



Netzwerk **TRANSFORMATIVE** Region Heilbronn-Franken

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Heilbronn-
Franken
Baden-Württemberg



WFG
WIRTSCHAFTS
FÖRDERUNG
RAUM HEILBRONN

Handbuch

Energieversorgung von Industrieunternehmen

6





Informationen zum Bündnis für Transformation
erhalten Sie unter
www.buendnis-fuer-transformation.de.



*Die regionale Industrieinitiative
Bündnis für Transformation Region Heilbronn-Franken
ist mit dem Projekt TRANSFORMATIVE
„Ausgezeichnete regionale Industrieinitiative 2022“
in der Kategorie „Kooperation“.*



Das Transformationsnetzwerk TRANSFORMATIVE ist aus der Arbeit des Bündnisses für Transformation Heilbronn-Franken heraus entstanden und wird gemeinsam von der Wirtschaftsförderung Raum Heilbronn GmbH und der Wirtschaftsregion Heilbronn Franken GmbH durchgeführt. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz fördert TRANSFORMATIVE mit rund 11 Mio. Euro über einen Zeitraum von drei Jahren bis Mitte des Jahres 2025.

Im Rahmen von TRANSFORMATIVE werden vielfältige Unterstützungsangebote für Unternehmen eingerichtet, ausgehend von der Strategieentwicklung über Produktentwicklung, Marktbearbeitung bis hin zur Qualifizierung der jeweiligen Belegschaften erarbeitet, durchgeführt und so gesamtregional Grundlagen für die Etablierung hin zu einer ganzheitlichen und nachhaltigen Mobilitätswirtschaft gelegt.

TRANSFORMATIVE setzt sich aus den folgenden sechs Arbeitspaketen zusammen: Projektmanagement, Kommunikation, Controlling, Netzworkebildung und Netzwerkmanagement, branchenspezifische sowie regionale Analysen und Strategie-Umsetzungen.

Dieses Handbuch erscheint als Teil einer vielfältigen Publikationsreihe im Rahmen der Angebote von TRANSFORMATIVE. Es richtet sich in der Hauptsache an die Unternehmerinnen und Unternehmer sowie an ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Die Handbücher sollen als Anregung und Inspiration bei den vielfältigen Herausforderungen einer Transformation von Industrie und Dienstleistung dienen.



Wenn Sie Interesse am TRANSFORMATIVE Projekt oder an unseren weiteren Handbüchern haben, besuchen Sie gerne unsere Webseite oder das Unternehmerforum:

transformative.de

Gender-Hinweis:

In unseren Handbüchern werden wir nicht gendern, da die hier beschriebenen Methoden, Prozesse und Funktionen in keinerlei Beziehung stehen zu biologischen und sozialen Geschlechtern. Aus diesem Grunde nutzen wir das generische – also grammatikalische – Maskulinum.



Inhalt

Vorwort	5
1. Einführung in die Energieversorgung von Industrieunternehmen	6
1.1 Definition Energieversorgung und ihre Bedeutung für Industrieunternehmen	6
1.2 Aktuelle Trends und Herausforderungen	7
2. Energieversorgung und Nachhaltigkeit	8
2.1 Bedeutung der Energieversorgung für die Nachhaltigkeitsstrategie von Unternehmen	8
2.2 Reduzierung von Treibhausgasemissionen und Klimaschutz	9
2.3 Corporate Social Responsibility (CSR) im Kontext der Energieversorgung	11
3. Energiearten- und -quellen	13
3.1 Elektrische Energie und thermische Energie: Unterschiede und Verwendungszwecke	13
3.2 Energiequellen: Fossile Brennstoffe, erneuerbare Energien, Kernenergie und deren Vor- und Nachteile	14
3.3 Energiestromerzeugung und Speichertechnologien	15
3.4 Integration erneuerbare Energien in die Energieversorgung	16
3.5 Exkurs Wasserstoff: Einer der vielversprechendsten zukünftigen Energieträger	17
4. Energiemanagement	18
4.1 Energiemanagementsysteme und Standards (z.B. ISO 50001)	18
4.2 Energieaudits und -analyse	18
4.3 Identifizierung von Einsparpotentialen und Effizienzsteigerung	19
5. Energieeffizienz	20
5.1 Technologien und Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in Industrieunternehmen	20
5.2 Wärmerückgewinnung und Abwärmenutzung	22
5.3 Beispiele für Best Practices (Großprojekte) in der Energieeffizienz	23
6. Energiepolitik und Vorschriften	24
6.1 Gesetzliche und regulatorische Anforderungen im Energiebereich	24
6.2 Umweltauflagen und Emissionsreduktion	26
6.3 Energiesteuern und -anreize	27
7. Energiebeschaffung und Verwaltung	28
7.1 Beschaffung von Energie: Auswahl von Energieversorgern und Vertragsverhandlungen	28
7.2 Software-Systeme und Tools für das Energiemanagement	30
8. Fazit: Energieversorgung als Chance für Unternehmen	31
Über die Autoren	32
Weiterführende Literatur	32
Herausgeber	34
Gefördert durch	34

Vorwort

Die Energieversorgung spielt eine zentrale Rolle für die Funktionsfähigkeit und die Wettbewerbsfähigkeit von Industrieunternehmen. Energie fungiert als Motor, der Produktionsprozesse antreibt, Maschinen betreibt und somit als Grundlage für die Herstellung von Gütern dient. Wie Industrieunternehmen ihre Energie beziehen, nutzen und verwalten, hat nicht nur erhebliche Auswirkungen auf ihre Betriebskosten, sondern auch auf ihre Umweltauswirkungen und Nachhaltigkeitsziele.

Die Herausforderungen im Bereich der Energieversorgung sind vielfältig. Industrieunternehmen sehen sich mit steigenden Energiekosten, volatilen Energiemärkten, Umweltauflagen und dem wachsenden Druck zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen konfrontiert. Gleichzeitig ergeben sich durch technologische Entwicklungen und innovative Ansätze neue Möglichkeiten, die Energieeffizienz zu steigern und erneuerbare Energiequellen in den Energiemix zu integrieren.

In diesem Handbuch werden wir die Grundlagen, sowie die Wichtigkeit einer zuverlässigen, effizienten und nachhaltigen Energieversorgung für Industrieunternehmen untersuchen. Wir werden die gegenwärtigen Herausforderungen und Trends im Energiemanagement diskutieren und Lösungsansätze präsentieren, um die Energieversorgung in der Industrie zukunftsfähig zu gestalten.

Wir wünschen Ihnen eine erkenntnisreiche Lektüre und hoffen, dass dieses Handbuch dazu beiträgt, das Thema der Energieversorgung in Industrieunternehmen mit neuen Blickwinkeln zu betrachten.

Mit freundlichen Grüßen

 
Felix Sossalla & Natalie Käser



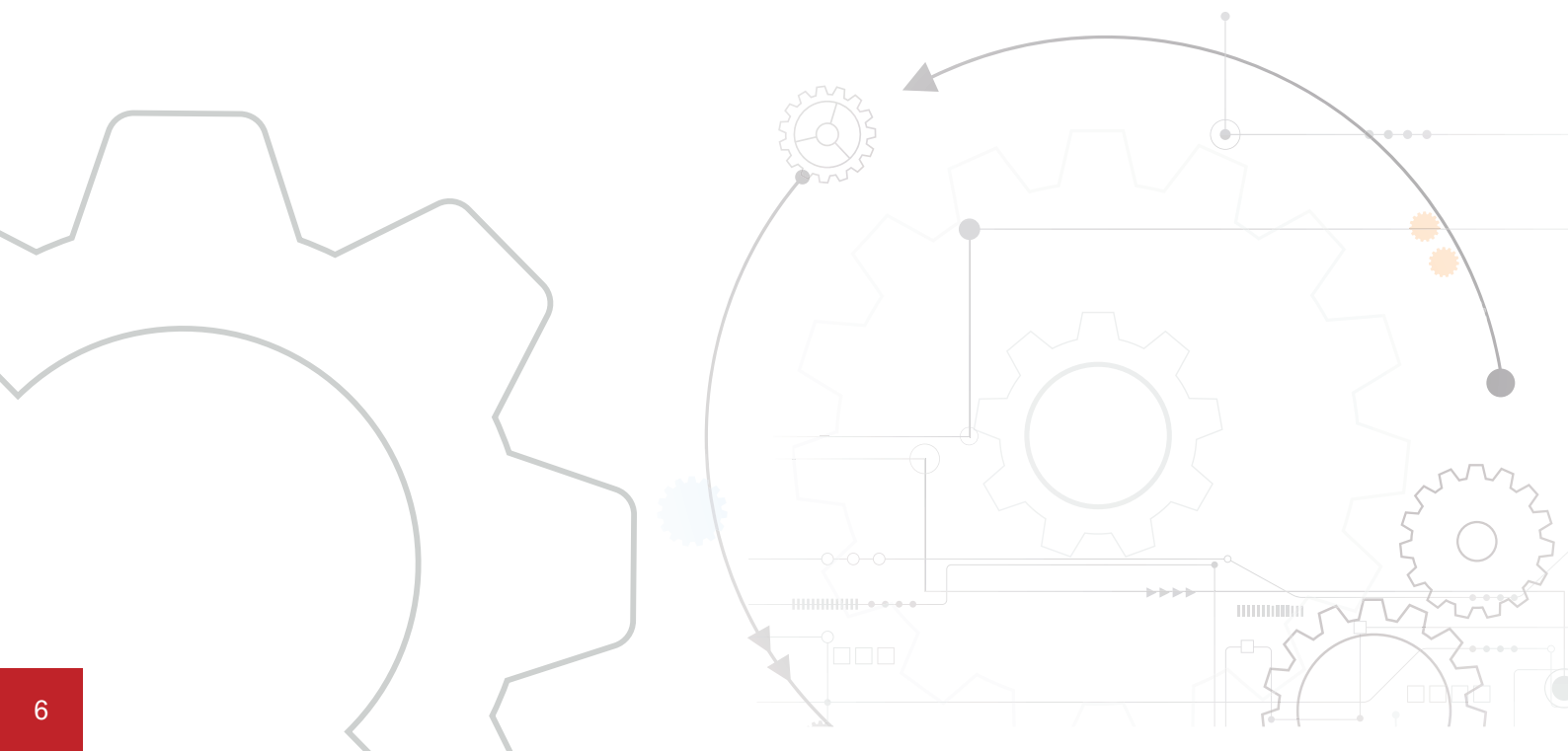
Abbildung 1: Grüne Energieversorgung



■ 1. Einführung in die Energieversorgung von Industrieunternehmen

1.1 Definition Energieversorgung und ihre Bedeutung für Industrieunternehmen

Die Energieversorgung beschreibt den Prozess der Bereitstellung und Verteilung von Energie, um den Energiebedarf von Verbrauchern und Einrichtungen zu decken. Energiequellen werden beschafft, umgewandelt, übertragen und verteilt, um Strom, Wärme und andere Energieformen für verschiedene Zwecke bereitzustellen. Die Energieversorgung kann aus verschiedenen Quellen wie beispielsweise fossilen Brennstoffen, erneuerbaren Energien, Kernenergie und anderen bestehen. Zudem spielt sie eine maßgebliche Rolle in der modernen Gesellschaft und ist essenziell für Industrie, Haushalte, Verkehr und zahlreiche weitere Bereiche des täglichen Lebens.



