

Positionspapier "Klimawandel und Geoengineering":

Antragsteller: Stefan Urbat, Michael Berndt (stellvertretend für die AG Energiepolitik), Annette Berndt (stellvertretend für die AG Landwirtschaft)

Die Atmosphäre der Erde besteht aus verschiedenen Gasen, die durch chemische und physikalische Prozesse ein komplexes System bilden [1] und mit den Land- und Wasseroberflächen in Wechselwirkung stehen. In der Summe werden jedes Jahr von den Ozeanen und der Landoberfläche rund 750 Gigatonnen (Gt) Kohlendioxid freigesetzt und etwa die gleiche Menge auch wieder aufgenommen. Im Vergleich dazu erscheinen die vom Menschen verursachten Emissionen von im Jahr 2017 von ca. 42 (Gt) klein. Das Problem der menschengemachten (anthropogenen) Emissionen ist aber nicht die Menge an sich, sondern dass diese zu ätzlichen Emissionen auf ein System mit einem zerbrechlichen Gleichgewicht treffen und es u. a. mit einem dramatisch schnellen Anstieg der globalen Temperatur nachhaltig stören. [2,3] Zu dem von Menschen verursachten Treibhauseffekt leisten im Jahr 2017 Kohlendioxid zu 58%, Methan zu 22%, Ozon zu 8%, Fluorchlorkohlenwasserstoffe und Lachgas zu 6% einen Beitrag. Wesentliche Ursachen sind die Nutzung von fossilen Brennstoffen, die Waldrodungen, die Viehhaltung und der Reisanbau. Von diesen Emissionen wird nur knapp die Hälfte vom Ozean und der Landvegetation aufgenommen. [3] Im Jahr 2017 waren in der Atmosphäre 829 Gt, in der Landvegetation 520 Gt und im Boden (0-3m Tiefe) 2.344 Gt Kohlenstoff gespeichert. [4] Damit kommt insbesondere der Nutzung der Kohlenstoffspeicherfunktion des Bodens und seinem Schutz eine besondere Bedeutung zu. In den Ozeanen ist ca. 50mal so viel CO₂ wie in der Atmosphäre gespeichert. Sie tauschen Kohlendioxid mit der Atmosphäre aus und sind bei einer steigenden CO₂-Konzentration in der Atmosphäre über längere Zeiträume auch ein wichtiger CO₂-Speicher. [5] Zur Zeit werden noch ca. 30% der anthropogenen CO₂-Emissionen in den Ozeanen gespeichert, wie lange noch, ist jedoch ungewiss. Durch die weitere CO₂-Aufnahme der Ozeane sinkt aber ihr pH-Wert, was für kalkskelettbildende Organismen zunehmend ein Problem ist - mit bisher nicht abzuschätzenden Folgen für das gesamte Ökosystem. [6] Um die globale Temperaturerhöhung (mit einer Wahrscheinlichkeit von 67%) auf 1,5 Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Niveau (Bezug das Jahr 1750) zu begrenzen, dürfen nach der aktuellen wissenschaftlichen Einschätzung die Treibhausgase in der Atmosphäre nur noch um ca. 340 Gt zunehmen. [7] Die Piratenpartei Deutschland fordert Maßnahmen zu ergreifen, welche die anthropogenen Treibhausgasemissionen in die Atmosphäre innerhalb des 1,5-Grad-Restbudgets bilanziell auf "netto-Null" zu bringen und längerfristig die Treibhausgaskonzentration auf 330 ppm, aber keinesfalls mehr als 350 ppm in der Atmosphäre zu reduzieren. Dieses war die Konzentration im Jahr 1975, bei der die globale Temperatur ungefähr der Durchschnittstemperatur des Referenzzeitraumes von 1951 bis 1980 entsprach bzw. ist die Grenze, die noch als sicher für das irdische Leben von heute eingestuft wird. [8] [9] [10]

Die Treibhausgasemissionen verteilen sich weltweit im Jahr 2016 zu 75% auf die Energiebereitstellung, zu 12% auf die Landnutzung und zu 9% auf weitere industrielle Prozesse. [9] Die schnellste und effektivste Art der Treibhausgasreduktion ist ihre **Einsparung**. Beispiele hierfür sind u. a.

