

100
BETRIEBE
fÜR
**RESSOURCEN-
EFFIZIENZ**
BADEN-WÜRTTEMBERG

MVV Umwelt GmbH
Mannheim

100 Betriebe für Ressourceneffizienz

Exzellenzbeispiele in Baden-Württemberg aus allen Teilen der Wirtschaft

**Praxisbeispiel der
MVV Umwelt GmbH**

OptiMa - Energieeffizienz im Heizkraftwerk Mannheim

MVV Umwelt GmbH, Mannheim

Technik/Verfahrenstechnologie:

Elektrizitäts- und Wärmeerzeugung im Heizkraftwerk

Maßnahme:

Ganzheitliche Effizienzsteigerung und Retrofit von Anlagen

Ausgangslage und Zielsetzung

Die MVV Umwelt GmbH, eine Tochter des Mannheimer Energieunternehmens MVV Energie, betreibt das Heizkraftwerk (HKW) Mannheim. In dieser Anlage werden pro Jahr etwa 700.000 t Abfälle aus Mannheim, der Metropolregion Rhein-Neckar und Karlsruhe verwertet. Das Kraftwerk erzeugt jährlich etwa 320.000 MWh Strom und 370.000 MWh Wärme, die in Form von Prozessdampf an Industriekunden geliefert wird.

Der Grad der Brennstoffausnutzung hat bei der thermischen Verwertung an Bedeutung gewonnen. Das hat zum einen wirtschaftliche Ursachen, da die Entgelte für die Abfallverwertung ebenso gesunken sind wie das Strompreisniveau. Zum anderen spielen für viele Kommunen Umweltaspekte bei der Vergabe der Abfallverwertung eine wichtige Rolle. Außerdem befinden sich im Umfeld des Kraftwerks bedeutende Industrieabnehmer

für Prozessdampf. Diese Faktoren haben dazu geführt, dass auch aufwändige Projekte für eine bessere Brennstoffausnutzung wirtschaftlich sinnvoll werden. MVV Umwelt hat mit dem Projekt OptiMa die Energieeffizienz des HKW Mannheim deutlich gesteigert: Bei gleichem Brennstoffeinsatz stieg die Stromerzeugung um rund 10 %.

Herausforderung

Die Herausforderung bei der Umsetzung von OptiMa bestand darin, ein vergleichsweise effizient arbeitendes Kraftwerk noch effizienter zu machen. Darüber hinaus sollten die Maßnahmen des Projekts in nur 24 Monaten umgesetzt werden. Im Rahmen von OptiMa hatte daher die Planung einen besonderen Stellenwert. Der laufende Betrieb sollte, bis auf geplante Stillstände, nicht unterbrochen werden. Dies führte auch zu besonderen Herausforderungen bezüglich Logistik und Abstimmung zwischen den Gewerken.



Abfallanlieferung per Zug

Bild rechts groß:
Das HKW Mannheim
erzeugt aus Siedlungs- und
Gewerbeabfällen Prozess-
dampf und Strom.



Idee

Am Anfang des Projekts stand die Frage, wie das Kraftwerk ökonomisch und ökologisch optimiert werden kann. Dazu entstanden im Rahmen einer Konzeptstudie insgesamt fünf Ideen mit jeweils unterschiedlichen Schwerpunkten. Die verschiedenen Ansätze wurden mit Hilfe eines thermodynamischen Simulationsprogramms getestet. Am Ende dieses Auswahlprozesses stand die Entscheidung für ein sehr umfangreiches Konzept, das neben Eingriffen in den Wasserdampfkreislauf auch die Stilllegung verschiedener Dampfrohre und Investitionen in neue, hocheffiziente Turbinen vorsah.

Umsetzung

Für die Umsetzung des Projekts waren komplexe und umfangreiche Veränderungen an zahlreichen Anlagen am Standort nötig. Wegen der langen Lieferzeiten einiger Aggregate war die Laufzeit von OptiMa von vornherein auf zwei Jahre angelegt. Das Projekt musste daher während des laufenden Betriebs durchgeführt und abgeschlossen werden, war also eine „Operation am offenen Herzen“. Voraussetzung für den reibungslosen Ablauf war eine außerordentlich exakte und detaillierte Planung. Dafür war praktisch ausschließlich eigenes Personal verantwortlich. Der Umfang der Planungen umfasste eine neue Struktur des Wasserdampfkreislaufs. Es wurden mehrere Umbauvarianten bewertet, um auf Basis einer thermodynamischen Simulationssoftware die bevorzugte Variante auswählen zu können.