1.2 Aktuelle Trends und Herausforderungen

Derzeit steht die Klimaneutralität nicht nur in Deutschland, sondern weltweit im Fokus. Die Bewegung gewinnt an Dynamik und es wurden bereits ambitionierte Ziele festgelegt. Zum Beispiel beinhaltet eines dieser Ziele in Deutschland die emissionsfreie Produktion bis zum Jahr 2045. In der untenstehenden Abbildung sind die Zielsetzungen der Treibhausgasreduzierung über die Jahre hinweg veranschaulicht.



Abbildung 2: Ziel Treibhausgase

Um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen, müssen bestimmte Herausforderungen in der Energieversorgung vorangetrieben werden.

- Erneuerbare Energien müssen gefördert werden (Wasserstoff, Solar- und Windenergie; technischer Fortschritt und sinkende Kosten in der Herstellung)
- Die dezentrale Energieerzeugung soll für Bürger gefördert werden
- Klimagesetze müssen konkretisiert werden (Gasnetzgebietstransformationsplan, Reduzierung Treibhausgasemissionen)
- Cybersicherheit muss gestärkt werden (Wenn die Energieversorgung durch KI-Programme immer effizienter wird, steigt das Verwundbarkeitspotenzial)
- Netzausbau und Smart Grids müssen gefördert werden (Ausbau Stromnetz)

Ein noch tieferer Einblick in das Thema der nachhaltigen Energieversorgung sowie die Bedeutung für Industrieunternehmen ist in dem darauffolgenden Kapitel 2 dargestellt.



2. Energieversorgung und Nachhaltigkeit

2.1 Bedeutung der Energieversorgung für die Nachhaltigkeitsstrategie von Unternehmen

Die Energieversorgung spielt eine entscheidende Rolle in der Nachhaltigkeitsstrategie von Industrieunternehmen. Angesichts der steigenden Relevanz von Nachhaltigkeit und dem Ziel der Klimaneutralität von Unternehmen, insbesondere in Anbetracht der Ziele des Green Deal, gewinnt eine umweltfreundliche Energieversorgung zunehmend an Bedeutung. In dem nachfolgenden Abschnitt wird die herausragende Rolle der Energieversorgung in der Nachhaltigkeitsausrichtung von Unternehmen untersucht. Zudem soll der Mehrwert für Unternehmen hervorgehoben werden, welcher sich aus einer nachhaltigen Energieversorgung ergibt.

Der Green Deal der Europäischen Union ist ein umfassendes Maßnahmenpaket, welches das Ziel der Klimaneutralität innerhalb Europas bis 2050 verfolgt. Demzufolge sollen alle Bereiche der Wirtschaft, des Staats und auch die Lebensweise der Menschen bis zu diesem Zeitpunkt klimaneutral sein. Deutschland selbst will dieses Ziel sogar bis 2045 erreicht haben.

Dies hat unmittelbare Auswirkungen auf Unternehmen, die ihre Nachhaltigkeitsstrategien anpassen müssen, um den steigenden Anforderungen gerecht zu werden. Unternehmen werden somit aufgefordert, ihre CO₂-Emissionen zu reduzieren und ihren ökologischen Fußabdruck zu optimieren. Die Energieversorgung spielt hierbei ein Schlüsselement, um diese Ziele zu erreichen, da der Energieverbrauch oft einen erheblichen Anteil der Gesamtemissionen ausmacht.

Eine nachhaltige Energieversorgung ermöglicht Industrieunternehmen ihren CO₂-Ausstoß zu reduzieren. Der Einsatz erneuerbarer Energien und die Optimierung von Energieeffizienz tragen dazu bei, die Umweltauswirkungen zu minimieren. Durch innovative

Technologien und Energiemanagementsysteme können Unternehmen ihre Energieeffizienz zusätzlich steigern. Dies führt nicht nur zu Kosteneinsparungen, sondern auch zu einer nachhaltigeren Nutzung von Ressourcen. Der Einsatz erneuerbarer Energien und dezentraler Energieerzeugung stärkt darüber hinaus die Versorgungssicherheit und Unabhängigkeit von Unternehmen, indem sie weniger anfällig für Versorgungsschwankungen und Preisschwankungen werden.

Unternehmen, die frühzeitig auf eine nachhaltige Energieversorgung setzen, können sich zudem als Vorreiter positionieren und Wettbewerbsvorteile erzielen. Dies wird auch in Zukunft immer stärker von Kunden und Investoren honoriert. Eine effiziente und nachhaltige Energieversorgung führt ebenso zu langfristigen Kostenersparnissen. Investitionen in erneuerbare Energien und Energieeffizienzmaßnahmen können sich darüber hinaus durch niedrigere Betriebskosten und potenzielle staatliche Anreize bzw. Förderungen auszahlen. Das Unternehmensimage kann ebenfalls von der grünen Energieversorgung profitieren sowie auch das Stakeholder-Management. Denn Konsumenten, Mitarbeiter und Investoren legen zunehmend Wert auf nachhaltiges Handeln und erachten dies als Indikator für verantwortungsbewusstes und vorausschauendes Unternehmertum.

Der Umstieg sowie auch die Implementierung auf eine nachhaltige Energieversorgung im Unternehmen kann zu Beginn einige Herausforderungen darstellen. Doch auch hierfür gibt es entsprechende Lösungsansätze, welche untenstehend näher betrachtet werden.

Herausforderungen und Lösungsansätze

- **Investitionsbedarf:** Der Übergang zu einer nachhaltigen Energieversorgung erfordert Investitionen. Unternehmen können auf Förderprogramme, staatliche Zuschüsse und Finanzierungsoptionen zurückgreifen, um den finanziellen Aufwand oder Risiken zu minimieren.
- **Technologische Innovationen:** Die Implementierung nachhaltiger Energieversorgung erfordert oft technologische Innovationen. Forschung und Entwicklung sowie die Zusammenarbeit mit spezialisierten Partnern können hier Lösungen bieten.
- **Komplexität der Umstellung:** Die Umstellung auf nachhaltige Energieversorgung kann komplex sein. Unternehmen sollten auf Expertenberatung setzen, um eine maßgeschneiderte Strategie zu entwickeln und eine reibungslose Umstellung zu gewährleisten.



Folgende zwei Beispiele können als Best Practice herangezogen werden für eine erfolgreiche Implementierung von nachhaltiger Energieversorgung für Unternehmen:

■ Audi AG – Nachhaltige Energie für Produktion

Audi setzt auf erneuerbare Energien, insbesondere Windkraft, um einen Großteil des Energiebedarfs für die Produktion zu decken. Dies hat nicht nur zu einer Reduktion der CO₂-Emissionen geführt, sondern auch zu positiven Effekten auf das Unternehmensimage.

■ Siemens AG – Dezentrale Energieerzeugung

Siemens investiert in dezentrale Energieerzeugung durch KWK-Anlagen und erneuerbare Energien. Dies steigert die Unabhängigkeit von zentralen Energieversorgern und erhöht die Versorgungssicherheit.

2.2 Reduzierung von Treibhausgasemissionen und Klimaschutz

Die Reduktion von Treibhausgasemissionen von Industrieunternehmen ist von entscheidender Bedeutung für den globalen Klimaschutz. Der nachfolgende Abschnitt untersucht die Herausforderungen, Strategien und Auswirkungen der Emissionsreduktion in industriellen Prozessen und zeigt auf, welchen Beitrag Unternehmen leisten können, um den Klimawandel einzudämmen.

Die Rolle von Industrieunternehmen im Klimawandel:

- **Ursachen von Treibhausgasemissionen:** Industrieunternehmen tragen erheblich zu den globalen Treibhausgasemissionen bei, insbesondere durch Prozesse, die auf fossilen Brennstoffen basieren. Dies betrifft vor allem den Einsatz von Kohle, Öl und Gas in den Produktionsanlagen.
- **Verantwortung und Handlungsdruck:** Aufgrund ihrer bedeutenden Rolle beim Ausstoß von Treibhausgasen sind Industrieunternehmen gefordert, Verantwortung zu übernehmen und Maßnahmen zur Emissionsreduktion zu ergreifen. Die Dringlichkeit dieser Aufgabe wird durch den fortschreitenden Klimawandel und internationale Klimaschutzabkommen betont.

In Anbetracht der zunehmenden Auflagen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen von Unternehmen erhöht sich ebenfalls der Handlungsdruck auf diese ihre bisherigen Strukturen und Prozesse klimafreundlicher zu gestalten. Diese Umstellungen wiederum stellen Industrieunternehmen vor eine Reihe von Herausforderungen. Dazu gehören:

- **Technologische Umstellungen:** Die Umstellung auf emissionsarme Technologien erfordert beträchtliche Investitionen und Anpassungen in den Produktionsprozessen. Dies kann für Unternehmen eine finanzielle Herausforderung darstellen.
- **Komplexe Lieferketten:** Industrieunternehmen sind oft in komplexe und international verknüpfte Lieferketten eingebunden, was die Koordination von Emissionsreduktionsmaßnahmen aufgrund der Intransparenz dieser erschwert. Es bedarf daher einer engen Zusammenarbeit mit Lieferanten und Partnern.

Unter Berücksichtigung dieser Umstände lassen sich folgende Strategien zur Reduktion der Treibhausgasemissionen ableiten:

- **Energieeffizienzsteigerung:** Die Optimierung von Energieeffizienz reduziert nicht nur die Emissionen, sondern trägt auch zu Kosteneinsparungen bei. Dies kann durch den Einsatz effizienterer Maschinen, Wärmerückgewinnungen und Prozessoptimierungen erreicht werden.
- **Umstellung auf erneuerbare Energien:** Der Übergang zu erneuerbaren Energien in der Energieversorgung von Industrieunternehmen ist entscheidend. Photovoltaik, Windenergie und Biomasse sind Beispiele für saubere (grüne) Energiequellen.
- **Kohlenstoffabscheidung und -speicherung (CCS):** Technologien zur Abscheidung und Speicherung von CO₂ können in industriellen Prozessen eingesetzt werden, um direkte Emissionen zu minimieren.
- **Elektrifizierung von Prozessen:** Durch die Elektrifizierung von Produktionsprozessen können Unternehmen auf saubere Energiequellen umsteigen und somit ihre Emissionen reduzieren.

Die Emissionsreduktion von Industrieunternehmen spielt eine zentrale Rolle bei der Erreichung nationaler und internationaler Klimaziele. Dies ist entscheidend, um den globalen Temperaturanstieg zu begrenzen. Zudem fungieren Unternehmen, die ihre Emissionen erfolgreich reduzieren konnten, als Vorreiter und Inspirationsquelle für ihre Branchenkollegen, indem sie neue Maßstäbe für nachhaltiges Wirtschaften setzen. Dies beeinflusst ebenso das Verhalten von Verbrauchern und anderen Unternehmen. Investitionen in klimafreundliche Technologien können zudem von wirtschaftlichen Vorteilen sein. Neue Geschäftsfelder und Innovationen können entstehen und Unternehmen positionieren sich positiv auf einem sich verändernden Markt.



