



# Wasserstoffwirtschaft

- ➔ Ein Konzept zur Defossilisierung der Energiewirtschaft bei gleichzeitiger Lösung steigender Probleme nicht recyclebarer Prozessreste insbesondere Kunststoffe, Klärschlamm und Digestate

# EFFIZIENTER ENERGIEGEBRAUCH: DIE BEDEUTUNG DER ENERGIEOPTIMIERUNG FÜR EINE NACHHALTIGE ZUKUNFT



# EINLEITUNG



In der heutigen Welt ist die Energieoptimierung ein wichtiger Schritt in Richtung einer nachhaltigen Zukunft. Die effiziente Nutzung von Energie ist entscheidend, um den Energiebedarf zu senken und die Umweltbelastung zu reduzieren. In diesem Vortrag werden wir uns mit der Bedeutung der Energieoptimierung für eine nachhaltige Zukunft befassen.

# ENERGIEEFFIZIENZ



Energieeffizienz ist ein wichtiger Faktor bei der Energieoptimierung. Durch den Einsatz energieeffizienter Geräte und Technologien kann der Energieverbrauch erheblich reduziert werden. Ein Beispiel hierfür ist die Verwendung von LED-Lampen, die im Vergleich zu herkömmlichen Glühlampen viel weniger Energie verbrauchen.

# ERNEUERBARE ENERGIEN

Erneuerbare Energien wie Sonnenenergie, Windenergie und Wasserkraft spielen eine wichtige Rolle bei der Energieoptimierung.

Diese Energiequellen sind sauber und unerschöpflich und tragen dazu bei, den Bedarf an fossilen Brennstoffen zu reduzieren. Die Nutzung erneuerbarer Energien ist ein wichtiger Schritt in Richtung einer nachhaltigen Zukunft.



# ENERGIEEINSPARUNG

Energieeinsparung ist ein wichtiger Aspekt der Energieoptimierung. Durch den bewussten Umgang mit Energie und die Vermeidung von Energieverschwendung kann der Energiebedarf erheblich gesenkt werden. Ein Beispiel hierfür ist das Abschalten von elektronischen Geräten, wenn sie nicht in Gebrauch sind.

# ENERGIEOPTIMIERUNG IM UNTERNEHMEN

Die Energieoptimierung ist auch im Unternehmenskontext von großer Bedeutung.

Durch die Implementierung von energieeffizienten Technologien und die Einführung von Energieeffizienzmaßnahmen können Unternehmen ihren Energieverbrauch reduzieren und gleichzeitig Kosten sparen. Die Energieoptimierung im Unternehmen ist ein wichtiger Schritt in Richtung einer nachhaltigen Zukunft.



# ENERGIEERHALTUNGSSATZ

Der Energieerhaltungssatz besagt, dass die Gesamtenergie in einem abgeschlossenen System erhalten bleibt. Das bedeutet, dass Energie nicht erzeugt oder zerstört werden kann, sondern nur von einer Form in eine andere umgewandelt werden kann. Dieses Prinzip ist in der Physik von grundlegender Bedeutung.





## DEFINITION DES MASSENERHALUNGSSATZES

Der Massenerhaltungssatz besagt, dass die Masse in einem abgeschlossenen System konstant bleibt. Das bedeutet, dass die Gesamtmasse eines Systems vor und nach einer Reaktion oder einem Prozess gleich ist.



# DAS WACHSTUMSPARADOXON

Das Wachstumsparadoxon beschreibt das Dilemma, dass Wirtschaftswachstum oft zu einem Anstieg des Ressourcenverbrauchs und des "Abfalls" führt. Eine nachhaltige Wirtschaft muss dieses Paradoxon lösen. Eine Möglichkeit ist die Umstellung auf erneuerbare Energien und die Förderung der Kreislaufwirtschaft.






# DAS ABFALLPARADOXON

Das Abfallparadoxon beschreibt das Dilemma, dass die Abfallproduktion oft mit dem Wirtschaftswachstum steigt. Eine nachhaltige Wirtschaft muss dieses Paradoxon lösen. Eine Möglichkeit ist die Förderung der Kreislaufwirtschaft, bei der "Abfälle" als Rohstoffe angesehen werden.



# **KREISLAUFWIRTSCHAFT IN DER NATUR:**

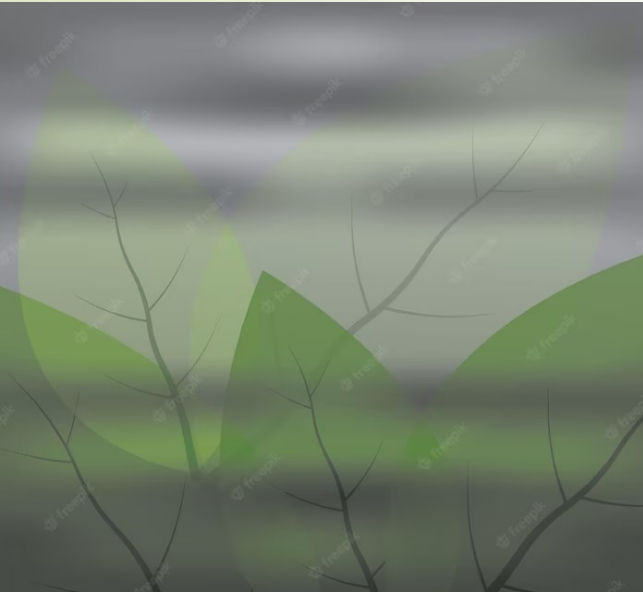
## **EINE INSPIRATION FÜR NACHHALTIGES HANDELN**



