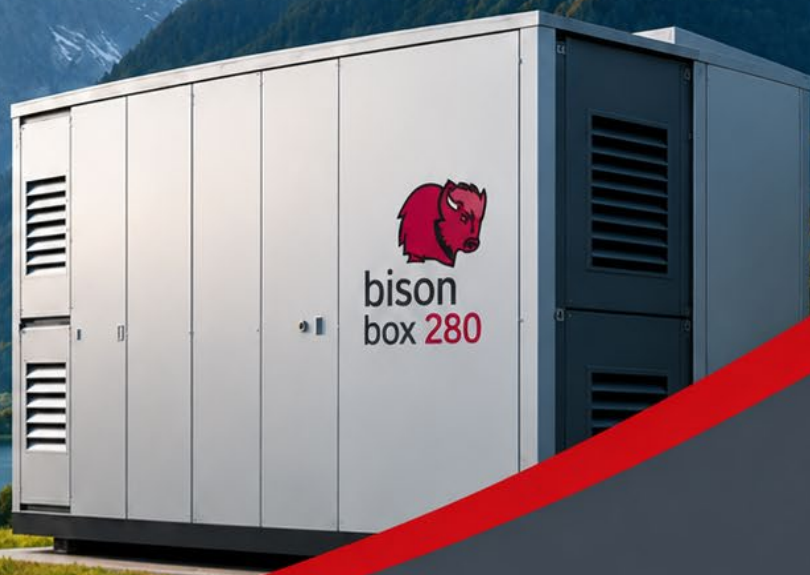


Helvetia Trust AG

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Effiziente Energieversorgung
für eine nachhaltige Zukunft



Mehr Effizienz.
Weniger Emissionen.
Sichere Versorgung.



Executive Summary



Die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) zählt zu den effizientesten Technologien der Energieerzeugung. Im Gegensatz zur konventionellen Stromproduktion wird bei KWK-Anlagen die bei der Stromerzeugung entstehende Wärme nicht ungenutzt an die Umwelt abgegeben, sondern für Heizungs-, Prozess- oder Fernwärmezwecke verwendet. Dadurch können Gesamtwirkungsgrade von über 90 % erreicht werden.

Vor dem Hintergrund steigender Energiepreise, verschärfter Klimaschutzziele und wachsender Anforderungen an die Versorgungssicherheit gewinnt die KWK-Technologie zunehmend an Bedeutung.

Dieses White Paper erläutert die Funktionsweise, wirtschaftliche Vorteile, Einsatzgebiete sowie zukünftige Entwicklungen der Kraft-Wärme-Kopplung.

1. Einführung







Die Energieversorgung steht weltweit vor einem grundlegenden Wandel. Unternehmen, Kommunen und Industrieanlagen suchen nach Lösungen, die sowohl wirtschaftlich als auch ökologisch überzeugen.