Folgende Best Practices können hierzu aufgezeigt werden:

- **HeidelbergCement AG – CO₂-Abscheidung und Nutzung (CCU)**

Das Unternehmen HeidelbergCement setzt auf CO₂-Abscheidung und -nutzung, indem es das abgeschiedene CO₂ für die Herstellung von nachhaltigen Treibstoffen und anderen Produkten verwendet. Dies trägt zur Reduktion der Emissionen bei und zeigt, dass Technologien wie CCU einen Beitrag zur Kreislaufwirtschaft leisten können.

- **Volkswagen AG – Elektrifizierung der Produktion**

Volkswagen hat sich das Ziel gesetzt, bis 2030 alle Standorte des Unternehmens auf klimaneutrale Produktion umzustellen. Dies beinhaltet die verstärkte Elektrifizierung der Produktion und den vermehrten Einsatz erneuerbarer Energien.

Die Reduktion von Treibhausgasemissionen durch Industrieunternehmen ist ein entscheidender Beitrag zum globalen Klimaschutz. Durch die Umstellung auf emissionsarme Technologien, Energieeffizienzsteigerungen und den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien können Unternehmen nicht nur ihrer Verantwortung im Klimaschutz nachkommen, sondern auch wirtschaftliche Vorteile generieren und einen positiven Einfluss auf ihr persönliches Firmenimage sowie ihre Branche ausüben. Es bedarf jedoch weiterer Anstrengungen auf internationaler, nationaler und unternehmerischer Ebene, um die notwendigen Emissionsreduktionen zu erreichen und den Klimawandel einzudämmen.

2.3 Corporate Social Responsibility (CSR) im Kontext der Energieversorgung

Das Thema Corporate Social Responsibility (CSR) gewinnt in der Unternehmensführung zunehmend an Bedeutung, aufgrund der steigenden Relevanz von Nachhaltigkeit und den Auswirkungen von unternehmerischen Aktivitäten auf die Umwelt und Gesellschaft. Da die Energieversorgung von Industrieunternehmen einen beachtlichen Einfluss auf die ökologische Umwelt hat, ist es besonders wichtig diese Thematik im Kontext der CSR zu betrachten.

Grundsätzlich bezeichnet CSR die freiwilligen Maßnahmen von Unternehmen, welche über die gesetzlichen Vorgaben hinausgehen und darauf abzielen einen positiven Einfluss auf die Gesellschaft und Umwelt zu nehmen. Im Bereich der Energieversorgung umfasst dies Aspekte wie Energieeffizienz, erneuerbare Energien und den Umgang mit den Emissionen.

Darüber hinaus orientieren sich Unternehmen vermehrt an internationalen Nachhaltigkeitszielen, wie den Sustainable Development Goals (SDGs) der Vereinten Nationen. Diese Ziele dienen als Leitlinie für Unternehmen, um ihre Aktivitäten im Einklang mit globalen Nachhaltigkeitsanforderungen zu gestalten. Auch diese finden in den CSR-Berichten von Unternehmen immer mehr Aufmerksamkeit und stellen die Legitimationsbasis für ihre nachhaltige Ausrichtung des Unternehmens dar.

Die Implementierung von CSR-orientierten Ansätzen in der Energieversorgung kann zu einem beachtlichen Mehrwert für Unternehmen folgen, wobei nachfolgende Punkte besonders hervorzuheben sind:

- **Reputation und Markenwert:** Unternehmen, welche sich nachhaltiger Energieversorgung verpflichten, können ihre Reputation stärken und den Markenwert steigern. Verbraucher bevorzugen vermehrt Produkte und Dienstleistungen von Unternehmen, die nachweislich umweltfreundlich agieren und dies ebenfalls in ihren Unternehmensgrundsätzen verankert haben.
- **Kosteneinsparung durch Energieeffizienz:** Der Einsatz nachhaltiger Energieversorgung geht oft mit Energieeffizienzsteigerungen einher. Dies ermöglicht nicht nur eine Reduktion der Umweltauswirkungen, sondern führt auch zu langfristigen Kosteneinsparungen durch einen effizienteren Energieverbrauch.
- **Zugang zu Finanzierungsmöglichkeiten:** Unternehmen, die nachhaltige Energiepraktiken implementieren, haben oft leichteren Zugang zu Finanzierungen. Investoren und Banken bevorzugen Unternehmen, die sich aktiv für Umweltschutz und soziale Verantwortung einsetzen.
- **Risikominimierung:** Durch die Anpassung der Energieversorgung an nachhaltige Prinzipien minimieren Unternehmen ihre Risiken in Bezug auf Energiepreisschwankungen, die Auswirkung von geopolitischen Konflikten auf die Energiebereitstellung (wie z.B. durch den Ukraine-Russland-Krieg), regulatorische Änderungen Reputationsschäden durch Umweltprobleme.

Eine transparente Kommunikation über CSR-Aktivitäten im Bereich der Energieversorgung ist ebenso entscheidend. Unternehmen sollten ihre Bemühungen klar kommunizieren, sowohl intern als auch extern, um Stakeholder über ihre Fortschritte zu informieren und um das Vertrauen zu stärken.

Als Best Practice Beispiel für eine erfolgreiche Implementierung von CSR-Praktiken in den Energieversorgungsbereich kann BASF SE, eines der weltweit führenden Chemieunternehmen, herangezogen werden. Durch eine Reihe von Maßnahmen konnten sie nicht nur ihre Energieeffizienz erheblich steigern, sondern auch Kosten reduzieren und einen positiven Beitrag zum Umweltschutz leisten. Nähere Informationen hierzu erhalten Sie über den entsprechenden Link in dem Kapitel „Weiterführende Literatur“.

Insgesamt ist festzustellen, dass CSR in der Energieversorgung von Industrieunternehmen mehr als eine ethische Verpflichtung ist: Es schafft klare Mehrwerte! Durch den Fokus auf nachhaltige Energieproduktion können Unternehmen nicht nur ihre Umweltauswirkungen minimieren, sondern auch Kosten senken, ihre Reputation stärken und den sich wandelnden Erwartungen von Verbrauchern und Investoren gerecht werden. In einer Zeit, in der Nachhaltigkeit und Klimaschutz zunehmen an Bedeutung gewinnen, bietet die Integration von CSR in die Energieversorgung von Industrieunternehmen einen langfristigen strategischen Vorteil.



■ 3. Energiearten und -quellen

3.1 Elektrische Energie und thermische Energie: Unterschiede und Verwendungszwecke

Um die Herausforderungen in der Energieversorgung in Industrieunternehmen zu bewältigen, werden im Folgenden zunächst die Grundlagen erläutert.

Es gibt zwei verschiedene Formen von Energie: Elektrische Energie und thermische Energie. Beide werden in unterschiedlichen Zusammenhängen erzeugt und genutzt. Im Folgenden werden die wichtigsten Unterschiede zwischen den beiden Energieformen und ihre typischen Anwendungsbereiche aufgeführt.

Elektrische Energie

- **Definition:** Elektrische Energie ist die Energie, die durch den Fluss von Elektronen in einem elektrischen Stromkreis erzeugt wird. Sie wird in Einheiten wie Kilowattstunden (kWh) gemessen.
- **Erzeugung:** Elektrische Energie wird in Kraftwerken durch die Umwandlung verschiedener Energiequellen wie fossiler Brennstoffe (Kohle, Erdgas), Kernenergie oder erneuerbarer Energien (Sonnenenergie, Windenergie, Wasserkraft) in elektrische Energie erzeugt.
- **Der Transport und die Verteilung** von elektrischer Energie erfolgen effizient über Stromleitungen und -netze, die eine weite Entfernung abdecken und Haushalte, Industrieunternehmen und andere Einrichtungen mit Strom versorgen können.
- **Verwendungszwecke:** Elektrische Energie kann sehr vielseitig genutzt werden und ist in verschiedenen Bereichen einsetzbar wie z.B. Beleuchtung, Betrieb von Elektrogeräten und Maschinen, Kommunikation, Kühlsysteme, Computer und Elektromobilität.

Thermische Energie

- **Definition:** Die thermische Energie ist die Energie, welche mit der Temperatur eines Stoffes in Zusammenhang steht. Die kinetische Energie der Teilchen in einem Stoff nimmt mit der Erhöhung der Temperatur zu.
- **Erzeugung:** Die thermische Energie kann auf verschiedene Weisen generiert werden, z.B. durch Verbrennung von fossilen Brennstoffen, Solarkollektoren, geothermische Wärmequellen oder elektrische Heizelemente.
- **Transport und Verteilung:** Im Gegensatz zur elektrischen Energie ist thermische Energie schwieriger über weite Entfernungen zu transportieren. Oft wird sie zur Nutzung vor Ort erzeugt und direkt in Prozessen oder für Heizzwecke verwendet.
- **Verwendungszwecke:** Thermische Energie wird hauptsächlich für Heizzwecke in Gebäuden, zur Warmwasserbereitung und in industriellen Prozessen genutzt. Thermische Energie spielt eine entscheidende Rolle in der Lebensmittelverarbeitung, der chemischen Industrie und bei der Dampferzeugung zur Stromerzeugung in thermalen Kraftwerken.

Die Wahl zwischen thermischer und elektrischer Energie hängt somit von den spezifischen Anforderungen der industriellen Prozesse ab. Häufig ist eine Kombination beider Energieformen erforderlich, um den Gesamtenergiebedarf eines Unternehmens zu decken und gleichzeitig energieeffiziente Lösungen umzusetzen. In vielen Fällen streben Industrieunternehmen eine diversifizierte Energieversorgung an, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten und die Wirtschaftlichkeit zu optimieren.



3.2 Energiequellen: Fossile Brennstoffe, erneuerbare Energien, Kernenergie und deren Vor- und Nachteile

Energieträger sind Stoffe, in denen Energie physikalisch, chemisch oder nuklear gespeichert ist. Durch die Umwandlung von Energie kann ein derartiger Stoff nutzbar gemacht werden. Es wird zwischen primären und sekundären Energieträgern unterschieden.

Primäre Energieträger sind von Natur aus vorhanden, sie sind jedoch endlich. Zum Beispiel: Kohle, Erdgas, Sonnenstrahlung.

Sekundäre Energieträger kommen nicht direkt in der Natur vor. Sie werden in Kraftwerken aus den Primärenergieträgern gewonnen. Zum Beispiel: Strom, Wärme, Holzkohle.

Energiequellen Die weltweite Energieversorgung stützt sich auf eine Vielzahl von Quellen, darunter fossile Brennstoffe wie Kohle, Erdöl und Erdgas, erneuerbare Energien wie Sonnenenergie, Windenergie, Wasserkraft und Biomasse sowie Kernenergie. Der Anteil dieser Energiequellen variiert je nach Region und Land.

■ Fossile Brennstoffe

Fossile Brennstoffe sind weiterhin die Hauptquelle für die Energieerzeugung weltweit. Allerdings tragen sie erheblich zur Umweltverschmutzung und dem Klimawandel bei.

