

Energieeffizienz und Wasseroptimierung

Innovative Lösungen in der Getränkeindustrie

In Zeiten steigender Energiekosten und wachsender Nachhaltigkeitsanforderungen in der Europäischen Union gewinnen die Themen Energieeffizienz und Wasseroptimierung in der Getränkeindustrie zunehmend an Bedeutung. Ein umfassendes Energieaudit, durchgeführt an einem Produktionsstandort eines deutschen Getränkeherstellers, zeigt eindrucksvoll, welche Potenziale durch gezielte Maßnahmen zur Energieeinsparung freigesetzt werden können. Das Audit zielte darauf ab, den Energieverbrauch zu analysieren und kosteneffiziente Einsparungsmaßnahmen zu identifizieren, um die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens zu sichern und gleichzeitig die Umwelt zu schonen.

Der Bericht wurde in enger Zusammenarbeit mit dem Dänischen Generalkonsulat und spezialisierten Energieberatern durchgeführt, um gezielte Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Reduzierung des Ressourcenverbrauchs in der Getränkeproduktion zu identifizieren. Der Fokus lag dabei auf vier zentralen Themen, die das größte Potenzial für nachhaltige Energieeinsparungen bieten: Wiederverwendung von Prozess-



Bilder: Dänisches Generalkonsulat

wärme, Wiederverwendung von Wasser, Wärme von Druckluftherzeugung und alternative Wärmeversorgung.

Auf der folgenden Seite wurde eine Übersichtstabelle mit den identifizierten Energieeinsparmöglichkeiten zusammengestellt.

Einige Vorschläge könnten sich bei den Energieeinsparungen überschneiden, sodass nicht alle Maßnahmen uneingeschränkt umsetzbar sind. Der Bericht hebt ausgewählte Schwerpunkte des Energieaudits hervor, um die wichtigsten Einsparpotenziale zu verdeutlichen. Ziel dieses Artikels ist es, praktische Ansätze aufzuzeigen, die in ähnlichen Situationen zur Verbesserung der Energie- und Wasseroptimierung beitragen können.

1. Wärmerückgewinnung aus Prozessen

Die Analyse des Energieverbrauchs zeigt, dass eine beträchtliche Menge an überschüssiger Wärme aus Druckluft- und Kühlsystemen nicht genutzt wird. Um dieses Potenzial auszuschöpfen, wird die Installation eines Wärme-

pumpensystems vorgeschlagen. Dieses System würde die überschüssige Wärme aus den Kühlgeräten und dem Druckluftsystem auf die für den Heizbedarf erforderliche Temperatur von 85°C anheben.

Ausgangssituation: Aktuell wird die überschüssige Wärme aus den Systemen ungenutzt abgeleitet.

Zielsituation: Geplant ist die Einrichtung eines Kühlkreislaufs zur Aufnahme überschüssiger Wärme. Dafür wird das Druckluftsystem auf wassergekühlte Ölkühler umgestellt und die Kälteanlage auf wassergekühlte Verflüssiger aufgerüstet. Zudem soll im Heizwerk eine Wärmepumpe mit zwei Pufferspeichern installiert werden – einen für den kalten und einen für den heißen Kreislauf.

Erwartete Ergebnisse:

- Energieeinsparung: 1.025.307 kWh/Jahr
- Kosteneinsparung: 34.538 Euro/Jahr
- Investition: 220.000 Euro
- Amortisationszeit: 6,35 Jahre
- CO₂-Einsparung: 140 t CO₂/Jahr

1.1 LISTE DER POTENTIELLEN ENERGIESPARMÖGLICHKEITEN

Vorschläge zur Energieeinsparung	Energieeinsparung [kWh/Jahr]	Einsparung [Euro/Jahr]	Investition [Euro]	Einsparung [Tonne CO ₂]	Amortisationszeit [Jahr]
Wärmerückgewinnung aus Prozessen	1.025.307	34.538	219.333	140	6,35
Optimierung Kondensatorkapazität Eiswasser	44.620	12.940	25.200	16	1,95
Neues Kühlsystem für Process	38.540	11.177	77.000	14	6,89
Ersetzung von Pasteurisierungsanlagen	493.009	71.273	238.000	116	3,34
Umstellung der Beleuchtung auf LED	46.620	13.520	21.000	9	1,55
Minimierung des Druckluftbedarfs	59.200	17.092	42.000	22	2,46
Energiemanagement einführen	136.484	29.562	50.000	39	1,69
Wiederverwendung von Spülwasser	-	24.573	50.000	-	2,03
Biomassekessel	-171.411	190.213	362.810	502	1,91
Solarthermische Systeme	1.807.778	191.624	1.400.000	363	7,31
Optimierung Möteanlage 2	-34.222	53.044	186.667	59	3,52
Sum/Gns.	3.445.926	649.556	2.672.010	1.281	4,11

Tabelle 1-2, Vorschläge zur Energieeinsparung

Durch diese Maßnahmen wird eine erhebliche Reduktion des Energieverbrauchs erwartet, was sowohl ökonomische als auch ökologische Vorteile bringt.

