58. KWT Kolloquium

Vorbereitung der energietechnischen Kooperation mit Südostasien

2026



Hochschule Zittau/Görlitz
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Überblick des heutigen Vortrags



Themen:

1- Überblick der Energiewirtschaft in Südostasien

2- Kooperation zwischen Hochschule Zittau-Görlitz mit Sarawak Energy Berhad

3- Konzept und Definition von grünem Kohlenstoff

Zweck der Arbeit

Die vorgestellte Arbeit ist ein Teil der Arbeiten zu CCUS in Zittau und Schwarze Pumpe, die auch experimentelle und theoretische Arbeiten umfassen. Hier der Teil der Praxisarbeit, der der Entwicklung des Wissenstransfers dient.



Energiewirtschaft in Südostasien



Hintergrund der Südostasien

Geographie: Lage zwischen Indischem Ozean & Pazifik; bestehend aus 11 Länder (ASEAN); Fläche: ca. 4,5 Mio. km²; Kurz gesagt: Sehr groß, divers und ressourcenreiche Region

Bevölkerung: Ca. 680 Mio. Einwohner (2025).

BIP pro Kopf: Ø ~5.000 EUR (stark variierend: Singapur ~79.000 EUR, Myanmar ~1.100 EUR).

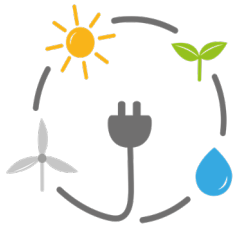
Industrie: Globales Produktionszentrum (Elektronik, Halbleiter, Textil, Automobilzulieferer, Chemie). Energieintensive Fertigung dominiert Exportwirtschaft.

Wirtschaftswachstum: Anhaltend hohe Wachstumsraten (4–7 % p. a.)

Wirtschaftstreiber: Rasche Urbanisierung, Digitalisierung, Ausbau der Infrastruktur (z. B. Belt and Road Initiative) und steigender Energiebedarf der Industrie.



Regional verfügbare Energiequelle



Konventionelle Energiequelle

Fossile Brennstoffe:

1. Kohle
2. Erdgas
3. Erdöl



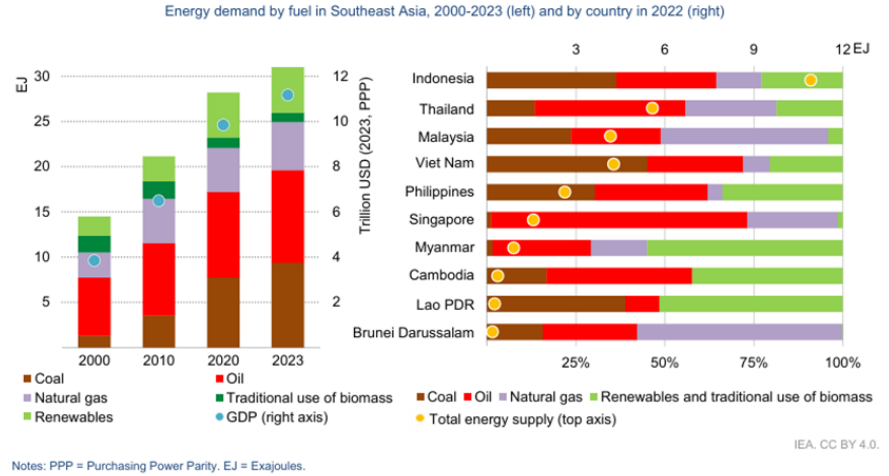
Erneuerbare Energiequelle

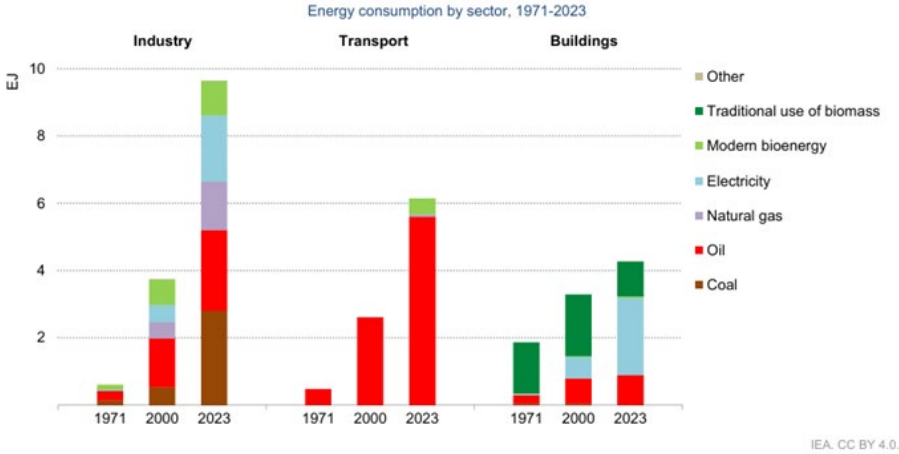
1. Solarenergie – Photovoltaik und solarthermische Anlagen
2. Windenergie – Onshore- und Offshore-Windparks
3. Wasserkraft – Laufwasser-, Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke
4. Geothermie – Nutzung von Erdwärme zur Strom- und Wärmeerzeugung
5. Biomasse – Feste Biomasse (z. B. Holz, Bioabfälle)
6. Biokraftstoffe – Flüssige Kraftstoffe wie Biodiesel und Bioethanol aus Biomasse

Entwicklung der regionalen Energiewirtschaft

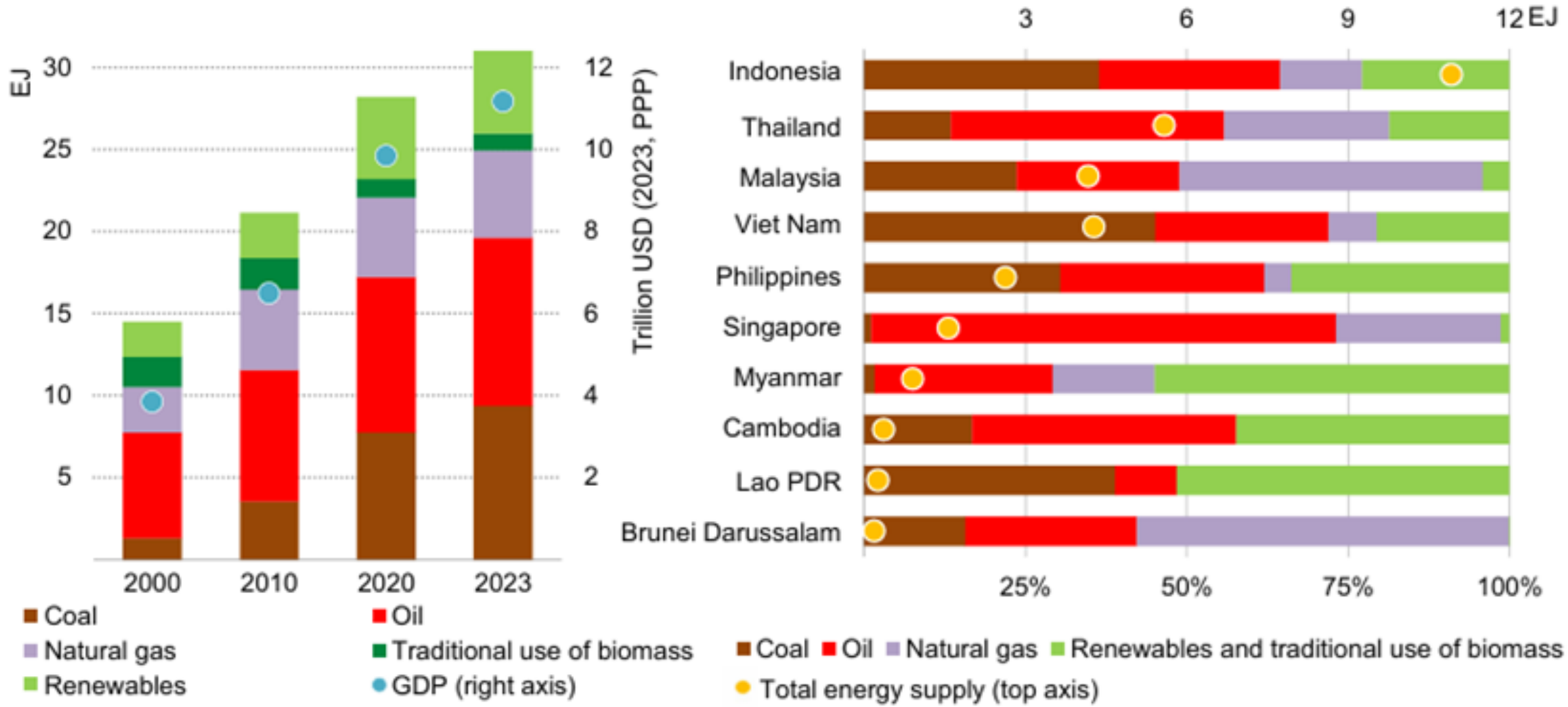
Südostasien hat eine schnelle Industrialisierung seit den 1970er Jahren: Agrar-basierte Wirtschaft → industrie- & export dominierte Wirtschaft

- Bedeutende Sektoren: Elektronik, Halbleiter, Chemie, Automobilzulieferung
- Folge: Mehr Produktivität = mehr Energiebedarf (Strom, Öl, Kohle, Gas)
- Wachstumstreiber: 4–7 % Wirtschaftswachstum/Jahr → Energienachfrage steigt kontinuierlich
- Energieverbrauch: Von <4 Exajoule mehrfach erhöht – weiter steigend mit fortschreitender Entwicklung (>30 Exajoule derzeit)





Energy demand by fuel in Southeast Asia, 2000-2023 (left) and by country in 2022 (right)



IEA. CC BY 4.0.

Notes: PPP = Purchasing Power Parity. EJ = Exajoules.

Konventionelle Energie: Fossile Brennstoffe

- Eigene Reserven: Indonesien = größter Kohleproduzent der Region
- Erdgas: Förderung in Indonesien, Malaysia, Myanmar, Thailand
- Importabhängigkeit: Region wird Nettoexporteur von Erdgas; Ölimporte zu 60 % aus dem Nahen Osten

Die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen steigt vielfach im Laufe der Jahre an. Seit 2000 wurden 80 Prozent des zusätzlichen Energiebedarfs durch Kohle, Öl und Erdgas gedeckt. Kohle allein erzeugt heute noch 50 Prozent des Stroms und verursacht 80 Prozent der Emissionen im Stromsektor.

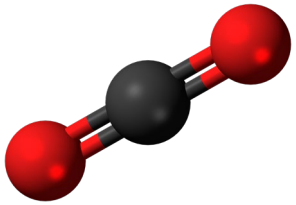






CO2-Emissionen in Südostasien:

-Seit 1990: **+250 % CO2-Emissionen aus fossilen Brennstoffen**



-Region gehört zu den weltweit am schnellsten wachsenden Emittenten

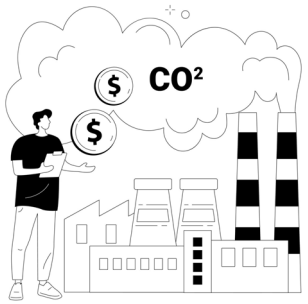
-Jährlicher Anstieg: 2–3 %

-**Stromerzeugung verursacht über 70 %** der projizierten Emissionen

-**Kohle** ist größter Verursacher

Aufgrund des Anstiegs der CO2-Emissionen – was passiert jetzt in Südostasien?

-Steigende Emissionen lösen globale Besorgnis über die Klimabelastung aus



-Klimaziele werden gesetzt – Carbon Caps eingeführt

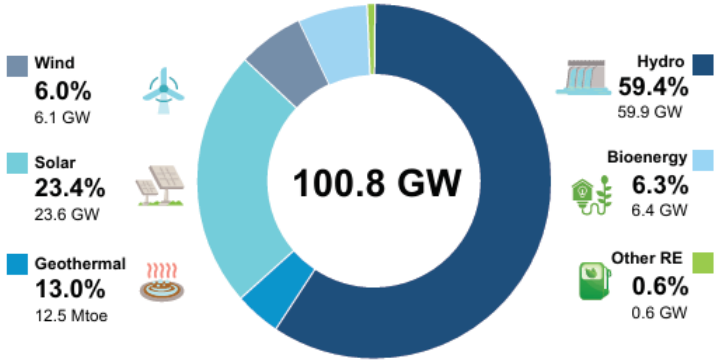
-8 von 10 ASEAN-Staaten haben Netto-Null-Ziele bis 2050 angekündigt

Die Lösung nach IEA-Szenarien: Verstärkter Push für erneuerbare Energien als Alternative zu fossilen Brennstoffen

1. Initiativen der südostasiatischen Länder

-APAEC (**ASEAN Plan of Action for Energy Cooperation**) 2026–2030: Ziel bis 2030 – **30 % Erneuerbare am Primärenergieverbrauch, 45 % an installierter Stromkapazität**

-ASEAN Power Grid (APG): Grenzüberschreitender Stromhandel & gemeinsame Nutzung erneuerbarer



2. Anteil erneuerbarer Energien an der Energieerzeugung

-2025 (heute): Erneuerbare decken ca. **27 % der Stromerzeugung** in ASEAN

-Das Ziel 2030: **30 %** des Primärenergieverbrauchs aus Erneuerbaren

Aber nach IEA: Fossile Brennstoffe dominieren weiterhin mit 70–78 % der Primärenergieerzeugung. Bis 2050 wird sich diese Abhängigkeit Schätzungen zufolge auf nur noch 50 % verringern.

Kooperation zwischen Hochschule Zittau-Görlitz mit Sarawak Energy Berhad

Hochschule Zittau/Görlitz
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

sarawak energy

Worum handelt sich diese Kooperation?

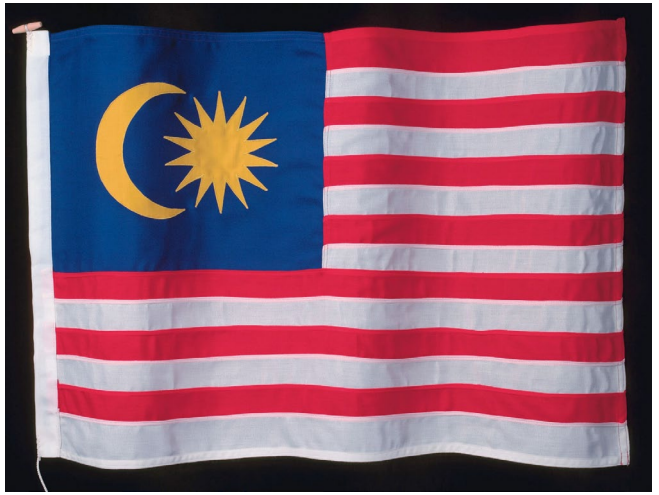
Deutsch-malaysische Zusammenarbeit im Zusammenhang mit den am HSZG entwickelten CCUS-Technologien.



Worauf beruht diese Kooperation?

Auf 4 Aspekten:

- Technische Zusammenarbeit bei Forschung und Entwicklung von CCUS Technologien
- Finanzielle Förderung und Ausbau bestehender Ressourcen im gemeinsamen Interesse
- Wissens- und Kompetenzaustausch auf internationaler Ebene
- Aufbau wirtschaftlicher und geschäftlicher Beziehungen zu den Hauptakteuren im südostasiatischen Energiesektor



Wer ist Sarawak Energy?



- **Malaysias größter Entwickler erneuerbarer Energien und vertikal integrierter Stromversorger im Bundesstaat Sarawak (Borneo)**
- **Zuständig für: Erzeugung, Übertragung, Verteilung und Vertrieb von Strom: versorgt ca. 3 Mio. Menschen (über 800.000 Kunden)**
- **Kraftwerke (ca. 5.745 MW Gesamtkapazität): 3 große Wasserkraftwerke (Batang Ai, Bakun, Murum) + Baleh im Bau; Gas-, Kohle- und Dieselkraftwerke zur Absicherung; erste 50-MW-Solaranlage**
- **Umsatz: RM 7,30 Mrd. (GJ 2024): entspricht ca. 1,5 Mrd. Euro**



Solid Carbon Capture Storage

Hochschule Zittau-Görlitz
Team Carbosol

Carbosol

- Im Jahr 2021 hat Hochschule Zittau/Görlitz ein Verfahren entwickelt, um grünen Kohlenstoff in Pulverform aus Kohlendioxid oder Kohlenmonoxid zu erzeugen
- Dieses Verfahren bietet somit die Möglichkeit, aus industriellen Abgasen **grünen Kohlenstoff** zu gewinnen



Grüner Kohlenstoff

Die Definition des grünen Kohlenstoffs darf man nach folgenden Anforderungen definiert:

1. Grauer Kohlenstoff (aus menschlichen Aktivitäten) wird durch Internalisierung/Zahlungsvorgang zu grünem Kohlenstoff umgewandelt
2. Einnahmen werden für Klimaschutz & marktbasierte Steuerung schädlicher Aktivitäten verwendet
3. Grüner Kohlenstoff darf in diesem Modell als CO_2 in die Atmosphäre entlassen werden
4. Grüner Kohlenstoff kann aus Biomasse oder direkt aus der Atmosphäre gewonnen werden.