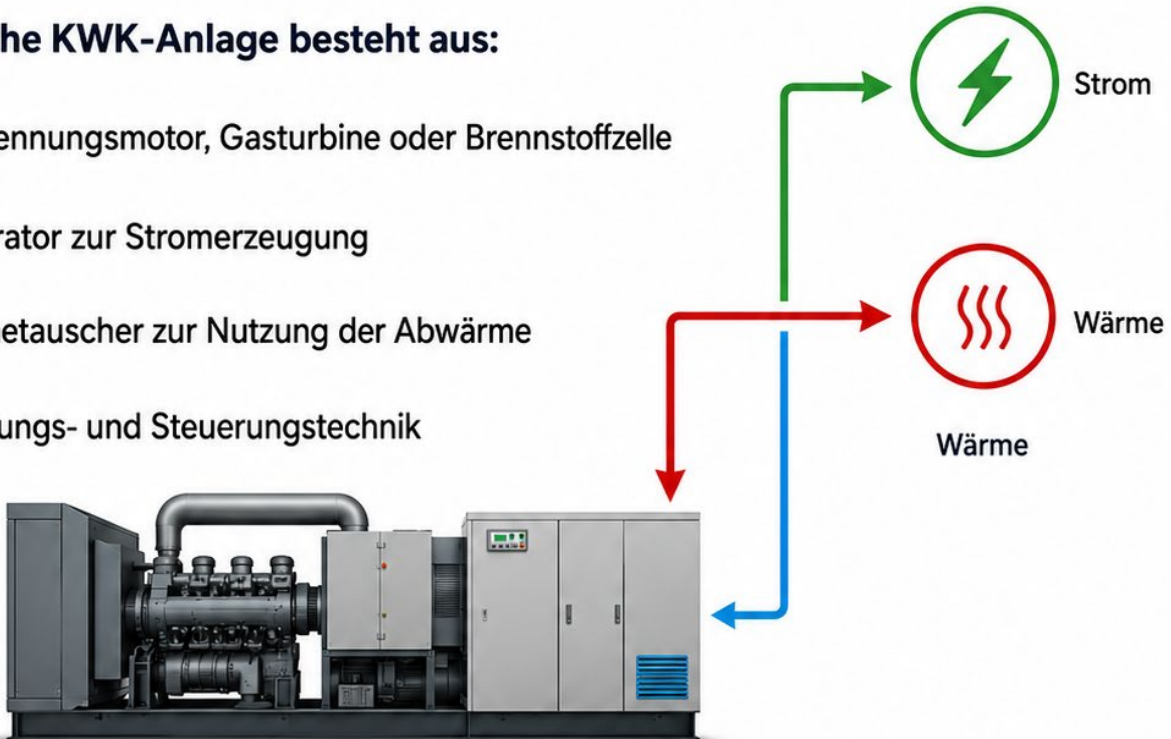
Kraft-Wärme-Kopplung bietet hierfür einen Ansatz, indem Strom und nutzbare Wärme gleichzeitig in einem integrierten Prozess erzeugt werden. Dadurch wird die eingesetzte Primärenergie deutlich effizienter genutzt als bei der getrennten Erzeugung von Strom und Wärme.

2. Funktionsweise der Kraft-Wärme-Kopplung

Das Grundprinzip der KWK basiert auf der gleichzeitigen Erzeugung von elektrischer und thermischer Energie.

Eine typische KWK-Anlage besteht aus:

-  Verbrennungsmotor, Gasturbine oder Brennstoffzelle
-  Generator zur Stromerzeugung
-  Wärmetauscher zur Nutzung der Abwärme
-  Regelungs- und Steuerungstechnik



Während der Motor oder die Turbine Strom erzeugt, wird die entstehende Abwärme über Wärmetauscher aufgenommen und für:

-  Gebäudeheizung
-  Warmwasserbereitung
-  Fernwärmenetze
-  Industrielle Prozesse

verwendet. Dadurch werden Energieverluste erheblich reduziert.

3. Vorteile der KWK-Technologie



3.1 Hohe Energieeffizienz

KWK-Anlagen erzielen deutlich höhere Gesamtwirkungsgrade.



3.2 Reduzierung von CO₂-Emissionen

Durch die bessere Brennstoffausnutzung sinkt der Primärenergiebedarf und damit auch der CO₂-Ausstoß.



3.3 Wirtschaftliche Vorteile

Unternehmen profitieren durch: geringere Energiekosten, reduzierte Netzstrombezüge, Eigenstromversorgung, höhere Versorgungssicherheit sowie Förderprogramme und steuerliche Vorteile.



3.4 Versorgungssicherheit

Dezentrale KWK-Anlagen können kritische Infrastrukturen und Produktionsstandorte auch bei Netzstörungen unterstützen und die Resilienz der Energieversorgung erhöhen.

4. Einsatzgebiete

KWK-Systeme finden Anwendung in zahlreichen Bereichen.