- + Relativ preiswert und einfache Beschaffung
- + Wärme und Strom erzeugbar sind schnell erzeugbar
- + Hohes Energiepotential und lange Lebensdauer (mehrere Jahre verwendbar)
- Hohe Umweltverschmutzung wegen Freisetzung von Kohlendioxid, Schwefeloxid und Stickoxide
- Hohe Treibhausgasemission durch Verbrennen von Kohle, Gas und Öl
- Sind endlich, irgendwann wird es diese nicht mehr geben

■ Erneuerbare Energien

Erneuerbare Energien gewinnen zunehmend an Bedeutung. Europäische Staaten nutzen vermehrt Solarenergie, Windenergie, Wasserkraft und andere erneuerbare Ressourcen, um ihren Energiebedarf zu decken und um die Emissionsauswirkungen auf die Umwelt zu verringern.

- + Nachhaltige Ressourcen
- + Klimaneutral
- + Lokale Wertschöpfung (nicht abhängig von Importen)
- Teuer in der Anschaffung
- Geringere Leistung im Vergleich zu den anderen Energiequellen
- Eingeschränkte Verfügbarkeit (wetterabhängig)

■ Kernenergie

Obwohl Kernenergie kontrovers diskutiert ist, aufgrund der Risiken von Atomunfällen und der Entsorgung von radioaktivem Abfall, wird sie in fast allen Ländern immer noch als wichtige Energiequelle genutzt.

- + Hohe Energieerzeugung/Niedrige Betriebskosten
- + Hohe Energieeffizienz
- + Kontinuierliche elektrische Erzeugung
- Hohe Investitionskosten/Installationen mit Ablaufdatum (Kernreaktoren haben eine Lebensdauer 80 Jahre, danach werden neue benötigt)
- Unfälle haben schwerwiegende Folgen (siehe Fukushima)
- Langfristige Schäden (radioaktive Strahlung)

Jede Energiequelle hat ihre Vor- und Nachteile. Um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen, sollte die Energieversorgung der Industriebetriebe in Zukunft durch erneuerbare Energien erfolgen. Diese sollten zudem umweltfreundlich (grün) erzeugt werden. Da dies aber organisatorisch und technisch noch nicht möglich ist, sollte ein ausgewogener Mix aus allen Energiequellen gefunden werden, bis die erneuerbaren Energien so ausgereift sind, dass sie alle mit Energie versorgen können.

3.3. Energiestromerzeugung und Speichertechnologien

Industrieunternehmen setzen zunehmend auf vielfältige Energiestromerzeugungen, um ihre Energieversorgung zu diversifizieren, Kosten zu senken und nachhaltige Praktiken zu fördern. Der nachfolgende Abschnitt gibt einen Einblick in verschiedene gängige Stromerzeugungs- sowie Speichertechnologien, welche von Industrieunternehmen genutzt werden.

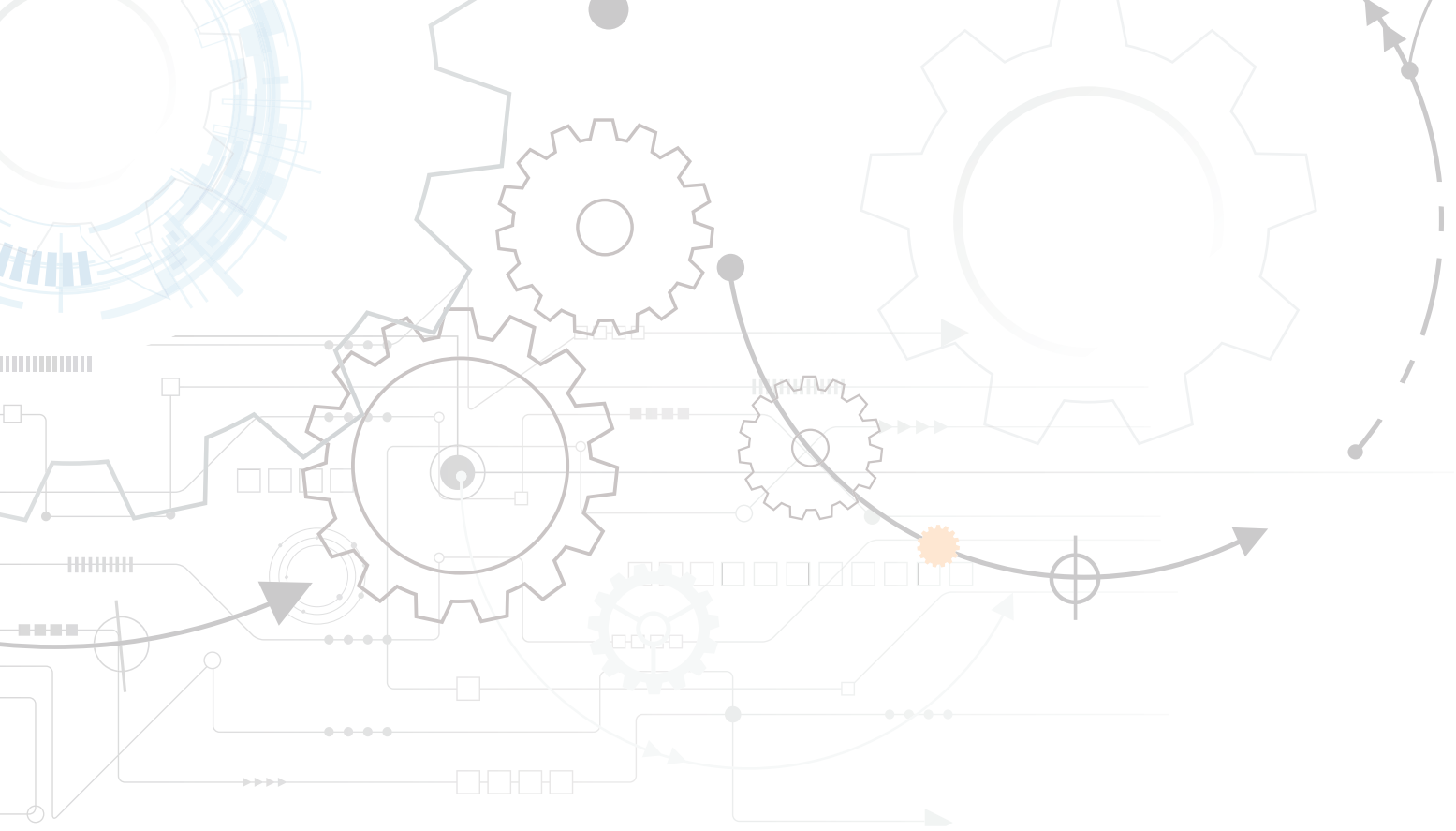
Energiestromerzeugungen

- **Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)**
KWK-Anlagen erzeugen gleichzeitig Strom und Wärme aus einer Energiequelle. Dies kann durch Verbrennung fossiler Brennstoffe aber auch durch den Einsatz erneuerbarer Energien erfolgen. Ein Motor oder eine Turbine treibt einen Generator an, der Elektrizität erzeugt, während die entstehende Abwärme für industrielle Prozesse oder Heizzwecke genutzt wird.
- **Photovoltaik (PV)**
Photovoltaikanlagen wandeln Sonnenlicht direkt in elektrische Energie um. Solarzellen, meist aus Silizium, nehmen Photonen auf und erzeugen dabei einen elektrischen Strom. Dieser Gleichstrom wird durch Wechselrichter in netzkonformen Wechselstrom umgewandelt.
- **Windenergie**
Windenergieanlagen nutzen kinetische Energie des Windes, um elektrische Energie zu erzeugen. Die Rotorblätter einer Windturbine werden durch den Wind in Rotation versetzt, was eine Generatorwelle antreibt. Der Generator erzeugt dann elektrischen Strom.
- **Biomasse-Kraftwerk**
Biomasse-Kraftwerke verwenden organische Materialien wie Holz, Landwirtschaftsreste oder Biogas als Brennstoff. Bei der Verbrennung entsteht Wärme, die einen Dampferzeuger antreibt, welcher wiederum einen Generator speist und Strom erzeugt.

Speichertechnologien

- **Batteriespeicher**
Batteriespeicher wandeln elektrische Energie in chemische Energie um und speichern sie für den späteren Gebrauch. Lithium-Ionen-Batterien sind weit verbreitet. Bei der Entladung erfolgt die Umkehrung, wodurch elektrische Energie freigesetzt wird.
- **Pumped-Storage-Anlagen**
Pumpspeicherkraftwerke nutzen Höhendifferenzen, um Energie zu speichern. Bei überschüssiger Energie wird Wasser in ein oberes Becken gepumpt. Bei Bedarf fließt es durch Turbinen zurück ins untere Becken und erzeugt dabei elektrische Energie.
- **Thermische Speicher**
Thermische Speicher speichern Wärmeenergie. Ein häufig verwendetes Prinzip ist der Einsatz von PCM (Phase Change Materials), die bei Erwärmung ihre Phase (d.h. Aggregatzustand) ändern und dabei Energie aufnehmen. Bei Abkühlung geben sie diese Energie wieder ab.
- **Druckluftspeicher**
Druckluftspeicher nutzen überschüssige Energie, um Luft unter Druck in einem Speicher zu komprimieren. Bei Bedarf wird diese Druckluft wieder freigesetzt und durch eine Turbine geleitet, die einen Generator antreibt.

Mit der Integration von Speichertechnologien können nicht nur Lastspitzen abgefangen, sondern auch gleichzeitig die Netzstabilität erhöht werden. Zudem kann überschüssige Energie aus erneuerbaren Quellen gespeichert und bei Bedarf gezielt verwendet werden.



3.4 Integration erneuerbare Energien in die Energieversorgung

Um in Zukunft ausschließlich mit erneuerbaren Energien arbeiten zu können, sind in einigen Bereichen erhebliche Verbesserungen sowohl in technischer als auch in organisatorischer Hinsicht notwendig. Im Folgenden werden diese Bereiche aufgelistet.

- **Energiepolitik und Rahmenbedingungen**
Hier wird der Einsatz von Subventionen, Steuererleichterungen oder Investitionen gefordert. Diese sollten vom Staat gefördert werden.
- **Ausbau erneuerbare Energiequellen**
Wind-, Solar-, Wasserkraft- und Biomasseanlagen sollen ausgebaut werden. Auch die Forschung in diesem Bereich sollte weiterhin stark gefördert werden.
- **Energieinfrastruktur verbessern**
Das Stromnetz sollte modernisiert und intelligente Netztechnologien implementiert werden.
- **Energiespeicherung fördern**
Die Technologien zur Speicherung von erneuerbaren Energien sollten gefördert werden.
- **Netzmanagement und Smart Grids**
Die Implementierung von dezentralen Energiequellen sollten mit Hilfe von Anreizmodellen, wie z.B. Förderungen, den Bürgern nähergebracht werden.
- **Forschung und Innovation**
Die Forschung und Innovation bei Start-ups sollten in dem Bereich weiter gefördert werden.
- **Ausbildung und Fachkräfteentwicklung**
Ausbildungen und Schulungen der Fachkräfte sollten im Bereich der erneuerbaren Energien geschaffen sowie verstärkt werden.
- **Internationale Zusammenarbeit**
Die Länder sollten ihre Erfahrungen austauschen und gemeinsam Best Practices anwenden. Darüber hinaus sollten Kooperationen untereinander aufgebaut werden, um den globalen Umstieg auf erneuerbare Energien zu fördern.



