

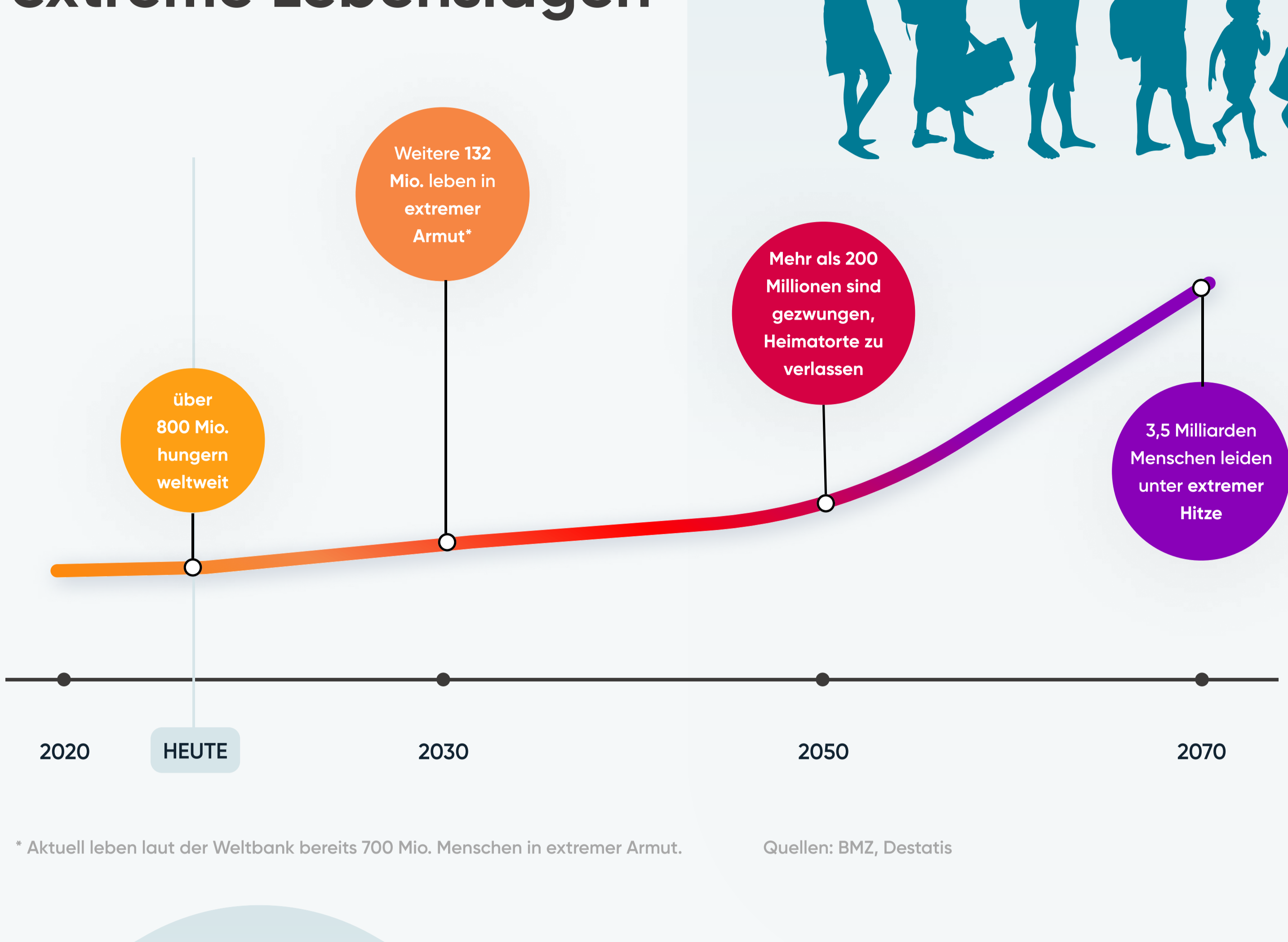
# Negative Emissionen

Der Klimawandel ist unaufhaltbar. Zur Abwendung schlimmerer Folgen reicht nicht mehr nur alleine die Reduktion des aktuellen CO<sub>2</sub> Ausstoßes. Ein Schlüsselbegriff hierbei: Carbon Dioxide Removal. CDR funktioniert über biologische Prozesse und technologische Innovationen.

## Der CO<sub>2</sub> Ausstoß ist viel zu hoch



## Globale Erwärmung treibt Menschen in extreme Lebenslagen



## Klimagerechtigkeit

Das Konzept der Klimagerechtigkeit fordert eine gerechte Verteilung der Lasten des Klimawandels, indem die Hauptverursacher die Emissionen reduzieren und Entwicklungsländer bei Anpassungsmaßnahmen und klimabedingten Schäden unterstützen müssen.

Hauptverursacher sind die weltweit führenden Industrienationen: Im Jahr 2021 waren die G20 Länder für rund 81% der weltweiten CO<sub>2</sub> Emissionen verantwortlich.

Quelle: BMZ



*“Die weltweiten energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen sind 2022 um 0,9 Prozent oder 321 Millionen Tonnen gestiegen und hätten einen Höchststand von über 36,8 Milliarden Tonnen erreicht (...).“ - IEA*

## Wohlstand sorgt für hohe Pro-Kopf-Emissionen

Der CO<sub>2</sub> Ausstoß nimmt zu. Besonders hoch sind die Pro-Kopf-Emissionen in Indien. Mit steigendem Wohlstand in Schwellenländern steigen allerdings auch dort die Emissionen weiter an. Entscheidend wäre, den steigenden Wohlstand direkt mittels regenerativer Energiequellen zu stemmen.

Quellen: IEA, Deutschlandfunk



## Wie funktioniert Carbon Dioxide Removal (CDR)?

**Pyrolytische Verkohlung von Pflanzen oder Bioabfällen → CO<sub>2</sub> in Biokohle → Boden → Verbessert Boden**

Herausforderung: Hungerkrise, teuer

**Direct Air Capture (DAC) → Separierung von CO<sub>2</sub> aus Umgebungsluft**

Herausforderung: Unwirtschaftlich → Preis pro separierter Tonne CO<sub>2</sub> aktuell zwischen 600€ und 1000€

Anschließend: Verwandlung CO<sub>2</sub> in flüssigen oder festen Aggregatzustand und Direct Air Carbon Capture and Storage (DACCS)

**Aufforstung → CO<sub>2</sub> Aufnahme durch Pflanzen**

Herausforderung: Waldbestände müssen geschützt werden → Artenschutz, Diversität,...

**Renaturierung trocken gelegter Moorflächen**

Herausforderung: Mangel an Süßwasser

**Agroforstwirtschaft (Kombination Ackerbau, Bäume, teils Viehzucht)**

Herausforderung: Ineffizienz, Kosten

**Ausbringung von Silikat- oder Karbonat-Gesteinsmehl → Bindung von CO<sub>2</sub>**

**Bioenergy with Carbon Capture and Storage (BECCS) → Anbau von Energiepflanzen → Verbrennung der Pflanzen für Bio-Energie und dabei Speicherung des frei werdenden CO<sub>2</sub>**

Herausforderung: Hungerkrise → Ackerflächen werden anders benötigt, zudem Abhängigkeit von Wetter

## Klimaziele durch CDR erreichen? Bisher undenkbar

Die Umsetzung von Direct Air Capture mit technischen Maßnahmen in großem Maßstab ist aktuell unrealistisch - der Energiebedarf ist einfach zu hoch. Hochrechnungen ergeben, dass schon der Betrieb von DAC-Anlagen, die 1% des aktuellen CO<sub>2</sub> Ausstoßes wieder erfassen würden, das globale Stromangebot übersteigen würde.



## Weitere Gründe für schleppende Fortschritte beim CDR

**Technisches DAC**  
Direct Air Capture  
Separierung von CO<sub>2</sub> aus Umgebungsluft

- Kosten
- Energiebedarf
- technische Entwicklung

**Naturbasiertes CDR**  
Carbon Dioxide Removal  
Kohlendioxidentfernung

- Platzbedarf
- Interessenkonflikte
- Umwelteinflüsse

## Potenzial schon heute

Ausbau regenerativer Energiegewinnung an Orten mit hoher Verfügbarkeit und bisher wenig Strombedarf