2. Optimierung der Kondensatorkapazität von Eiswasseranlagen

Das Kühlsystem arbeitet derzeit mit einem Kondensatordruck von 50°C, was zu einem hohen Energieverbrauch führt. Der Austausch gegen einen größeren Verflüssiger könnte den Druck senken und Energie einsparen. Zudem wird empfohlen, die Kondensatorkapazität zu erhöhen und die Druckregelung zu optimieren. Eine Wärmerückgewinnung sollte ebenfalls in Betracht gezogen werden.

Ausgangssituation: Aktuell laufen die Kältemaschinen mit einer Verflüssiger-Temperatur von etwa 50°C.

Zielsituation: Angestrebt wird, die Kondensationstemperatur auf ein Minimum von 30°C zu senken, um die Effizienz des Kühlsystems zu maximieren.



Erwartete Ergebnisse:

- Energieeinsparung: 44.620 kWh/Jahr
- Kosteneinsparung: 12.940 Euro/Jahr
- Investition: 25.200 Euro
- Amortisationszeit: 1,95 Jahre
- CO₂-Einsparung: 16 t CO₂/Jahr

Durch die Umsetzung dieser Maßnahmen wird eine signifikante Reduzierung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen erwartet, was sowohl ökonomische als auch ökologische Vorteile mit sich bringt.

3. Minimierung des Druckluftbedarfs

In der Produktion wird viel Druckluft für das Abblasen von Flüssigkeiten auf Flaschen verwendet, wobei der Druck von 8 bar auf etwa 2 bar reduziert wird. Um den Energieverbrauch zu optimieren, wird ein separates Druckluftsystem für 2 bar geplant, was signifikante Einsparungen verspricht. Zudem muss die Reinheit der Druckluft gewährleistet werden, da sie möglicherweise Ölrückstände enthält, die nicht auf die Produkte gelangen sollten.

Ausgangssituation: Derzeit wird Druckluft mit einem Druck von 8 bar erzeugt.

Zielsituation: Es wird ein System zur Erzeugung von Druckluft mit 2 bar für den Düsenbedarf implementiert.

Voraussetzungen:

- Jährlicher Druckluftverbrauch für die Düsen: 740.000 m³

- Elektrizitätsverbrauch bei 8 bar Druck: 0,13 kWh/m³
- Elektrizitätsverbrauch bei 2 bar Druck: 0,05 kWh/m³
- Investition: 60.000 Euro, mit einem Zuschuss von 30%.

Erwartete Ergebnisse:

- Energieeinsparung: 59.200 kWh/Jahr
- Kosteneinsparung: 17.100 Euro/Jahr
- Nettoinvestition: 42.000 Euro
- Amortisationszeit: 2,46 Jahre
- CO₂-Einsparung: 22 t CO₂/Jahr

Durch die Umsetzung dieser Maßnahmen wird eine signifikante Reduzierung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen erreicht, was sowohl ökologische als auch wirtschaftliche Vorteile mit sich bringt.

4. Energiemanagement einführen

Zur effektiven Steuerung und Optimierung des Energieverbrauchs wird ein modernes Energiemanagementsystem empfohlen, das Energiezähler zur Berichterstattung und Alarmierung bei Abweichungen nutzt. Zudem sollte



das Energiebewusstsein der Mitarbeiter durch ein Prämiensystem gefördert werden, das Anreize für energiesparende Initiativen schafft.

Ausgangssituation: Derzeit gibt es ein detailliertes Berichtssystem für den Stromverbrauch von Druckluft- und Motoranlagen, jedoch fehlt eine umfassende Analyse für andere Energieverbraucher. Dies erschwert die Identifizierung ineffizienter Bereiche und die Einleitung gezielter Verbesserungsmaßnahmen.

Zielsituation: Das neue Energiemanagementsystem bietet den Mitarbeitern Einblicke in den gesamten Energieverbrauch und ermöglicht fundierte Vorschläge zur Optimierung der Energieeffizienz.

Voraussetzungen: Es wird davon ausgegangen, dass in den ersten Jahren eine Einsparung von 2 % des gesamten Energieverbrauchs realisiert werden kann.