3.4 Exkurs Wasserstoff: Einer der vielversprechendsten zukünftigen Energieträger

Wasserstoff bringt das Potenzial mit, eine Schlüsselrolle in der zukünftigen Energieversorgung zu spielen. Sein Potenzial als sauberer Brennstoff ist enorm: Grüner Wasserstoff, der durch Elektrolyse mit erneuerbarer Energie hergestellt wird, könnte die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen verringern. Es gibt große Hoffnungen für seinen Einsatz in Sektoren wie Verkehr (insbesondere Schwerlastverkehr, Schifffahrt und Luftfahrt) und Industrie, wo er Kohlenstoff in Prozessen ersetzen und Emissionen reduzieren könnte.

Allerdings sind noch einige Hürden zu überwinden. Der Aufbau einer kosteneffizienten Infrastruktur für Wasserstoff bleibt ebenso eine Herausforderung wie die Entwicklung kostengünstiger Speichermöglichkeiten. Technologische Fortschritte sind notwendig, um die Effizienz von Elektrolyse und Brennstoffzellen zu verbessern und die Kosten zu senken.

Politische Maßnahmen wie Subventionen und regulatorische Unterstützung spielen eine Schlüsselrolle bei der Förderung von Wasserstoffprojekten. Wirtschaftliche Machbarkeit und Marktakzeptanz werden ebenfalls den Weg für Wasserstoff als wichtige Komponente einer nachhaltigeren Energiezukunft ebnen.

In der Region Heilbronn-Franken wird das Thema Wasserstoff aktiv verfolgt. Die Wirtschaftsförderung Raum Heilbronn (WFG) koordiniert dabei das Projekt HYDROGENIUM.

Im Rahmen des Projekts wird am Standort Lampoldshausen des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) ein dauerhaftes Test-, Anwendungs- und Transferzentrum im industriellen Maßstab für mittelständische Unternehmen aufgebaut. Mit dem Testfeld HYDROGENIUM bietet das DLR einen Ort für die Entwicklung und Erprobung von Wasserstoffkomponenten und -systemen. Die Testinfrastruktur ist auf hohe Massenströme und flüssigen Wasserstoff ausgelegt. Das DLR bietet Unterstützung beim Aufbau und Betrieb sowie Dienstleistungen von der Ideenfindung bis zur Marktreife von Systemen und Komponenten an. Das Testfeld steht allen Industrien offen und bietet flexible Containerflächen an Teststandorten bis zu 300m² sowie Dauerbetriebsmöglichkeiten (24/7). Insgesamt hat Wasserstoff ein großes Potenzial, aber die Überwindung technologischer, infrastruktureller und wirtschaftlicher Barrieren wird entscheidend für seine breite Anwendung sein.

Für weitere Information besuchen Sie gerne die Website der WFG (<https://wfgheilbronn.de/>).



■ 4. Energiemanagement

Definition

Das Energiemanagement beschäftigt sich mit der umfassenden Verwaltung und Kontrolle von Energie in einem Unternehmen. Ziel ist es, den Energieverbrauch zu überwachen, zu steuern und zu optimieren, um die Energieeffizienz zu verbessern.

4.1 Energiemanagementsysteme und Standards (z.B. ISO 50001)

Energiemanagement-Systeme (EnMS) und Standards sind wichtige Instrumente zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Förderung einer nachhaltigen Energieversorgung in Industrieunternehmen.

Ein international anerkannter Standard auf diesem Gebiet ist die ISO 50001. Im Folgenden werden die wichtigsten Aspekte des Energiemanagementsystems erläutert:

EnMS ermöglichen eine strukturierte Herangehensweise an die effiziente Energieverwendung in Unternehmen und Organisationen. Das Ziel eines EnMS besteht darin, den Energieverbrauch und -kosten zu reduzieren, die Umweltauswirkungen zu minimieren und die Nachhaltigkeit zu fördern.

Ein EnMS umfasst die Planung, Umsetzung, Überwachung, Messung und kontinuierliche Verbesserung des Energieverbrauchs und der Leistung.

Die Einführung eines EnMS erfordert eine systematische Herangehensweise, die die Identifizierung von Energiesparpotenzialen, die Festlegung von Zielen, die Überwachung des Fortschritts und die Schulung des Personals einschließt.

4.2 Energieaudits und -analyse

Um den Energieverbrauch in Industrieunternehmen zu verstehen, Effizienzpotenziale zu identifizieren und gezielte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz zu entwickeln, sind Energieaudits und -analysen wichtige Instrumente.

Ein Energieaudit ist eine systematische Untersuchung und Bewertung der Energieflüsse und des Energieverbrauchs in einem Unternehmen, einer Anlage oder einem Gebäude. Es gibt verschiedene Arten von Energieaudits. Sie reichen von einfachen vor-Ort-Inspektionen bis hin zu detaillierten Audits, welche Messungen, Analysen und Modellierungen umfassen. Die Durchführung beinhaltet die Bewertung von Anlagen, Prozessen, Gebäuden und anderen energiebasierten Systemen. Daten zu Verbrauch, Effizienz, Ausstattung und Nutzung werden gesammelt und analysiert. Das Hauptziel ist es, die aktuelle Energieauslastung zu erfassen, Effizienzlücken zu identifizieren und Potenziale zur Energiereduktion aufzuzeigen.



Eine Energieanalyse ist eine detaillierte Untersuchung und Auswertung von Energieverbrauchsdaten, um Einblicke in den Energieverbrauch eines Systems oder einer Organisation zu gewinnen. Energieanalysen beinhalten die Auswertung von Verbrauchsdaten über einen definierten Zeitraum. Dabei können fortgeschrittene Analysewerkzeuge wie Lastprofile, Vergleichsanalysen oder statistische Modelle zum Einsatz kommen. Ziel ist es, Energieverbrauchsdaten zu sammeln, zu analysieren und zu interpretieren, um Muster, Trends und Einsparpotenziale zu erkennen.

4.3 Identifizierung von Einsparpotentialen

Um den Richtlinien und Vorgaben des Gesetzgebers gerecht zu werden, sollten Unternehmen im Energiemanagement Einsparungspotentiale identifizieren und anwenden. Im Folgenden ein möglicher Ablauf einer Identifizierung:

1. **Analyse der Kostenstruktur**
Kostenarten (KPI) identifizieren und bewerten.
2. **Prozessanalyse/Optimierung**
Untersuchung und Verbesserung von Abläufen und Arbeitsmethoden im Bereich der
 - Technologien
 - Prozesse
 - Lieferanten
3. **Energieeffizienz**
Untersuchung, wie effektiv ein System oder ein Gerät Energie nutzt, um bestimmte Leistungen zu erbringen. Ziel ist es, so wenig Energie wie möglich zu verbrauchen.
4. **Mitarbeiterschulungen**
Schulung, sowie Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter hinsichtlich neuer Technologien.



■ 5. Energieeffizienz

Definition

Energieeffizienz ist die effektive Nutzung von Energie zur Erreichung eines bestimmten Nutzens ohne unnötige Verschwendung von Ressourcen. Sie ist das Verhältnis von Output (gewünschter Nutzen) zu Input (verbrauchte Energie).

Ziele

Das Hauptziel der Energieeffizienz ist die Minimierung des Energieverbrauchs bei gleichzeitiger Maximierung des gewünschten Nutzens, z. B. Produktion, Beleuchtung oder Transport.

5.1 Technologien und Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in Industrieunternehmen

Die Steigerung der Energieeffizienz in Industrieunternehmen erfordert einen integrierten Ansatz, der verschiedene Technologien und Maßnahmen umfasst. Im Folgenden werden einige Schlüsseltechnologien und -Maßnahmen vorgestellt:

■ Energieeffiziente Anlagen und Technologien

Hochmoderne Maschinen und Anlagen: Investitionen in energieeffiziente Produktionsanlagen und Maschinen, die dem neuesten Stand der Technik entsprechen.

Wärmerückgewinnungssysteme: Integration von Systemen zur Rückgewinnung von Abwärme aus industriellen Prozessen zur Raumheizung oder Stromerzeugung.

■ Prozessoptimierung

Energieeffiziente Steuerung und Automatisierung: Einsatz intelligenter Steuerungssysteme, die den Energieverbrauch optimieren und Prozesse effizienter gestalten.

Lean-Prinzipien: Anwendung von Lean-Methoden, um überflüssige Produktionsschritte zu eliminieren und den Energieverbrauch zu reduzieren.

■ Energieaudits und Monitoringsysteme

Energieaudits: Regelmäßige Energieaudits zur Analyse des Energieverbrauchs und zur Identifizierung von Effizienzlücken.

Energie-Monitoring-Systeme: Implementierung von Systemen zur kontinuierlichen Überwachung des Energieverbrauchs, um sofortige Anpassungen vornehmen zu können.

■ Wärme- und Kältespeicherung

Thermische Energiespeicherung: Einsatz von Wärmespeichern, um überschüssige Wärme zu speichern und bei Bedarf wieder abzugeben.

Optimierung der Kältetechnik: Verbesserung der Effizienz von Kälteanlagen durch den Einsatz moderner Technologien.

■ Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

KWK-Anlagen: Integration von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen zur gleichzeitigen Erzeugung von Strom und Wärme, um den Gesamtwirkungsgrad zu erhöhen.

■ Energieeffiziente Beleuchtung

LED-Beleuchtung: Umstellung auf energieeffiziente LED-Beleuchtung in Produktions- und Büroräumen.

Bewegungsmelder und Zeitschaltuhren: Implementierung von automatisierten Beleuchtungssystemen, die nur bei Bedarf aktiviert werden.

■ Material- und Ressourceneffizienz

Recycling und Kreislaufwirtschaft: Integration von Recyclingverfahren und Kreislaufwirtschaftsprinzipien zur Minimierung des Ressourcenverbrauchs.

Lean Production: Reduzierung der Materialverschwendung durch Anwendung von Lean Production Prinzipien.

■ E-Mobilität und Optimierung der Logistik

Elektrofahrzeuge: Integration von Elektrofahrzeugen in die Logistik, um den CO₂-Ausstoß zu reduzieren.

Supply-Chain-Optimierung: Effiziente Routenplanung und Lagerhaltung, um Transportkosten und Energieverbrauch zu senken.

■ Erneuerbare Energien

Solar- und Windenergie: Nutzung erneuerbarer Energien, um einen Teil des Energiebedarfs zu decken.

Photovoltaikanlagen: Installation von Solaranlagen auf Dächern zur Eigenstromerzeugung.

■ Forschung und Entwicklung

Innovationsförderung: Investitionen in Forschung und Entwicklung neuer Technologien zur Steigerung der Energieeffizienz.

Pilotprojekte: Durchführung von Pilotprojekten zur Erprobung und Optimierung neuer Technologien.

Die erfolgreiche Umsetzung dieser Technologien und Maßnahmen erfordert oft eine enge Zusammenarbeit verschiedener Abteilungen im Unternehmen und kann langfristig zu erheblichen Einsparungen und Umweltvorteilen führen.



Bei Lean handelt es sich um eine Managementphilosophie, die darauf abzielt, den Wert für die Kunden zu optimieren, indem Verschwendung minimiert und die Effizienz maximiert wird. Es handelt sich um einen systematischen Ansatz zur Identifizierung und Eliminierung von nicht wertschöpfenden Aktivitäten in einem Prozess, wodurch die Qualität verbessert, die Durchlaufzeit verkürzt und die Kosten gesenkt werden.

