeit in die Nachtstunden verschieben, wenn der Bedarf an elektrischer Energie ohnehin gering ist.

Auf die Spitze getrieben: Kopplung mit Batteriespeichern

In der Praxis wird das Tagesprofil des elektrischen Energiebedarfs von schwer vorhersagbaren, kurzzeitigen elektrischen Bezugsspitzen überlagert. Das Fraunhofer IISB verfügt über leistungsfähige, selbst entwickelte stationäre elektrische Energiespeicher. Durch eine intelligente Verknüpfung der thermischen und elektrischen Speicher lassen sich – zusätzlich zum Tageslastgang – auch diese elektrischen Bezugsspitzen effektiv ausgleichen. In der Summe wird hierdurch gewährleistet, dass die angestrebte Lastreduktion auch sicher erreicht und in einem insgesamt größeren Umfang umgesetzt werden kann.

Vom Leuchtturmprojekt zur Keimzelle

Die Integration des vakuumisolierten Kaltwasserspeichers in die Versorgungsinfrastruktur des Fraunhofer IISB soll die Praxistauglichkeit des Konzepts unter industriellen Randbedingungen beweisen. Neben dem wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn wird eine deutliche Verringerung des Einsatzes an elektrischer Energie für die Kälteerzeugung und damit mittel- und langfristig eine spürbare Kostenersparnis erwartet. Durch die Möglichkeit zum Ausgleich elektrischer Spitzenlasten ist das Speicherprinzip speziell auch für Gewerbebetriebe interessant. Mit dem vakuumisolierten Kaltwasserspeicher gewinnt das Fraunhofer IISB einen weiteren „Leuchtturm“ hinzu, der das ambitionierte Ziel des Energieforschungsprojektes SEEDs verdeutlicht: Den Aufbau technologischer Keimzellen für eine industrielle Energiewende.

Kontakt:

Dr. Richard Öchsner
Fraunhofer IISB
Schottkystr. 10, 91058 Erlangen, Germany
Telefon +49 9131 761 116
richard.oechsner@iisb.fraunhofer.de
www.energy-seeds.org

Über das Projekt SEEDs

In SEEDs wird die gesamte Kette der Energietechnik betrachtet und genutzt. Besonderes Augenmerk legen die Forscher auf die effiziente Verknüpfung der einzelnen Komponenten und Demonstratoren durch elektronische Schnittstellen zu einem optimierten und stabilen Gesamtsystem.

Das Institutsgebäude des IISB dient dabei als Forschungs- und Demonstrationsplattform. Die Leistungsklasse des Gebäudes ist vergleichbar mit einem mittleren Industriebetrieb mit stark schwankenden Lasten, Spitzenlasten und erheblichem Sekundärenergiebedarf aufgrund der umfangreichen Labor- und Anlagentechnik sowie speziell eines kontinuierlichen Reinraum-betriebs. Das IISB bildet sowohl den Büro- als auch den Industrie-/Laboraspekt und damit fast alle Facetten unserer Energiewirtschaft ab.

An SEEDs sind neben dem Fraunhofer IISB auch noch die Fraunhofer-Institute IIS und ISC beteiligt in Kooperation mit zahlreichen bayerischen Industriepartnern. Das Projekt wird gefördert vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie.

Über Sirch Tankbau

Die Firma Sirch wurde 1966 in Irsee bei Kaufbeuren gegründet. Im Jahr 1972 erfolgte der Umzug nach Kaufbeuren und im Jahr 1975 auf das heutige Betriebsgelände. Begonnen wurde mit der Fertigung von kellergeschweißten Heizöltanks. Im Lauf der betrieblichen Entwicklung kamen die Bereiche Tankservice, Speicherbau und Behälterbau hinzu. Im Jahr 1990 wurde eine Niederlassung in Löbichau / Thüringen gegründet. Der Tank- und Speicherspezialist Sirch beschäftigt heute an beiden Standorten ca. 150 Mitarbeiter.

Mit dem Kaltwasserspeicher mit Vakuumisolation setzt die Firma Sirch neue Maßstäbe. Kommerzielle Speicher dieser Bauart waren in Deutschland bislang nur in Größenordnungen bis etwa 50 Kubikmeter und üblicherweise nur für Wärmeanwendungen erhältlich.

Über das Fraunhofer IISB

Das 1985 gegründete Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelemente-technologie IISB betreibt entsprechend dem Fraunhofer-Modell angewandte Forschung und Entwicklung in den Geschäftsbereichen Leistungselektronik und Halbleiter. Dabei deckt das Institut in umfassender Weise die Wertschöpfungskette für komplexe Elektroniksysteme ab, vom Grundmaterial zum vollständigen System. Schwerpunkte liegen in den Anwendungsgebieten Elektromobilität und Energieversorgung.

Das Institut erarbeitet für seine Auftraggeber Lösungen auf den Feldern Materialentwicklung, Halbleitertechnologie und -fertigung, elektronische Bauelemente und Module, Aufbau- und Verbindungstechnik, Simulation, Zuverlässigkeit, bis hin zur Systementwicklung in der Fahrzeugelektronik, Energieelektronik und Energieinfrastruktur. Das IISB verfügt u.a. über umfangreiche Halbleiterprozessstechnik, ein Testzentrum für Elektrofahrzeuge und ein Anwendungszentrum für Gleichstromtechnik. Der Hauptstandort des Fraunhofer IISB ist in Erlangen, daneben gibt es Standorte in Nürnberg-Süd, im Energie Campus Nürnberg sowie in Freiberg und Chemnitz. Das Institut hat mehr als 250 Mitarbeiter und einen Betriebshaushalt von ca. 22 Mio. €.