Im HKW verbrennt Abfall bei 850 bis 1.000 °C.

OptiMa umfasste in der Umsetzungsphase eine Vielzahl von Einzelmaßnahmen. Dazu zählten der Ersatz einer bestehenden sowie die Installation einer neuen Turbine. Weiterhin wurde ein Kessel aufwändig umgebaut und optimiert. Neue Dampfleitungen und ein verminderter Dampfdruck im Kraftwerksnetz trugen ebenso zu einem effizienteren Betrieb bei wie die verstärkte Nutzung der Abwärme zur Vorwärmung von Speisewasser und eine Optimierung der Rauchgasreinigung. Die Stilllegung nicht benötigter Rohrleitungen reduzierte die Abwärmeverluste weiter.

Im Rahmen der Arbeiten für OptiMa wurden Synergiepotenziale am gesamten Standort identifiziert und konsequent gehoben. Das Projekt konnte Mitte des Jahres 2012 nach knapp zwei Jahren Umsetzungsdauer erfolgreich abgeschlossen werden.

Einsparungen

Durch OptiMa stieg bei gleichem Ressourceneinsatz die erzeugte Strommenge im Kraftwerk um 38.000 MWh pro Jahr oder rund 10 %. Diese Steigerung ersetzt rein rechnerisch den Einsatz von etwa 12.000 t Steinkohle und vermeidet so die Emission von rund 33.000 t CO₂. Der Wärmenutzungsgrad der Anlage hat sich um etwa 2,4 % verbessert.

Mit dieser höheren Effizienz kann das HKW Mannheim seine Position im Wettbewerb auf dem Verwertungsmarkt stärken. So verbessert sich das R1-Kriterium, das ein maßgeblicher Indikator für die Energieeffizienz einer Abfallbehandlungsanlage ist, um rund 7 %.



Die Lagerbunker des HKW können Brennstoff für mehrere Tage Betrieb aufnehmen.

Gleichzeitig bedeuten die Optimierungen auch auf anderen Gebieten einen Wettbewerbsvorteil für das Kraftwerk. So hat sich im Betrieb nach Abschluss der Umbauarbeiten gezeigt, dass die Zahl der Störquellen deutlich geringer geworden ist. Das vermeidet mögliche Anlagenstillstände und schont so Ressourcen, da bei jedem Stillstand Erdgas zum Ab- und Anfahren der Anlage eingesetzt wird.

Die Maßnahmen aus dem Projekt OptiMa führten ferner dazu, dass das Kraftwerk die Kriterien für eine hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplung erfüllt. Von dieser Einstufung profitieren insbesondere die Industriekunden, die an das Ferndampfnetz von MVV Umwelt in Mannheim angeschlossen sind. Sie erzielen durch den nachhaltig und umweltfreundlich

erzeugten Dampf deutliche Vorteile in konzerninternen Nachhaltigkeits-Benchmarks und stärken so den Standort. Zudem reduzieren die angebundenen Kunden durch die Versorgung mit Prozessdampf ihren Bedarf an fossilen Energieträgern. Das führt zu einer höheren Wertschöpfung in Baden-Württemberg, weil Energieimporte vermieden werden.

Lernziel

Ein Projekt mit einem großen Umfang und langer Laufzeit bietet die Gelegenheit für einen erheblichen Wissenszuwachs. Im Falle von OptiMa wurden zukunftsweisende Kompetenzen aufgebaut. Diese betreffen im Wesentlichen die Prozessoptimierung bei der Umsetzung umfangreicher Eingriffe in den Anlagenbetrieb. Darüber hinaus konnte der Ablauf von der Projektentwicklung bis hin zur Inbetriebnahme über Organisationbereiche hinweg weiterentwickelt werden. Außerdem ergab sich über die Möglichkeiten einer flexiblen Dampfentnahme aus unterschiedlichen Turbinen das Potenzial, über die Fahrweise des Kraftwerks weitere Optimierungen zu erzielen.