- die Reduzierung von Lebensmittelverlusten
- der Stop der Abholzung von Wäldern und die Bewahrung von Mooren
- eine Ernährungsanpassung mit einem verringerten Fleischkonsum in den Industriestaaten
- ein verbesserter Reisanbau
- die Effizienzsteigerung in industriellen Prozessen
- die verlustfreie Entsorgung von klimaschädlichen Kältemitteln und deren Ersatz durch weniger klimaschädliche Substanzen
- die weltweite Förderung der Bildung und Selbstbestimmtheit von Frauen für eine Familienplanung, die nicht mehr durch eine soziale Absicherung mit einer hohen Anzahl an Kindern bestimmt ist
- die Verringerung Transportaufkommen durch eine stärkere regionale Produktion und Vermarktung und eine Optimierung der Gütertransportlogistik auf den Straßen, Schienen und Weltmeeren, (z.B. durch eine bessere Auslastung von Transporten, die Vermeidung von Leerfahrten, die Optimierung der Tourenplanung, die Entschleunigung von Lieferketten).

Das Einsparpotential an Treibhausgasen dieser Maßnahmen liegt bei ca. 360 Gigatonnen. [12]

Das bei weitem größte Potential der Reduzierung von Treibhausgasemissionen hat die **Umstellung** der Energieversorgung von fossilen Brennstoffen auf Erneuerbare Energien (Strom- und Wärmeerzeugung,

Elektromobilität). Aber auch die Landnutzung muss umgestellt werden: Methoden, die bisher die Freisetzung von gebundenem Kohlenstoff förderten, können geändert werden. Land- und Forstwirtschaft sind die Wirtschaftszweige, die der Atmosphäre direkt CO₂ entziehen und es binden können, und zwar durch den natürlichen Prozess der Photosynthese. Die Maßnahmen dazu sind:

- die Wiederherstellung von Acker- und Weideland
- die Bepflanzung von Wüstenflächen
- die Renaturierung von Mooren
- die Aufforstung
- der Schutz und die Renaturierung tropischer Wälder
- ein ganzheitliches Weidemanagement
- Nutzung des Waldweide-Konzeptes
- Renaturierung und Waldwiederherstellung in gemäßigten Zonen
- stärkere Nutzung tropischer Nahrungsbaumkulturen
- stärkere landwirtschaftliche Nutzung in Form von Baum-Mischkulturen
- Ausweitung der mehrstöckigen Agroforstwirtschaft
- stärkere Nutzung von Holz als Baumaterial

Auch Umstellungen in der Gesellschaft wie z. B.

- eine Konsumwende mit weniger und nachhaltigem Konsum
- der Umstieg auf eine Kreislaufwirtschaft in der Produktion von Gütern
- der Einsatz von umweltfreundlichen Kochherden (Biogas aus Reststoffen, "erneuerbarer" Strom)

Durch diese Maßnahmen könnten Treibhausgase von mehr als 400 Gigatonnen reduziert bzw. gebunden werden. [13]

Die bisher erwähnten Maßnahmen führen also zu enormen Einsparungen und Bindungen von Treibhausgasemissionen und sind sogar mit globalen volkswirtschaftlichen Gewinnen von mehr als 9 Billionen € im Zeitraum vom Jahr 2020 bis zum Jahr 2050 verbunden. [12,13]

Geoengineering:

Die Piratenpartei fordert, (gegebenenfalls) nur solche Geoengineering-Maßnahmen umzusetzen, welche die natürlichen Prozesse der CO₂-Reduktion oder -Speicherung unterstützen. Hierzu zählt der Photosynthese-Prozess mit dem Aufbau von Biomasse. Dabei sollte insbesondere die Nutzung von Pflanzenkohle Beachtung finden. Neben der langfristigen Kohlenstoffbindung zeigt sie eine humusfördernde Wirkung im Boden. Pflanzenkohle ist herstellbar in offenen, einfachen Erdgruben, aber auch in sehr effizienten, großtechnischen Anlagen.[14, 15] Die Einbringung von aus Reststoffen gewonnener Pflanzenkohle in z. B. 10% der weltweiten Ackerflächen würde zu einer CO₂-Bindung von 275 Gigatonnen führen. [14] Die technische Unterstützung natürlicher CO₂-Bindungsprozesse ist risikoarm. Damit steht ein umfangreiches und ausreichendes Maßnahmenpaket zur Bewältigung der globalen Klimakrise zur Verfügung.

Auf technische Maßnahmen wie zum Beispiel das Verpressen von CO₂ im Erdreich oder im Meeresboden, das Düngen der Ozeane, Partikel in der Atmosphäre anzureichern, mehr helle Oberflächen zu schaffen, die Wolkenbildung zu beeinflussen [17] muss verzichtet werden, da sie kostenaufwendig und überflüssig sind. Zudem stellen sie Eingriffe in komplexe und noch nicht vollständig verstandene Prozesse dar und sind daher mit einem nicht vertretbarem Risiko für das globale Ökosystem verbunden.

Anmerkung zum Auftauen des Permafrosts: nach einer neuen Arbeit [18] beträgt alleine die Netto-Kohlenstoff-Emission der Permafrostböden durch das unerwartet rasche Auftauen derzeit jährlich ca. 1 GT oder ca. 3,7 GT CO₂. Hinzu kommen Methan- und Lachgasemissionen in beträchtlichem Umfang, die in dieselbe Größenordnung geschätzt werden, d.h. wir müssen mit einer zusätzlichen THG Emission pro Jahr von ca. 7 GT CO₂ äquivalent rechnen, die bis zum Jahr 2100 um ca. 40% weiter steigen kann (RCP8.5 Szenario = weiter so wie bisher). Diese Emissionen hatte die Wissenschaft bis zu diesem Sommer in dieser Höhe noch gar nicht auf der Rechnung.

Literaturverzeichnis:

- [1] <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/treibhausgas-emissionen>
- [2] <https://www.klimafakten.de/behauptungen/behauptung-die-co2-emissionen-des-menschen-sind-winzig>
- [3] Christian Schönwiese, 2019, "Klimawandel kompakt", Verlag Borntraeger
- [4] <https://a-retten.info/Review.html>
www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012825217300508
- [5] https://wiki.bildungserver.de/klimawandel/index.php/Kohlenstoff_im_Ozean
- [6] <https://www.wissenschaft.de/erde-klima/wie-viel-co2-schlucken-die-ozeane/>
- [7] <https://www.mcc-berlin.net/de/forschung/co2-budget.html>
<http://www.klim>
- [8] <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=100932&lv3=101038>.
- [9] <https://www.cleanenergy-project.de/gesellschaft/green-lifestyle/350-eine-zahl-die-jeder-kennen-sollte/>
- [10] <https://scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/2016/04/20/comment-on-recent-record-breaking-co2-concentrations/#more-1406>
- [11] <https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions?breakBy=sector&gases=178®ions=WORLD&source=43>
- [12] mögliche Treibhausgas-Reduktionen und -Bindungen von 2020 bis 2050 in Gt CO₂ umgerechnet in den Bereichen:
Lebensmittelverschwendung reduzieren: 70 Gt <https://www.drawdown.org/solutions/food/reduced-food-waste>
pflanzenreiche Kost: 66 Gt <https://www.drawdown.org/solutions/food/plant-rich-diet>
Bewahrung von Mooren: 22 Gt <https://www.drawdown.org/solutions/land-use/peatlands>
bessere Bildung für Mädchen: 51 Gt <https://www.drawdown.org/solutions/women-and-girls/educating-girls>
Familienplanung: 51 Gt <https://www.drawdown.org/solutions/women-and-girls/educating-girls>
verbesserter Reisbau: 11 Gt <https://www.drawdown.org/solutions/food/improved-rice-cultivation>
Umgang mit Kältemitteln: 90 Gt <https://www.drawdown.org/solutions/materials/refrigerant-management>
- [13]
Windenergie an Land: 85 Gt <https://www.drawdown.org/solutions/electricity-generation/wind-turbines-onshore>
Solarfarmen: 37 Gt <https://www.drawdown.org/solutions/electricity-generation/solar-farms>
Geothermie: 17 Gt <https://www.drawdown.org/solutions/electricity-generation/geothermal>
Windenergie offshore: 14 Gt <https://www.drawdown.org/solutions/electricity-generation/wind-turbines-offshore>
mögliche Treibhausgas-Reduktionen und -Bindungen von 2020 bis 2050 in Gt CO₂ umgerechnet in den Bereich Ernährung und Landwirtschaft:
konservierende Landwirtschaft: 17 Gt <https://www.drawdown.org/solutions/food/conservation-agriculture>
regenerative Landwirtschaft: 11 Gt <https://www.drawdown.org/solutions/food/regenerative-agriculture>
ganzheitliches Weidemanagement: 16 Gt <https://www.drawdown.org/solutions/food/managed-grazing>
Wiederherstellung von Acker- und Weideland: 14 Gt <https://www.drawdown.org/solutions/food/farmland-restoration>
Renaturierung von Mooren: 22 Gt <https://www.drawdown.org/solutions/land-use/peatlands>; die Renaturierung von Ökosystemen und Wäldern (Anpflanzung von Jatropha-Pflanzen in Wäldern <https://www.pnas.org/content/early/2019/08/27/1904754116>),

Aufforstung: 18 Gt <https://www.drawdown.org/solutions/land-use/afforestation>; theoretisches Potential der Wiederaufwaldung: Studie der ETH Zürich <https://www.scinexx.de/news/geowissen/neue-waelder-als-klimaretter/>

Schutz und Renaturierung tropische Wälder: 62 Gt <https://www.drawdown.org/solutions/land-use/tropical-forests>

Nutzung des Waldweide-Konzeptes: 31 Gt <https://www.drawdown.org/solutions/food/silvopasture>

Renaturierung und Waldwiederherstellung in gemäßigten Zonen: 22 Gt

<https://www.drawdown.org/solutions/land-use/temperate-forests>

stärkere Nutzung tropischer Nahrungsbaume: 20 Gt <https://www.drawdown.org/solutions/food/tropical-staple-trees>

stärkere landwirtschaftliche Nutzung in Form von Baum-Mischkulturen: 17 Gt

<https://www.drawdown.org/solutions/food/tree-intercropping>

Ausweitung der mehrstöckigen Agroforstwirtschaft: 9 Gt

<https://www.drawdown.org/solutions/food/multistrata-agroforestry>

weiterhin durch

* eine Konsumwende mit weniger und nachhaltigem Konsum),

* der Umstieg auf eine Kreislaufwirtschaft in der Produktion von Gütern,

* der Einsatz von umweltfreundlichen Kochherden: 16 Gt <https://www.drawdown.org/solutions/food/clean-cookstoves>

[14] https://www.sfv.de/artikel/pflanzenkohle_pk_ein_missing_link_fuer_das_15c-ziel.htm

[15] <http://www.ithaka-journal.net/biokohle-landwirtschaft-als-klimaretter>

[16] <http://www.ithaka-journal.net/wurzelapplikation>

[17] https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2019-09/geoengineering-klimawandel-ccs-ozeanduengung-kohlendioxid-strahlungsbilanz?utm_source=pocket-newtabkann

[18] <https://www.independent.co.uk/environment/melting-permafrost-arctic-carbon-emissions-study-a9166321.html> und original (paywall) https://www.nature.com/articles/s41558-019-0592-8?utm_source=commission_junction&utm_medium=affiliate

Hinweise und Erläuterungen:

* Argument: *"Die menschengemachten Treibhausgasemissionen sind doch so gering im Vergleich zu den natürlichen Emissionen."*

"Ein Beispiel macht deutlich, worum es geht: Man nehme eine Badewanne, aus deren Wasserhahn gleichviel Wasser in die Wanne strömt wie durch den offenen Auslauf abfließen kann. Die Wassermenge ändert sich in diesem Fall nicht. Wird der Wasserhahn allerdings nur ganz wenig aufgedreht, erhöht sich die Einlaufmenge im Vergleich zum gesamten Einlauf nur minimal, doch beginnt der Wasserspiegel in der Badewanne sofort zu steigen. Nach einiger Zeit wird die Badewanne überlaufen. Übertragen auf den Kohlenstoffkreislauf bedeutet dies: Die vom Menschen verursachten Kohlendioxidemissionen entsprechen einem kleinen Aufdrehen des Wasserhahns bei begrenztem Abfluss."

<https://www.klimafakten.de/behauptungen/behauptung-die-co2-emissionen-des-menschen-sind-winzig>

* Das Budget von 340 Gt wäre bei den heutigen Emissionen in 8 Jahren verbraucht. Eine "Budget-Uhr" findet sich hier: <https://www.mcc-berlin.net/de/forschung/co2-budget.html>

* Ende des Wachstums in Belgien - Lieber Second Hand und Reparieren:

https://www.deutschlandfunkkultur.de/ende-des-wachstums-in-belgien-lieber-second-hand-und.979.de.html?dram:article_id=435154

* stärkere Nutzung von Holz als Baumaterial:

"In Brumunddal gut 140 Kilometer nördlich von Oslo wurde gerade ein Aufsehen erregendes Gebäude eröffnet. Der 85,4 m hohe Mjøstårn, der am 15. März eröffnet wurde, ist das höchste Holzgebäude der Welt, fast ausschließlich aus Leimverbindern gebaut, nur mit einer Betondecke auf den obersten der 18 Etagen um das Gebäude abzusteißen und es am Schwanken zu hindern." <https://csr.dk/verdens-h%C3%B8jeste-tr%C3%A6hus-er-%C3%A5bnet-i-norge>

Holz: Alter Baustoff - neu gedacht | Faszination Wissen | Doku | Bauen | Architektur:

<https://www.youtube.com/watch?v=fhQRTa1G2Ps>

Holz Häuser - Geheimwaffe gegen den Klimawandel? : <https://www.youtube.com/watch?v=PBIIdQDaScVE>

* In unseren Breiten werden Humus-Verlust u.a. herbeigeführt durch Entwässerung, tiefgründige Bodenbearbeitung, eine enge Fruchtfolge von Hochleistungskulturen mit hohem Marktwert und den Einsatz von schweren Landmaschinen. Die Umstellung der Landwirtschaft hin zu einem humusaufbauenden Wirtschaftszweig braucht lokales Wissen, Zeit und die ungehinderte Weitergabe desselben. Es ist erforderlich, den gesamten Agrarsektor zu betrachten, denn eine humusaufbauende Landwirtschaft braucht lokale Sorten, wenig Mineraldünger, weniger Pestizide, kleine Maschinen und höhere Erlöse für die Feldfrüchte. Reichlich Widerstand werden die Unternehmensgruppen leisten, die im modernen System Intensiv-Landwirtschaft bisher die Gewinner sind: die Saatgutkonzerne mit Hochleistungssorten und den dazugehörigen Mineraldünger- und Pestizid-Sparten, die exportorientierten Nahrungsmittelkonzerne, die günstig ihre Rohstoffe beziehen, die Landmaschinenhersteller, die mit dem Schlagwort "Digitalisierung" und "precision farming" neues Heil versprechen. Die Photosynthese ist der natürliche Prozess der CO₂-Bindung und Reduktion von CO₂ aus der Atmosphäre, also das Wachsen von Biomasse. Der Boden hat ein hohes Potenzial zur Kohlenstoffspeicherung über die Anreicherung mit Biomasse in Form von Humus. Eine Erhöhung des Humusgehalts um 0,1% in den oberen 30 cm entspricht einer Menge von ca. 10 t CO₂.

<http://docplayer.org/52902083-Humusaufbau-bodenverbesserung-klimaschutz-co-2-zertifikat-handel-beschreibung-des-humusaufbau-projekts-zur-kompensation-von-co-2.html> Die Bodenzustandserhebung 2018 über die Gehalte an Kohlenstoff in den Böden Deutschlands ergab einen gemittelten Wert von 61 t/ha Kohlenstoff in Ackerböden (entspricht 1,5% Humus) und 88 t/ha unter Grünland (entspricht 2,2% Humus).

Bodenzustandserhebung 2019: www.db.zs-intern.de/uploads/1544079587-2018ThuenenBodenzustandserhebung.pdf: S. 10.

Allein in Deutschland könnten mit seinen 12 Mio. ha Ackerfläche und 4,5 Mio ha Grünland durch die Erhöhung des Humusgehalts um 0,1% somit 165 Mio t CO₂ gebunden werden. Mit der Anreicherung von organischem Material in landwirtschaftlichen Böden um 0,4 Prozent pro Jahr könnte nach Berechnungen des französischen Agrarforschungsinstituts INRA das derzeitige Wachstum der globalen CO₂-Emissionen in der Atmosphäre kompensiert werden. Diese Bedeutung des Bodens für die Kohlenstoffspeicherung hat die Initiative "4p1000" aufgegriffen. <https://www.4p1000.org/farmers-foresters-organizations-private-companies> Die Herstellung von Pflanzenkohle erfolgt durch Verbrennung von Biomasse unter Luftabschluss bei sehr hohen Temperaturen von 400°C und mehr. Im diesem Pyrolyse-Verfahren entstehen

- Pflanzenkohle (PK) – feste Fraktion – ca. 30%

- Pyrolyseöl – flüssige Fraktion – ca. 40%

- Pyrolysegas – gasförmige Fraktion – ca. 30%, wobei das Pyrolysegas für die Verbrennung genutzt werden kann und auch die Prozesswärme.

Pflanzenkohle besteht aus überwiegend reinem Kohlenstoff und kann von Mikroorganismen nur sehr schwer abgebaut werden. Pflanzenkohle hat durch ihre Porenstruktur ein sehr hohes Nährstoffbindungspotential und würde daher nur "aufgeladen" mit Nährstoffen, am besten aus organischem Dünger, in den Boden eingebracht werden. Dann kann sie ihr Potenzial (Nährstoffpuffer, Schadstoffabsorber, Hort für Bodenorganismen, Wurzelmykorrhizen, Wasserspeicher) für ein optimales Pflanzenwachstum entfalten.

Berechnung zu [14]: 1 t Pflanzenkohle aus Ernteresten pro ha werden als realistisch eingestuft. Global stehen ca. 1,5 Mrd ha Nutzfläche zur Verfügung. Wenn auf 10% dieser Fläche (150 000 000 ha) Pflanzenkohle aufgebracht wird, diese einen Kohlenstoffgehalt (C) von mindestens 50% aufweist, ist eine CO₂-Bindung von 0,5 t C x 150 000 000 ha x 3,67 (Faktor Umrechnung C in CO₂) <http://www.ithaka-journal.net/wurzelapplikation>