5.2 Wärmerückgewinnung und Abwärmenutzung

Die Wärmerückgewinnung und Abwärmenutzung sind entscheidende Elemente in der Energieversorgung von Industrieunternehmen, insbesondere vor dem Hintergrund des European Green Deal und der Bemühung deutscher Unternehmen bis 2045 netto emissionsfrei zu werden.



Im Nachfolgenden werden zunächst verschiedene Methoden zur Wärmerückgewinnung dargestellt:

- **Wärmerückgewinnung aus Abgasen:**
Durch den Einsatz von Wärmetauschern können Abgase aus industriellen Prozessen genutzt werden, um Wärme für andere Anwendungen zu gewinnen.
- **Abwärmenutzung durch Kraft-Wärme-Kopplung (KWK):**
KWK-Anlagen ermöglichen die gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme, wodurch die bei herkömmlichen Verfahren verlorene Abwärme minimiert wird.
- **Prozessintegration und -optimierung:**
Durch die Optimierung von industriellen Produktionsprozessen können ungenutzte Wärmeressourcen identifiziert und effizienter genutzt werden.



Daraus lassen sich folgende Vorteile ableiten:

- **Energieeffizienzsteigerung:**
Die Nutzung von Abwärme reduziert den Bedarf an zusätzlicher Energie, was zu einer verbesserten Gesamteffizienz führt.
- **Kosteneinsparung:**
Die Wärmerückgewinnung ermöglicht Einsparungen bei Energiekosten und trägt zur Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen bei.
- **Umweltschutz:**
Die Reduzierung von Emissionen durch effiziente Energieverwendung unterstützt das Ziel der Netto-Null-Emissionen.



Nichtsdestotrotz ergeben sich daraus auch Nachteile und Herausforderungen, welche in der Gesamtbetrachtung berücksichtigt werden müssen:

- **Investitionskosten:**
Die Umsetzung fortschrittlicher Wärmerückgewinnungstechnologien erfordert oft erhebliche Investitionen, was für manche Unternehmen eine Hürde darstellen kann.
- **Komplexität der Integration:**
Die Integration von Wärmerückgewinnungssystemen kann technisch anspruchsvoll sein und längere Stillstandzeiten erfordern.
- **Variabilität der Abwärmequellen:**
Die Verfügbarkeit und Temperatur der Abwärmequellen können je nach industriellen Prozessen schwanken, was die Effizienz beeinflusst.

Insgesamt sind die Wärmerückgewinnung und die Nutzung der Abwärme unverzichtbare Instrumente auf dem Weg zu nachhaltigeren Industrieunternehmen, welche ressourcenschonender arbeiten bzw. produzieren möchten und verminderte Umweltauswirkungen erzeugen. Die dabei möglichen Herausforderungen sollten durch gezielte Investitionen und technologische Innovationen überwunden werden, um den Weg zu einer kohlenstoffarmen Zukunft gemäß den Zielen des European Green Deal zu ebnen.

5.3 Beispiele für Best Practices (Großprojekte) in der Energieeffizienz



■ **Die kommunale Familie der Landwerke Eifel arbeitet an einem einzigartigen Infrastruktur-Projekt**
Dem Regionalen Verbundnetz Westeifel. Es soll eine rund 80 Kilometer lange unterirdische Nord-Süd-Trasse von der nordrhein-westfälischen Grenze bis nach Trier entstehen, die durch eine etwa 45 Kilometer lange Ost-West-Trasse ergänzt wird. Dieses neue Leistungsnetz soll im September 2024 offiziell in Betrieb genommen werden.

■ **Das NETZlabor Wasserstoff-Insel Öhringen – Netzze BW GmbH**
Hier wird ein lokal begrenztes Gebiet vom bestehenden Erdgasnetz abgekoppelt und eigenständig versorgt. In diesem Gebiet wird dem Erdgas schrittweise bis zu 30 % Wasserstoff beigemischt. Der beigemischte Wasserstoff wird mittels eines klimafreundlichen Elektrolyseurs erzeugt.

■ **Energie- und Zukunftsspeicher Heidelberg – KEA-BW**
Das Fernwärmenetz in Heidelberg versorgt rund 5.320 Gebäude. 75 % der Wärme kommt aus Mannheim, während die restlichen 25 % in eigenen Anlagen erzeugt werden. Die Vermeidung von CO₂-Emissionen ist ein wichtiger Teil des übergreifenden Energiesystems. Bis 2030 sollen bis zu 50 % der erneuerbar erzeugten Wärme aus den eigenen Anlagen stammen und CO₂-frei geliefert werden.

Im Jahr 2020 wurde der „Energie- und Zukunftsspeicher“, auch liebevoll als Thermoskanne bezeichnet, gebaut, um die Trennung von Wärmeerzeugung und -bezug zu ermöglichen. Der 20.000-Kubikmeter-Großwärmespeicher erleichtert die Integration von erneuerbaren Energien und funktioniert wie eine überdimensionale Thermoskanne. Er speichert Wasser aus dem Fernwärmenetz und gibt es bei Bedarf wieder zurück, dadurch wird das Fernwärmesystem flexibler.



Quelle: Stadtwerke Heidelberg Energie

Wenn es an sonnen- oder windreichen Tagen erneuerbaren Strom gibt, wandelt eine Power-to-Heat-Anlage ihn in Wärme um. Das „Luftkraftwerk“ nutzt Luft-Wärmepumpen der Megawattklasse für weitere „grüne“ Wärmeerzeugung durch iKWK-Anlagen (innovative Kraft-Wärme-Kopplung).



■ 6. Energiepolitik und Vorschriften

6.1 Gesetzliche und regulatorische Anforderungen im Energiebereich

Zu den wichtigsten gesetzlichen und regulatorischen Anforderungen im Energiebereich für Industrieunternehmen in Deutschland zählen folgende Punkte:

■ Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)

Das EEG ist ein zentrales Gesetz im deutschen Energierecht und regelt den Vorrang erneuerbarer Energien. Industrieunternehmen sind durch das EEG verpflichtet, einen bestimmten Anteil ihres Energieverbrauchs aus erneuerbaren Quellen zu beziehen.

■ Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)

Das KWKG fördert die effiziente Erzeugung von Strom und Wärme durch Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen. Es legt fest, unter welchen Bedingungen Unternehmen finanzielle Unterstützung erhalten können. Industrieunternehmen sind angehalten ihre Energieproduktion möglichst ressourceneffizient zu gestalten, um von den Förderungen zu profitieren.

■ Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz (TEHG)

Der europäische Emissionshandel ist entscheidend für die Reduzierung von Treibhausgasemissionen. Industrieunternehmen in energieintensiven Branchen unterliegen Emissionshandelszertifikaten, die den Ausstoß von Treibhausgasen begrenzen. Die Unternehmen müssen diese Zertifikate erwerben und können sie untereinander handeln. Verstöße gegen die Vorgaben können zu empfindlichen Strafen führen.



■ Energie- und Stromsteuergesetz

Diese **Gesetze** regeln die Besteuerung von **Energie** und **Strom**. Industrieunternehmen können unter bestimmten Voraussetzungen von Vergünstigungen oder Befreiungen profitieren, wenn sie Energieeffizienzmaßnahmen umsetzen oder bestimmte Anforderungen erfüllen. Die genauen Regelungen sind komplex und erfordern die exakte Prüfung der individuellen Situation eines Unternehmens.

■ Energiedienstleistungsgesetz (EDL-G)

Das **EDL-G** verpflichtet große Unternehmen dazu, regelmäßige Energieaudits durchzuführen. Diese Audits dienen der Identifikation von Energieeinsparpotenzialen und müssen alle vier Jahre wiederholt werden. Unternehmen können durch die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen Kosten senken und gleichzeitig ihre Nachhaltigkeitsziele erreichen.

■ Nationale Klimaschutzinitiative (NKI)

Die **NKI** fördert Projekte, die zu einer Reduzierung von Treibhausgasemissionen beitragen. Industrieunternehmen können Mittel für Investitionen in energieeffiziente Technologien oder Prozesse beantragen. Dies unterstützt den Übergang zu einer klimafreundlichen Produktion.

Insgesamt zeigen diese Gesetze und Regelungen den klaren Trend in Deutschland hin zu einer nachhaltigeren und effizienteren Energieproduktion. Industrieunternehmen sind gefordert, ihre Energieversorgung umweltfreundlich zu gestalten und energieeffiziente Technologien einzusetzen, um den gesetzlichen Anforderungen gerecht zu werden und gleichzeitig wirtschaftlich zu agieren.



6.2 Umweltauflagen und Emissionsreduktion

Die Umweltauflagen für Industrieunternehmen in Deutschland haben sich in den letzten Jahren verschärft, da die Notwendigkeit, den Klimawandel einzudämmen, immer dringlicher wird. Neben den im vorherigen Abschnitt genannten Auflagen, wie etwa dem TEHG, dem EEG sowie dem Energie- und Stromsteuergesetz gelten für Unternehmen auch die sogenannten Luftreinhaltepläne und das Bundes-Immissionsschutzgesetz. Laut diesen müssen Industrieunternehmen strenge Vorgaben in Luftreinhalteplänen einhalten, um Luftschadstoffe zu begrenzen. Das Immissionsschutzgesetz legt entsprechende Emissionsgrenzwerte fest, die ebenfalls nicht überschritten werden dürfen. Eine weitere Auflage ist das Kreislaufwirtschaftsgesetz. Durch dieses werden die korrekte Entsorgung und Verwertung von Abfällen geregelt, wobei sich Unternehmen auf die generelle Vermeidung von Abfällen oder ein entsprechendes Recycling dieser fokussieren sollen.

Aufgrund der zunehmend strikteren Umweltauflagen sowie Gesetzesrichtlinien stehen viele Unternehmen vor Herausforderungen. Dennoch können diese auch als Chance genutzt werden, um bisherige Unternehmensstrukturen neu auszurichten und um ressourcensparender zu wirtschaften.

Ein Weg zur Reduktion der Emissionen ist die Energieeffizienzsteigerung, welche im vorherigen Kapitel genauer betrachtet wurde. Durch den Einsatz effizienter Technologien und Prozesse können Unternehmen ihre Energieeffizienz verbessern. Investitionen in entsprechende Maßnahmen führen nicht nur zu Kostenersparnissen, sondern auch zu einer Reduktion der Emissionswerte. Zusätzlich kann der verstärkte Einsatz von erneuerbaren Energien in der Produktion zur weiteren Wertereduktion beitragen. Durch den Bezug von grünem Strom oder den Aufbau eigener erneuerbarer Energieanlagen kann die Umweltbilanz zudem verbessert werden.

Die Einführung von Umweltmanagementsystemen nach ISO 14001 hilft ebenfalls dabei die Umweltauswirkungen des eigenen Unternehmens systematisch zu erfassen und zu steuern. Eine entsprechende ISO 14001-Zertifizierung bietet den Rahmen für kontinuierliche Verbesserung.

Obwohl die Implementierung von Emissionsreduktionsmaßnahmen zu Beginn Investitionen erfordert (z.B. in die Erforschung von neuen Technologien), können diese wiederum langfristig zu Kostenersparnissen und vielseitigen Wettbewerbsvorteilen oder gänzlich neuen Marktchancen sowie Partnerschaften führen. In Anbetracht dessen, müssen ökonomische sowie ökologische Auswirkungen sehr sorgfältig und vor allem langfristig betrachtet und ständig aktualisiert werden.

Letzen Endes ist die Balance zwischen Umweltschutz und wirtschaftlichem Erfolg entscheidend, um die richtigen Maßnahmen für das eigene Unternehmen zu wählen. Proaktives Handeln ist hierbei jedoch stets von Vorteil, um sich als Akteur der Nachhaltigkeit zu positionieren und um langfristig von wirtschaftlichen sowie ökologischen Vorteilen profitieren zu können.



6.3 Energiesteuern und -anreize

Zu den derzeit wichtigsten Energiesteuern in Deutschland gehören folgende Gesetze:

■ Energiesteuergesetz (EnergieStG)

Das Energiesteuergesetz ist eine Rechtsgrundlage für Energiesteuern in Deutschland und regelt die Besteuerung von Energieerzeugnissen und elektrischem Strom. Verschiedene Energieerzeugnisse wie Mineralölprodukte, Erdgas und Kohle und elektrische Energie unterliegen dieser Steuer. Die Besteuerung erfolgt nach dem Energieinhalt der Erzeugnisse. Die Steuersätze variieren je nach Art des Energieträgers. Es gibt jedoch auch Befreiungen für bestimmte Verwendungen, wie beispielsweise in der Land- und Forstwirtschaft, im öffentlichen Nahverkehr oder für erneuerbare Energien. Auch durch den Einsatz von hocheffizienten KWK-Anlagen können Energiesteuervergünstigungen gewährt werden.

■ Stromsteuergesetz

Das Stromsteuergesetz legt die Besteuerung von elektrischem Strom fest. Unternehmen müssen für den Eigenverbrauch und den entgeltlichen Bezug von Strom Steuern entrichten. Es gibt jedoch Befreiungsmöglichkeiten und Ermäßigungen für bestimmte energieintensive Industriezweige, um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten. Die Steuer wird grundsätzlich auf die Menge des entnommenen oder selbst erzeugten Stroms erhoben.

Neben Energiesteuern gibt es für deutsche Industrieunternehmen jedoch auch Energieanreize. Besonders energieintensiven Branchen kommen beispielsweise Stromsteuerermäßigungen zugute, um den Erhalt ihrer Wettbewerbsfähigkeit zu unterstützen. Auch für Investitionen in Energieeffizienzprojekte oder energieeffiziente Technologien und Prozesse können Fördermittel sowie Zuschüsse von nationalen Förderprogrammen oder der Europäischen Union beantragt werden. Auch durch die Teilnahme am europäischen Emissionshandelssystem können Zertifikate erworben und gehandelt werden, was wiederum Anreize zur Reduzierung von CO₂-Emissionen schafft.

Insgesamt bieten diese Energieanreize deutschen Industrieunternehmen mehrere Möglichkeiten zur Kostenreduktion, Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und zur Umsetzung nachhaltiger Geschäftspraktiken im Einklang mit den aktuellen Energiesteuergesetzen.



■ 7. Energiebeschaffung und Verwaltung

7.1 Beschaffung von Energie: Auswahl von Energieversorgern und Vertragsverhandlungen

Die Beschaffung von Energie ist für Industrieunternehmen von zentraler Bedeutung, da sie nicht nur einen erheblichen Kostenfaktor darstellt, sondern auch entscheidend für die Umweltauswirkungen eines Unternehmens ist. Im Folgenden werden daher verschiedene Aspekte der Energiebeschaffung betrachtet, darunter die Auswahl von Energieversorgern, nachhaltige Praktiken und Tipps für Vertragsverhandlungen.

Es gibt in Deutschland zahlreiche Energieversorger, von großen überregionalen Unternehmen bis hin zu regionalen Anbietern. Hier sind einige namhafte Energieversorger aufgelistet:

- **RWE AG:** Als einer der größten deutschen Energieversorger bietet RWE Strom, Gas und innovative Lösungen für Industrieunternehmen.
- **E.ON SE:** E.ON ist ein international tätiges Energieunternehmen, welches verschiedene Dienstleistungen im Bereich Strom und Gas anbietet.
- **EnBW Energie Baden-Württemberg AG:** Die EnBW zählt ebenfalls zu den größten Energieversorgern Deutschlands und bietet neben Strom und Gas auch Dienstleistungen im Bereich erneuerbare Energien.
- **Vattenfall Europe AG:** Ein international agierendes Unternehmen, das Strom und Wärmeenergie erzeugt und auch Dienstleistungen für Industriekunden anbietet.
- **E.DIS AG:** Als regionaler Versorger in Ostdeutschland fokussiert sich E.DIS auf Strom und Gas und bietet maßgeschneiderte Lösungen für Industrieunternehmen an.



Neben den bereits genannten Energieversorgern gibt es noch weitere große Unternehmen im In- sowie Ausland. Um aus dieser großen Anzahl den für das eigene Unternehmen geeignetsten Energieversorger auszuwählen, sollte zu Beginn eine Bedarfsanalyse durchgeführt werden. Hierbei muss ermittelt werden, welchen spezifischen Energieverbrauch das eigene Unternehmen benötigt. Im Anschluss daran erfolgt die Analyse der Lastprofile, um Spitzenzeiten zu identifizieren.

In Anbetracht der Relevanz des Themas Nachhaltigkeit ist ebenfalls zu prüfen, ob der Einsatz erneuerbarer Energien oder die Nutzung von Ökostrom eine Energieoption darstellt. Im Zuge dessen sollte ebenfalls darauf geachtet werden, ob der Energieversorger Umweltzertifikate oder -labels besitzt.

Ein weiterer Aspekt ist der Kostenfaktor. Ein Vergleich der Tarifstrukturen von verschiedenen Anbietern sowie auch die Einschätzung über zukünftige Kostenentwicklungen sind entscheidend. Zudem sind die Flexibilität und der Service des Energieanbieters ein wichtiges Kriterium. Daher sollte geprüft werden, wie flexibel der Anbieter auf Veränderungen im Energiebedarf des eigenen Unternehmens reagieren kann und wie der Kundenservice sowie die Erreichbarkeit des Anbieters sich gestaltet.

Insofern eine nachhaltige Energiebeschaffung ein bereits gesetztes Unternehmensziel ist, sollte zuerst in Erwägung gezogen werden, ob ein direkter Bezug von erneuerbaren Energien geplant ist – entweder durch Eigenproduktion oder durch Abschlüsse mit Anbietern von grünem Strom. Zudem sollten Herkunftsnachweise genutzt werden, um sicherzustellen, dass der bezogene Strom aus erneuerbaren Quellen stammt.

Zusätzlich können regelmäßige Energieaudits durchgeführt werden, um Einsparpotenziale frühzeitig zu identifizieren. Die Investition in innovative Technologien und Prozesse kann weitere Vorteile für Energieeffizienzmaßnahmen darstellen. Darüber hinaus ist es ratsam ein Energie-Management-System nach ISO 50001 im Unternehmen zu implementieren, um die Kontrolle und Effizienzsteigerung zu unterstützen.

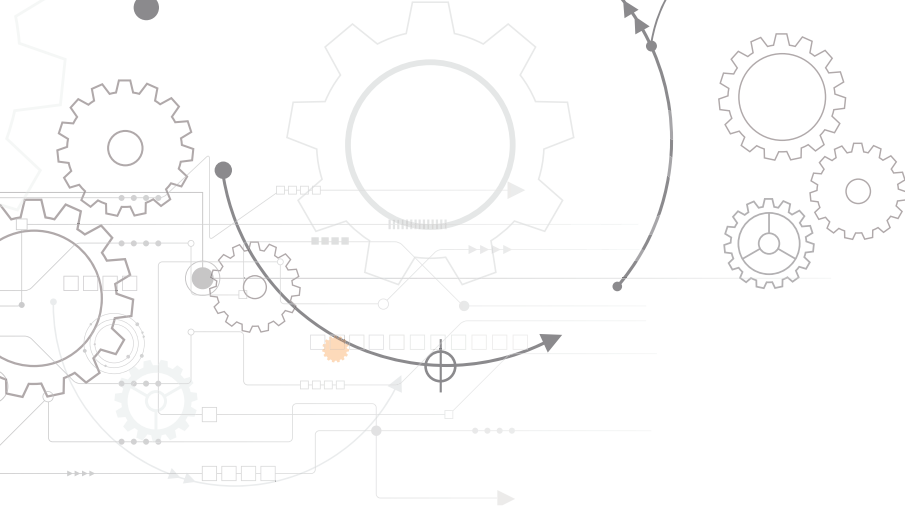
Nach der Auswahl eines geeigneten Energieversorgers kommt es in der Regel zu den Vertragsverhandlungen mit diesem. Im Folgenden sind hierzu praktische Tipps aufgelistet:



- **Festpreise vs. variable Preise**
 - **Kostensicherheit:** Erwägen Sie Festpreise, um Kostensicherheit zu gewährleisten. Variable Preise können jedoch von Marktschwankungen profitieren.
- **Langfristige Partnerschaften**
 - **Langfristige Verträge:** Prüfen Sie die Möglichkeit langfristiger Verträge, um Stabilität und mögliche Rabatte zu sichern.
- **Kündigungsbedingungen**
 - **Flexibilität:** Achten Sie auf die Kündigungsbedingungen und prüfen Sie die Flexibilität des Vertrags.
- **Monitoring und Reporting**
 - **Transparenz:** Verlangen Sie transparente Berichte über Energieverbrauch und Kosten.
 - **Monitoring-Tools:** Nutzen Sie Monitoring-Tools, um den Energieverbrauch kontinuierlich zu überwachen.

Ein Beispiel für eine nachhaltige Energiebeschaffung ist die Partnerschaft eines Industrieunternehmens mit einem Energieversorger, der ausschließlich erneuerbare Energien anbietet. Durch den Einsatz von Solarenergie und Windkraft kann das Unternehmen nicht nur die Umweltauswirkungen minimieren, sondern auch langfristige Kostenstabilität erreichen.

Die Beschaffung von Energie für Industrieunternehmen erfordert eine strategische Herangehensweise. Durch die Auswahl von Energieversorgern basierend auf individuellen Bedürfnissen, nachhaltigen Praktiken und effektiven Verhandlungen können Unternehmen nicht nur Kosten optimieren, sondern auch einen positiven Beitrag zum Umweltschutz leisten. Der Fokus auf erneuerbare Energien und energieeffiziente Prozesse ist nicht nur ökologisch sinnvoll, sondern kann auch langfristig die Wettbewerbsfähigkeit stärken.



7.2 Software-Systeme und Tools für das Energiemanagement

Die Nutzung neuer Technologien und innovativer Software-Systeme zur Kontrolle des Energiemanagements eines Industrieunternehmens wird stetig weiterentwickelt und stellt eine zunehmend wichtige Unterstützung für Unternehmen dar, um ihre Energieeffizienz zu steigern, Kosten zu reduzieren und nachhaltige Energiestrategien umzusetzen. Durch die Integration von Energieverbrauchsdaten, Analysewerkzeugen und effizienten Reporting-Funktionen tragen diese Tools dazu bei, den Energieverbrauch transparent zu machen und effektive Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz zu identifizieren.