Die Erfahrungen und Lernfortschritte aus dem Projekt fanden ferner Eingang in die Planungen für die neue hocheffiziente thermische Abfallverwertung von MVV Umwelt in Plymouth, eine der modernsten Anlagen ihrer Art in Europa.



Durch die Bunkertüren wird der Brennstoff von Lkw in den Bunker gekippt.

Unternehmen

Die MVV Umwelt GmbH ist eine Tochter des Mannheimer Energieunternehmens MVV Energie. Sie betreibt an den Standorten Mannheim, Leuna, Offenbach, Königs Wusterhausen, Flörsheim Wicker sowie in Plymouth und Ridham Dock (beide UK) Abfallverbrennungsanlagen und Biomassekraftwerke auf Altholzbasis. Die Nutzung nicht wiederverwertbarer Abfallbestandteile ist ein wichtiger Eckpfeiler einer modernen, ressourcenschonenden Kreislaufwirtschaft. Mit ihrer Technologie spiegelt MVV Umwelt dieses nachhaltige energie- und umweltpolitische Denken beispielhaft wider.



**MVV Umwelt GmbH, Abteilung
Energiemanagement und -effizienz**
Otto-Hahn-Straße 1
D-68169 Mannheim
www.mvv-umwelt.de
Oliver Schwab
oliver.schwab@mvv

Das Projekt „100 Betriebe für Ressourceneffizienz“ wurde 2013 von der Allianz für mehr Ressourceneffizienz zwischen den führenden Wirtschaftsverbänden des Landes Baden-Württemberg und der Landesregierung initiiert. Zu der Allianz gehören das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, der Landesverband der Baden-Württembergischen Industrie e.V. (LVI), der Baden-Württembergische Industrie- und Handelskammertag e. V. (BWIHK), der Verband der Chemischen Industrie e. V. (VCI), Landesverband Baden-Württemberg, der Verband Deutscher Maschinen und Anlagenbauer Baden-Württemberg (VDMA) und der Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie (ZVEI), Landesstelle Baden-Württemberg.

Das Projekt wird gemeinsam vom Institut für Industrial Ecology (INEC) an der Hochschule Pforzheim, der Landesagentur Umwelttechnik BW und dem Institut für Arbeitswissenschaften und Technologiemanagement (IAT) der Universität Stuttgart durchgeführt. Die präsentierten Beispiele wurden sorgfältig geprüft und von einer Jury aus Mitgliedern der beteiligten Allianzpartner ausgewählt.

Die Initiative soll aufzeigen, wie Ressourceneffizienz konkret umgesetzt werden kann und welcher Nutzen damit verbunden ist. Sie wird die bisherigen Aktivitäten zur Ressourceneffizienz im Land mit konkreten, vorzeigbaren Ergebnissen unterstützen und auf die operative Handlungsebene bringen. Damit sollen weitere Unternehmen zum Mitmachen gewonnen werden.

Die 100 Exzellenzbeispiele sollen über Baden-Württemberg hinaus Strahlkraft entfalten und die Leistungsfähigkeit der einheimischen Wirtschaft unterstreichen. Ziel ist es, die Exzellenzbeispiele repräsentativ, öffentlichkeitswirksam und beispielgebend hervorzuheben und darzustellen.

Weitere Informationen über das Projekt:

www.100betriebe.pure-bw.de

Kontakt zum Projektteam:

Prof. Dr. Mario Schmidt,
E-Mail: mario.schmidt@hs-pforzheim.de

Dr.-Ing. Hannes Spieth,
E-Mail: hannes.spieth@umwelttechnik-bw.de

Die Seiten sind ein Auszug aus dem Buch

Mario Schmidt, Hannes Spieth, Joa Bauer, Christian Haubach: 100 Betriebe für Ressourceneffizienz, Band 1 - Praxisbeispiele aus der produzierenden Wirtschaft. Verlag Springer Spektrum 2017.

www.springer.com/de/book/9783662533666

Die Arbeiten zu diesem Projekt wurden im Rahmen des Forschungsprojektes FZK L75 14008-10 mit Mitteln des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg gefördert.



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT