

Chancen und Risiken von CO₂-Entnahme und -Speicherungsmethoden



Claudia Som, Nadia Malinverno



*Martin Cames, Clemens Mader, Andreas Hermann,
Andreas R. Köhler, Nadia Malinverno, Martin Möller,
Björn Niesen, Claudia Som, Patrick Wäger*

Chancen und Risiken von Methoden zur Entnahme und Speicherung von CO₂ aus der Atmosphäre

Empfehlungen aufgrund der Analyse des Wissens-
standes und einer systematischen Befragung
von Fachleuten in der Schweiz



Inhalt

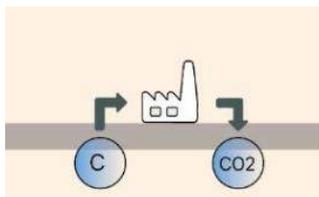
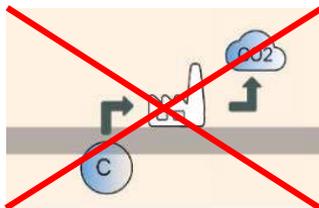
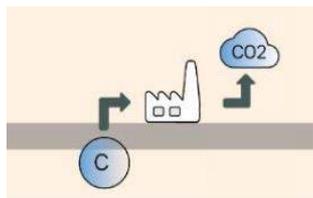


- Was sind Negativemissionstechnologien (NET)?
- Chancen und Risiken der NET?
- Schlussfolgerungen

Negativemissionstechnologien (NET)

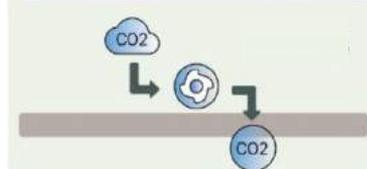
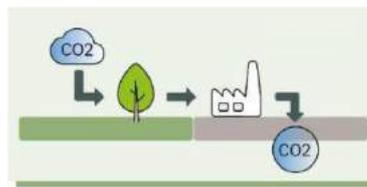


Emissionsverminderung



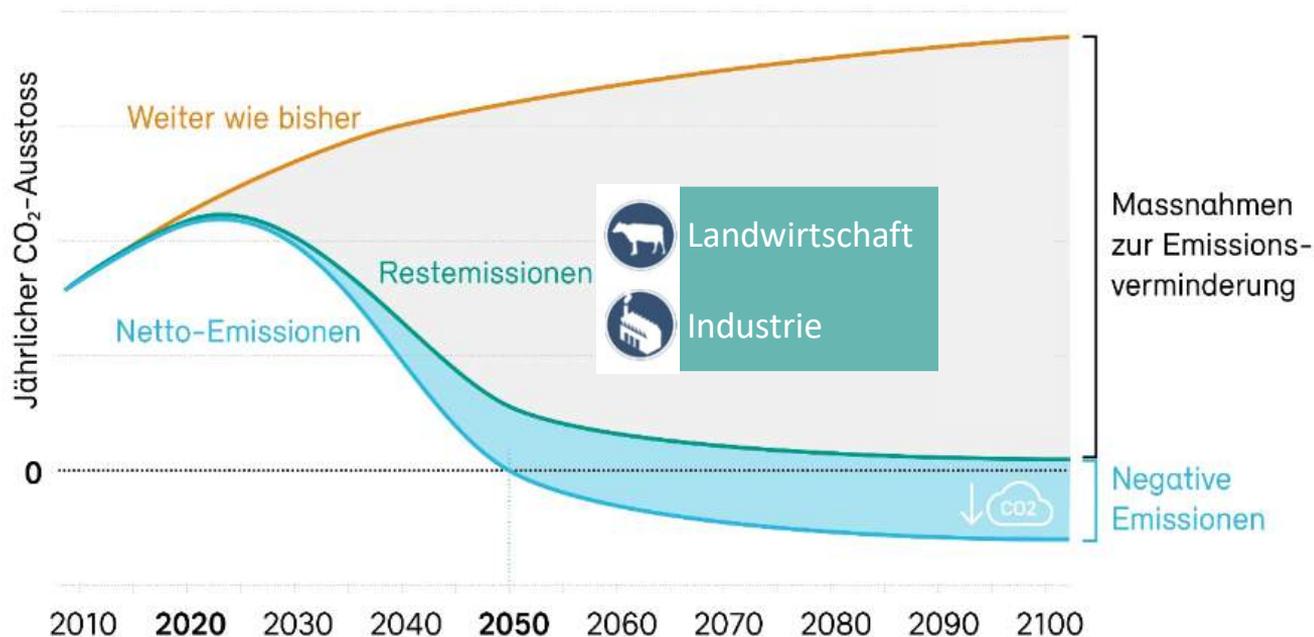
Weniger zusätzliches CO₂ gelangt in die Atmosphäre

Negative Emissionen



CO₂ wird der Atmosphäre langfristig entzogen und gespeichert

Bedarf an Negativemissionstechnologien in der Schweiz



Netto-Null ist ein Zwischenziel

85% Verminderung

15% Negative Emissionen (**7 Megatonnen pro Jahr!**)

Quelle: BAFU,
Langfristige Klimastrategie der Schweiz

Negativemissionstechnologien (NET)



©TA-SWISS

Negativemissionstechnologien (NET)



Waldbewirtschaftung und Holznutzung

CO₂ wird langfristig in Form von Biomasse im Wald und Holz gespeichert, die dann in einer Kaskade genutzt werden kann.



Negativemissionstechnologien (NET)



Quelle: Small Smiles dimple, stock.adobe.com

Bodenbewirtschaftung und Pflanzenkohle

CO₂ wird in Form von Humus im Boden oder durch den Einsatz von Pflanzenkohle gespeichert.

Gezielte Bodenbewirtschaftung:
Agroforstsysteme, konservierende
Landwirtschaft



Negativemissionstechnologien (NET)



Bioenergie-Kohlenstoffabscheidung und – Speicherung (BECCS)

CO₂ aus der Verbrennung von Biomasse zur Energieerzeugung wird an der Quelle abgeschieden und unterirdisch gespeichert.

Quelle: Flickr.com, Kyle Spradley



©TA-SWISS

Negativemissionstechnologien (NET)



Quelle: Climeworks

Direkte Kohlenstoffabscheidung und -Speicherung aus der Luft (DACCS)

CO₂ wird mit technischen Anlagen aus der Atmosphäre gefiltert und unterirdisch gespeichert.



Negativemissionstechnologien (NET)



Quelle: KIBAG Bauleistungen AG

Beschleunigte Verwitterung von Abbruchbeton und Gestein

In der Natur reagieren Mineralien mit CO_2 und binden auf diese Weise Kohlenstoff. Technische Verfahren können diesen Prozess der Karbonatisierung beschleunigen.



Allgemeine Aussagen



- Am Anfang der technologischen Entwicklung
- Unklare Kostenbereiche und Potential (technisch, geographisch, zeitlich)
- Für technische NET, Learning-by-doing erforderlich
- Es braucht alle NET
- „Swiss-Mix“ der Technologien notwendig
- Stakeholder sehen Chancen & Risiken



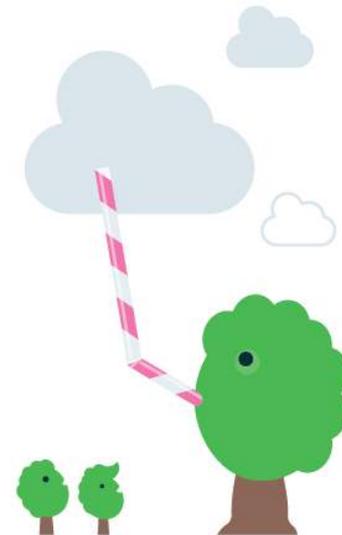
©TA-SWISS

Aspekte der Chancen und Risiken



- Wichtig für Erreichung Klimaziele
- Kaskadennutzung/Kreislaufwirtschaft unterstützen
- Stärkung des Forschungs- und Industriestandortes Schweiz

- Nutzungskonkurrenzen bei Biomasse, Wasser, Land, erneuerbaren Energien
- Mögliche Umweltauswirkungen der einzelnen NET nicht geklärt
- Bedarf an neuer Infrastruktur



©TA-SWISS

Allgemeine Empfehlungen



- Förderung der gesellschaftlichen Debatte über die Gestaltung der Technologieentwicklung
- Übergreifende Strategie für die Nutzung begrenzter Ressourcen
- Frühzeitige Klärung der Finanzierung für die Entwicklung und Umsetzung (Kostenwahrheit?)
- Entwicklung transparenter Methoden zur Berechnung
- Reflektierung der Mindestdauer der CO₂-Bindung
- Getrennte Ziele für Emissionsreduktion und negative Emissionen



©TA-SWISS

Fazit



- NET sind keine Alternative zur Emissionsreduzierung
- Keine Entschuldigung für einen "Business-as-usual"-Ansatz
- Keine der betrachteten NET ist ohne Nebenwirkungen
- Verglichen mit den Risiken des Klimawandels sind die Nebenwirkungen der NET geringer
- Fokus muss auf Reduktion und Vermeidung von CO₂ Emissionen liegen



©TA-SWISS



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Vielen Dank auch an Björn Niesen, Clemens Mader und an alle Kollegen des Öko-Instituts

Kontakt: Claudia.Som@empa.ch, Nadia.Malinverno@empa.ch