Erwartete Ergebnisse:

- Energieeinsparung: 136.000 kWh/Jahr
- Kosteneinsparung: 29.600 Euro/Jahr
- Investition: 50.000 Euro
- Amortisationszeit: 1,9 Jahre
- CO₂-Einsparung: 39 t CO₂/Jahr

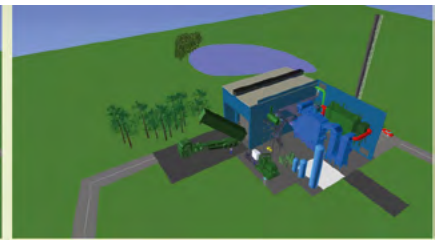
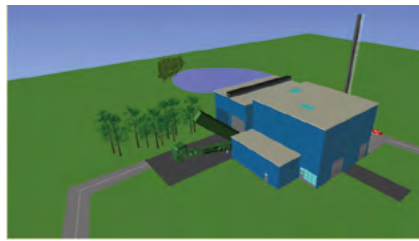
Durch die Einführung eines Energiemanagementsystems können nicht nur signifikante Einsparungen erzielt werden, sondern es wird auch ein nachhaltiges Bewusstsein für Energieeffizienz innerhalb des Unternehmens geschaffen.

5. Biomassekessel

In diesem Vorschlag wird die Wärmeversorgung auf einen neuen Biomassekessel umgestellt. Während keine direkte Energieeinsparung erzielt wird, sind signifikante Einsparungen bei den Kraftstoffkosten und eine Reduzierung der CO₂-Emissionen zu erwarten, da Biokraftstoffe geringere CO₂-Emissionen aufweisen als Erdgas.

Ausgangssituation: Die Wärmeversorgung erfolgt derzeit über Gaskessel und Motorenanlagen.

Zielsituation: Die Wärmeversorgung



soll durch einen Biomassekessel ersetzt werden, um nachhaltigere Energiequellen zu nutzen.

Voraussetzungen:

- Ein Kostenvoranschlag von einem Lieferanten beläuft sich auf 518.300 Euro.
- Der erwartete Brennstoffpreis für Biomasse beträgt rund 30 Euro pro m³, was einem Preis von 0,038 Euro/kWh entspricht.
- Ein Zuschuss von 30 % der Investition wird angenommen.
- Die CO₂-Emissionen für Biomasse liegen bei 0,027 t CO₂/MWh.
- Es wird berücksichtigt, dass der Verlust bei Biomassekesseln etwa 5 % höher ist als bei Gaskesseln.

Erwartete Ergebnisse:

- Energieeinsparung: -171.400 kWh/Jahr (Hinweis: Dies zeigt einen Verlust an Energie aufgrund der Umstellung, aber dennoch niedrigere Brennstoffkosten.)
- Kosteneinsparung: 190.200 Euro/Jahr
- Investition: 362.800 Euro
- Amortisationszeit: 1,9 Jahre
- CO₂-Einsparung: 502 t CO₂/Jahr

Durch die Umstellung auf einen Biomassekessel wird eine nachhaltige und umweltfreundliche Wärmeversorgung erreicht, die langfristig zu einer Reduzierung der CO₂-Emissionen führt.

Fazit

Der Bericht hat wertvolle Einsparvorschläge zur Reduzierung des Energieverbrauchs geliefert. Zur Umsetzung sind Angebote von Lieferanten einzuholen, die Koordination mit Wartung und Betrieb sicherzustellen und der Fortschritt kontinuierlich zu überwachen.

Das Audit konzentrierte sich auf große Energiesparpotenziale, einige erfordern höhere Investitionen, können

jedoch staatliche Zuschüsse (z.B. von BAFA) erhalten. Für den langfristigen Erfolg ist es entscheidend, den Energieverbrauch kontinuierlich zu überwachen.

- Führungspersonal engagiert sich für ein umweltfreundlicheres Unternehmensprofil.
- Mitarbeiter einbeziehen, da sie Maschinen und Abläufe gut kennen.
- Energieverbrauchsziele festlegen und unternehmensweit sichtbar machen.
- Energie-Arbeitsgruppe aus verschiedenen Abteilungen einrichten.
- Energiemanagementsystem zur Überwachung und Alarmierung bei Grenzwertüberschreitungen implementieren.
- Energieeffizienz beim Kauf neuer Maschinen berücksichtigen, mit messbaren Anforderungen an Lieferanten.
- Regelmäßige Überprüfung der Maßnahmen zur Sicherstellung der erwarteten Einsparungen.

Der Bericht erfasst und analysiert den Energieverbrauch umfassend und bildet ein wichtiges Fundament für zukünftige Einsparmaßnahmen. Unternehmen, die aktiv ihren Energieverbrauch optimieren, können oft Einsparungen von 20-30 % erreichen, was jedoch Engagement erfordert. □

Gustav Arnt Juul
 Commercial
 Advisor Sustainable
 Industries Advisory
 Dänisches General-
 konsulat in
 Hamburg
 tyskland.um.dk