Die Natur bietet uns ein Vorbild für nachhaltiges Handeln: Die Kreislaufwirtschaft. Wie können wir von der Natur lernen und ihre Prinzipien in unserem Alltag umsetzen?

# DIE NATUR ALS VORBILD

Die Natur ist ein perfektes Beispiel für Kreislaufwirtschaft. Alles wird recycelt und wiederverwendet, nichts geht verloren. Wir können von der Natur lernen und ihre Prinzipien auf unsere Wirtschaft übertragen.



# BEVÖLKERUNGS WACHSTUM

Das exponentielle Bevölkerungswachstum stellt uns vor große Herausforderungen. Eine nachhaltige Wirtschaftspolitik muss sich auch mit der Bevölkerungsentwicklung auseinandersetzen und Lösungen für eine nachhaltige Entwicklung finden.



# RESSOURCENKNAPPHEIT

Die Ressourcenknappheit ist eine der größten Herausforderungen für eine nachhaltige Wirtschaftspolitik. Wir müssen uns auf effiziente Ressourcennutzung und Kreislaufwirtschaft konzentrieren, um die begrenzten Ressourcen zu schonen.







NACHHALTIGE  
DEFOSSILISIERUNG DES  
ANTHROPOGEN DOMINIERTEN  
ÖKOSYSTEMS ERDE

OPTIMIERUNG VON ENERGIE-  
UND STOFFSTRÖMEN



# DEFOSSILISIERUNG

Die Defossilisierung ist ein wichtiger Schritt zur Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen. Es geht darum, erneuerbare Energien zu nutzen und fossile Brennstoffe zu ersetzen. Dadurch wird die Umwelt entlastet und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen verringert.



## ANTHROPOGENES ÖKOSYSTEM

Das Ökosystem der Erde wird zunehmend von den Aktivitäten des Menschen geprägt. Es ist wichtig, die Auswirkungen dieser Aktivitäten zu verstehen und Maßnahmen zu ergreifen, um negative Folgen zu minimieren.

# OPTIMIERUNG VON ENERGIE- UND STOFFSTRÖMEN



Durch die Optimierung von Energie- und Stoffströmen können Ressourcen eingespart und die Umwelt entlastet werden.  
Es geht darum, Abfälle als Rohstoffe zu betrachten und den Kreislauf zu schließen.



# NACHHALTIGE ENERGIEGEWINNUNG AUS RESTSTOFFEN

## DIE POTENZIALE ZUR WASSERSTOFFPRODUKTION

# WAS IST WASSERSTOFF?

Wasserstoff ist das leichteste chemische Element und besitzt ein enormes Potenzial als sauberer Energieträger. Er kann durch die Elektrolyse von Wasser oder durch die Vergasung von Reststoffen gewonnen werden.





## VORTEILE DER WASSERSTOFFPRODUKTION AUS "MÜLL"

Die Wasserstoffproduktion aus Reststoffen bietet zahlreiche Vorteile. Sie ermöglicht die nachhaltige Entsorgung, reduziert die CO<sub>2</sub>-Emissionen und bietet eine unabhängige Energiequelle.

# TECHNOLOGIEN ZUR WASSERSTOFFGEWINNUNG

Es gibt verschiedene Technologien zur Wasserstoffgewinnung aus Müll. Dazu gehören die biologische Methanisierung, die Dampfreformierung und die Termolyse. Jede Technologie hat ihre eigenen Vor- und Nachteile.





# HERAUSFORDERUNGEN DER WASSERSTOFFPRODUKTION AUS RESTSTOFFEN



Trotz der Vorteile gibt es Herausforderungen bei der Wasserstoffproduktion aus Reststoffen.

Dazu gehören die Effizienz der Technologien, die Wirtschaftlichkeit und die Verfügbarkeit von "Müll" als Rohstoff.

# WASSERSTOFFGEWINNUNG DURCH THERMOLYSE NICHTWIEDERVERWERTBARER RESTSTOFFE: EINE NACHHALTIGE LÖSUNG



# THERMOLYSE- VERFAHREN



Das Thermolyse-Verfahren beinhaltet die Erhitzung von nicht wiederverwertbaren Reststoffen, wie z.B. Kunststoffe oder Biomasse, um Wasserstoff zu erzeugen. Diese Reststoffe werden in einem geschlossenen System erhitzt, wodurch Wasserstoffgas freigesetzt wird.