Industrie

- Produktionsbetriebe
- Chemieindustrie
- Lebensmittelindustrie
- Papier- und Metallverarbeitung



Gewerbe

- Hotels
- Krankenhäuser
- Einkaufszentren
- Bürokomplexe



Kommunale Einrichtungen

- Schulen
- Schwimmbäder
- Verwaltungsgebäude
- Fernwärmenetze



Wohnungswirtschaft

- Mehrfamilienhäuser
- Quartierslösungen
- Nahwärmenetze

5. Technologien der Kraft-Wärme-Kopplung



Blockheizkraftwerke (BHKW)

Die am weitesten verbreitete Form der KWK.

- Flexible Leistungsklassen
- Hohe Zuverlässigkeit
- Geeignet für Gewerbe und Wohngebäude



Gasturbinen

Besonders für größere industrielle Anwendungen geeignet.

- Hohe elektrische Leistung
- Lange Betriebszeiten



Dampfturbinen

Werden häufig in Industriebetrieben mit hohem Prozesswärmebedarf eingesetzt.



Brennstoffzellen-KWK

Eine innovative Technologie mit:

- Sehr hohen elektrischen Wirkungsgraden
- Geringen Emissionen
- Geräuscharmem Betrieb

6. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Die Wirtschaftlichkeit einer KWK-Anlage hängt von mehreren Faktoren ab:



Strompreis



Brennstoffkosten



Laufzeit



Wärmebedarf



Förderungen



Wartungskosten



Besonders wirtschaftlich sind Anwendungen mit ganzjährigem Wärmebedarf und hoher Eigennutzung des erzeugten Stroms.



Typische Amortisationszeiten liegen zwischen drei und acht Jahren.



7. KWK und Energiewende

KWK-Anlagen können eine wichtige Rolle bei der Transformation des Energiesystems übernehmen. Sie unterstützen:



Netzstabilität



Integration erneuerbarer Energien



Dekarbonisierung der Wärmeversorgung



Sektorenkopplung

In Verbindung mit:



Biogas



Wasserstoff



Biomethan



Wärmespeichern



kann KWK einen wesentlichen Beitrag zu klimaneutralen Energiesystemen leisten.

8. Herausforderungen

Trotz ihrer Vorteile steht die KWK vor verschiedenen Herausforderungen:



Regulatorische Unsicherheiten



Schwankende Energiepreise



Investitionskosten



Integration erneuerbarer Energien



Verfügbarkeit klimaneutraler Brennstoffe



Eine langfristig stabile Energie- und Förderpolitik ist entscheidend für den weiteren Ausbau.

9. Zukunftsperspektiven

Die Zukunft der Kraft·Wärme·Kopplung wird maßgeblich durch die Dekarbonisierung geprägt. Wichtige Entwicklungen sind:



Wasserstofffähige KWK-Anlagen



Brennstoffzellentechnologien



Digitale Betriebsoptimierung

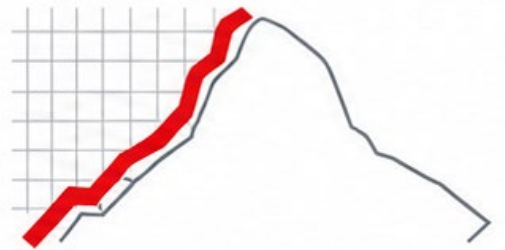


Kombination mit Energiespeichern



Intelligente Wärmenetze

KWK wird sich von einer reinen Effizienztechnologie zu einem zentralen Baustein flexibler und klimaneutraler Energiesysteme entwickeln.



Helvetia Trust AG

Fazit

Kraft-Wärme-Kopplung verbindet Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Klimaschutz in einer Technologie. Durch die gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme werden Brennstoffe besonders effizient genutzt, Energiekosten gesenkt und CO₂-Emissionen reduziert.

Für Unternehmen, Kommunen und die Wohnungswirtschaft stellt KWK eine bewährte Lösung dar, um den steigenden Anforderungen an Nachhaltigkeit und Energieeffizienz gerecht zu werden. In Kombination mit erneuerbaren Energien und klimaneutralen Brennstoffen wird die Kraft-Wärme-Kopplung auch künftig eine Schlüsselrolle in der Energiewende einnehmen.



Helvetia Trust AG
Zürich, Schweiz
www.helvetia-trust.ch