Bild von: Prof. Dr.-Ing. habil. Tobias Zschunke

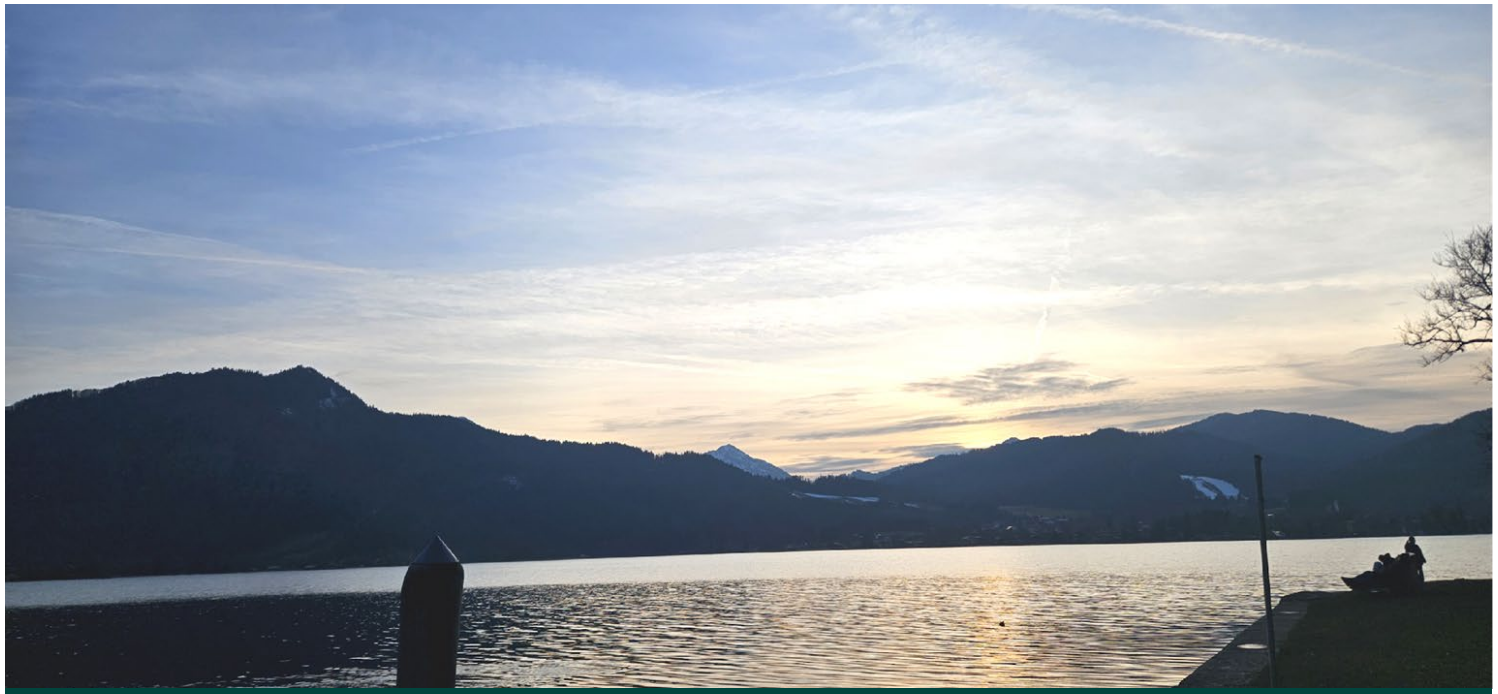


Wie verhält sich Energiewirtschaft in Südostasien mit der Einführung von grünem Kohlenstoff?

- Neue Wirtschaftschancen – Industrien erhalten Zugang zu nachhaltigen, biobasierten Rohstoffen.
- Kohlenstoff als Ressource – Nicht nur unterirdische Speicherung, sondern wertvolle Nutzung als Nebenprodukt (z. B. Treibstoffe, Kunststoffe, Baustoffe).
- Neue Einkommensquellen – Entwicklungsländer profitieren von grünen Investitionsmärkten und Zertifikatehandel.
- Umwelt + Wettbewerb – Senkt Emissionen und stärkt zukunftssichere, nachhaltige Industrien.
- Stärkere Regionalwirtschaft – Dezentrale Produktion verringert Transport Abhängigkeiten (durch Pipelines) und fördert ländliche Räume.
- Innovation & Arbeitsplätze – Treibt Forschung voran (Katalyse, Verfahrenstechnik, Digitalisierung) und schafft hochqualifizierte Jobs.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Heute arbeiten wir gemeinsam auf eine klimaneutrale Zukunft hin. Lass uns die Zukunft der nachhaltigen Energie gestalten.