# UMWELTAUSWIRKUNGEN



Die Wasserstoffgewinnung durch Thermolyse hat positive Umweltauswirkungen. Sie trägt zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen bei, da der produzierte Wasserstoff keine schädlichen Abgase erzeugt. Zudem hilft sie bei der Abfallreduzierung, da nicht wiederverwertbare Reststoffe als Rohstoff genutzt werden.

# WIRTSCHAFTLICHE ASPEKTE

Die Wasserstoffgewinnung durch Thermolyse bietet auch **wirtschaftliche Vorteile**. Durch die Nutzung von nicht wiederverwertbaren Reststoffen als Rohstoff können die Abfallentsorgungskosten reduziert werden. Zudem eröffnet die Wasserstoffwirtschaft neue Geschäftsmöglichkeiten und schafft Arbeitsplätze.



# ZUKUNFTSAUSSICHTEN

Die Wasserstoffgewinnung durch Thermolyse hat ein großes Potenzial für die Zukunft. Mit weiteren technologischen Fortschritten und Investitionen in Forschung und Entwicklung können die Effizienz verbessert und die Kosten gesenkt werden. Wasserstoff könnte eine wichtige Rolle in der Energiewende spielen.



# EFFIZIENTE WASSERSTOFFSPEICHERUNG MITTELS LOHC-TECHNOLOGIE

## HERAUSFORDERUNGEN UND POTENZIALE

# LOHC-TECHNOLOGIE

Die LOHC-Technologie (Liquid Organic Hydrogen Carrier) bietet eine vielversprechende Lösung für die Wasserstoffspeicherung. Dabei wird Wasserstoff an ein Trägermaterial gebunden und kann bei Bedarf wieder freigesetzt werden.

In 1 m<sup>3</sup> LOHC lassen sich bis zu  
57 kg = 660 Norm m<sup>3</sup>  
Wasserstoff speichern und transportieren



# VORTEILE DER LOHC- TECHNOLOGIE



Die LOHC-Technologie bietet mehrere Vorteile, darunter hohe Energiedichte, sichere Handhabung und lange Haltbarkeit des Trägermaterials. Zudem kann Wasserstoff mit der LOHC-Technologie effizient transportiert und gespeichert werden.



# POTENZIALE DER LOHC-TECHNOLOGIE

Die LOHC-Technologie bietet großes Potenzial für die **Integration** von Wasserstoff in bestehende Energiesysteme. Bestehende Systeme für Diesel oder Benzin können weiter genutzt werden. Sie ermöglicht eine **flexible** Nutzung von Wasserstoff als Energieträger und trägt zur Dekarbonisierung bei.

# EFFIZIENZSTEIGERUNG DURCH DIE INTEGRATION EINER BRENNSTOFFZELLE MIT EINER WÄRMEPUMPE: OPTIMIERUNG DES ENERGIEERTRAGS



# BRENNSTOFFZELLE

Eine Brennstoffzelle wandelt chemische Energie direkt in elektrische Energie um. Sie ist effizienter als herkömmliche Verbrennungsmotoren und erzeugt geringe Emissionen. Durch die Integration einer Brennstoffzelle in ein Energiesystem können wir den Energieertrag maximieren.

2  
HYDROGEN

## INTEGRATION VON BRENNSTOFFZELLE UND WÄRMEPUMPE

Die Integration einer Brennstoffzelle mit einer Wärmepumpe ermöglicht die Nutzung der Abwärme der Brennstoffzelle zur Wärmeerzeugung. Dadurch wird der Gesamtwirkungsgrad des Systems erhöht und der Energieertrag optimiert.



# OPTIMIERUNG DES ENERGIEERTRAGS

Aus einem kg Wasserstoff lassen sich folgende Energieerträge generieren:

Verbrennung	33 kWh th
Brennstoffzelle	16 kWh th
	+16 kWh el
Brennstoffzelle	33 kWh th
+ Heizstab	
Brennstoffzelle	80 kWh th
+Wärmepumpe	

# ANWENDUNGSBEISPIELE

Die Integration einer Brennstoffzelle mit einer Wärmepumpe findet Anwendung in verschiedenen Bereichen wie z.B. Wohngebäuden, Gewerbeimmobilien und industriellen Prozessen. Diese Technologie bietet vielseitige Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung.

# FAZIT

- Die Energieoptimierung ist ein wichtiger Schritt in Richtung einer nachhaltigen Zukunft. Durch den Einsatz von energieeffizienten Geräten und Technologien, die Nutzung erneuerbarer Energien und die Energieeinsparung können wir unseren Energiebedarf senken und die Umweltbelastung reduzieren. Die Energieoptimierung ist eine Verantwortung, die wir alle tragen.



Danke für ihre Aufmerksamkeit !

Alle Texte und Bilder wurden durch ein KI System erstellt