Untenstehend befindet sich eine kleine Auswahl an entsprechenden Systemen und Tools sowie einer Erklärung zu ihrer Funktionsweise:

- **Quentic**
Diese umfassende Energiemanagement-Software ermöglicht es den Unternehmen ihre Energieverbräuche zu analysieren und zu optimieren. Das System bietet Funktionen zur Erfassung von Verbrauchsdaten, zur Erstellung von Energieberichten sowie zur Identifikation von Effizienzpotenzialen. (<https://www.quentic.de/ecointense/>)
- **EnerKey**
EnerKey ist eine cloudbasierte Energiemanagement-Plattform, die Echtzeitüberwachung, Analyse und Reporting von Energieverbrauchsdaten ermöglicht. Durch die Integration verschiedener Datenquellen unterstützt EnerKey Unternehmen dabei ihre Energieeffizienz zu steigern und Kosten zu senken. (<https://global.eg.dk/it/eg-enerkey/>)
- **EMsys VPP**
Diese Software dient Unternehmen bei der Planung, Überwachung und Optimierung ihrer Energieverbräuchen. Das System ermöglicht die Integration von Daten aus verschiedenen Quellen und bietet Funktionen zur Visualisierung und Analyse. (<https://www.emsysvpp.de/>)
- **Siemens Navigator**
Der Siemens Navigator ist eine Softwarelösung, die auf die Optimierung des Energie- und Ressourcenmanagements in Industrieunternehmen abzielt. Sie ermöglicht die Überwachung von Energieverbräuchen, die Analyse von Effizienzmaßnahmen und die Integration von erneuerbaren Energien in den Produktionsprozess. (<https://press.siemens.com/global/de/pressemitteilung/der-navigator-von-siemens-bietet-jetzt-noch-mehr-punkto-gebaeudeoptimierung>)
- **EnergyIP**
EnergyIP von der Firma Landis+Gyr ist eine Plattform für das Smart Grid-Management und bietet fortschrittliche Funktionen für das Energiemanagement. Es ermöglicht die Verwaltung von Energieverbrauchsdaten, die Integration erneuerbarer Energien und die Optimierung von Lastprofilen. (<https://www.siemens.com/global/en/products/energy/grid-software/energyip-meter-data-management/energyip.html>)
- **Zenon Energy Management**
Zenon Energy Management von COPA-DATA ist eine Lösung, die sich auf die Echtzeitüberwachung und -optimierung von Energieverbräuchen in Industrieanlagen konzentriert. Das System bietet Funktionen zur Datenerfassung, Analyse und Berichterstattung. (<https://www.copadata.com/en/industries/energy-data-management-system/>)

■ 8. Fazit: Energieversorgung als Chance für Unternehmen

Aus all den Erkenntnissen der vorangegangenen Kapitel kann Folgendes für das eigene Unternehmen festgehalten werden:

Die Energieversorgung von Industrieunternehmen spielt eine entscheidende Rolle in Bezug auf ökologische Nachhaltigkeit und die Einhaltung gesetzlicher Vorgaben. Unternehmen sollten verstärkt auf erneuerbare Energien umsteigen, um ihren ökologischen Fußabdruck zu reduzieren. Investitionen in Energieeffizienztechnologien können dabei helfen, den Energieverbrauch zu minimieren.

Um nachhaltiger zu werden, macht es aus Sicht der Unternehmen Sinn, die Energiequellen zu diversifizieren und alternative, erneuerbare Optionen in Betracht zu ziehen. Die Implementierung von Energiemanagementsystemen kann dabei helfen, den Energieverbrauch zu überwachen und zu optimieren.

Die Anpassung an gesetzliche Vorgaben erfordert eine genaue Kenntnis der aktuellen Gesetze und Normen. Unternehmen sollten regelmäßig ihre Energiepraktiken überprüfen und sicherstellen, dass sie den geltenden Vorschriften entsprechen. Dies kann eine enge Zusammenarbeit mit Umweltbehörden und die kontinuierliche Schulung sowie Weiterbildung von Mitarbeitern einschließen. Die Integration von umweltfreundlichen Praktiken in den Geschäftsalltag kann nicht nur die Umweltauswirkungen reduzieren, sondern auch das Image eines Unternehmens stärken. Kommunikation und Transparenz gegenüber Kunden sowie Stakeholdern sind dabei entscheidend, um den Wandel zu nachhaltigeren Energiepraktiken zu demonstrieren.

Insgesamt fordert die nachhaltige Energieversorgung von Industrieunternehmen eine umfassende Strategie, die auf Technologie, effizienter Ressourcennutzung und der Einhaltung gesetzlicher Vorgaben basiert. Es ist eine Investition in die Zukunft, welche nicht nur ökologische, sondern auch wirtschaftliche Vorteile mit sich bringt.

Wenn Sie neben der Zukunft der Energieversorgung über weitere Herausforderungen innerhalb einer Unternehmung Fragen haben, so schauen Sie gerne auf unserer Homepage die anderen Handbücher an.



Über die Autoren



Felix Sossala

Der Autor hat den Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen an der Hochschule Pforzheim absolviert und beschäftigte sich in seiner Bachelorarbeit mit der Analyse, Bewertung und Implementierung verschiedener Arbeitsprozesse.

Als Projektmanager bei der Wirtschaftsförderung Raum Heilbronn GmbH befasst sich Felix Sossala im Rahmen des Projekts TRANSFORMATIVE mit der Erarbeitung vielfältiger Unterstützungsmöglichkeiten für die Unternehmen der Region Heilbronn-Franken – insbesondere im Bereich Wasserstoff.



Natalie Käser

Die Autorin hat den Master-Studiengang Nachhaltige Tourismusentwicklung an der Hochschule Heilbronn absolviert und in ihrer Master-Thesis den Schwerpunkt auf die Analyse, Bewertung und Interpretation von Ökobilanzen in der Automobilbranche gerichtet.

Als Projektmanagerin bei der Wirtschaftsförderung Raum Heilbronn GmbH beschäftigt sich Natalie Käser im Rahmen des Projekts TRANSFORMATIVE mit der Erarbeitung vielfältiger Unterstützungsmöglichkeiten für die Unternehmen der Region Heilbronn-Franken – insbesondere im Bereich der Nachhaltigkeit, CO₂-Bilanzierung und des „ESG-Reporting“.

Weiterführende Literatur

Trends

- Et (2020): Energiewende 2023: Neue Ziele, neue Herausforderungen, URL: <https://www.energie.de/et/news-detailansicht/nsctrl/detail/News/energiewende-2030-neue-ziele-neue-herausforderungen> (letzter Zugriff: 29.11.2023).
- EY (2021): Grün und digital: Wie sich Energiebeschaffung bis 2025 verändern wird, URL: https://www.ey.com/de_de/decarbonization/trends-in-der-energiewirtschaft-bis-2025 (letzter Zugriff: 29.11.2023).

Energiearten- und Quellen

- Dlapa, C. (2022): Erneuerbare Energien: Vorteile und Nachteile im Überblick, URL: <https://greenjournal.greenpeace.at/klima/energiewende/erneuerbare-energien-vorteile-und-nachteile-im-ueberblick> (letzter Zugriff: 29.11.2023).
- Planas, O. (2009): Vor- und Nachteile der Kernenergie, URL: <https://kernenergie.technology/was-ist-kernenergie/vor-und-nachteile-der-kernenergie> (letzter Zugriff: 29.11.2023).
- Shern, K. (2023): Vor- und Nachteile Fossile Energieträger, URL: <https://vorundnachteile.de/vor-und-nachteile-fossile-energietraeger/#:~:text=Vor-%20und%20Nachteile%20fossiler%20Energietr%C3%A4ger%20Vorteile%20Fossile,haben%2C%20haben%20sie%20auch%20einige%20schwerwiegende%20Nachteile.%20> (letzter Zugriff: 29.11.2023).
- StudySmarter (o.J.): Energieversorgung, URL: <https://www.studysmarter.de/schule/physik/elektrizitaetslehre/energieversorgung/> (letzter Zugriff: 29.11.2023).
- Studyflix (o.J.): Energieträger, URL: <https://studyflix.de/ingenieurwissenschaften/energietraeger-5084> (letzter Zugriff: 29.11.2023).

Energiemanagement

- Umweltbundesamt (o.J.): ISO 50001, URL: <https://www.umweltbundesamt.de/energiemanagementsysteme-iso-50001#iso-50001-aufbau-und-anwendung> (letzter Zugriff: 29.11.2023).

Energieeffizienz

- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2020): Energieeffizienz in Unternehmen, URL: https://www.ihk-muenchen.de/ihk/Energie/BMWi-2020_Energieeffizienz-in-Unternehmen.pdf (letzter Zugriff: 29.11.2023).

- Business Wissen (o.J.): Kostenmanagement, URL: <https://www.business-wissen.de/hb/kostenfaktoren-identifizieren-einsparpotenzial-erkennen/> (letzter Zugriff: 29.11.2023).
- Umweltbundesamt (2022): Energieeinsparpotenziale, URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energiesparen/energieeinsparpotenziale> (letzter Zugriff: 29.11.2023).
- Umweltbundesamt (2023): Energiesparen in Industrie und Gewerbe, URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energiesparen/energiesparen-in-industrie-gewerbe#energieeinsparpotenziale> (letzter Zugriff: 29.11.2023).

Energieaudit

- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (o.J.): Energie, URL: https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieaudit/energieaudit_node.html (letzter Zugriff: 29.11.2023).

Best Practice

- BDEW (o.J.): Best-Practice-Beispiele, URL: <https://www.bdew.de/energie/energie-macht-zukunft/best-practice-beispiele/> (letzter Zugriff: 29.11.2023).

Weitere TRANSFORMATIVE Handbücher

Im Rahmen des Projektes TRANSFORMOTIE erscheinen stetig neue praxisnahe Handbücher mit zu spannenden Themen rund um die Transformation der Automotive sowie vor- und nachgelagerter Branchen.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung sind bereits folgende Handbücher und Broschüren erschienen:

des Projekts TRANSFORMOTIE mit der Erarbeitung vielfältiger Unterstützungsmöglichkeiten für die Unternehmen der Region Heilbronn-Franken.



Herausgeber



transformative.de

Gefördert durch

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Durchgeführt von



Wirtschaftsförderung Raum Heilbronn GmbH

Koepffstraße 17 · 74076 Heilbronn
Fon +49 7131 20996-0
Fax +49 7131 20996-99
info@wfgheilbronn.de
www.wfgheilbronn.de



Wirtschaftsregion Heilbronn-Franken GmbH

Koepffstraße 17 · 74076 Heilbronn
Fon +49 7131 3825 0
Fax +49 7131 3825 38
info@heilbronn-franken.com

Impressum

Auflage: 250 Stk.
Erstausgabe: August 2024
Druck und Layout: Wirtschaftsförderung Raum Heilbronn GmbH
Bildnachweis: Adobe Stock

Skizzen zu Ihrer Energieversorgung





transformotive.de

