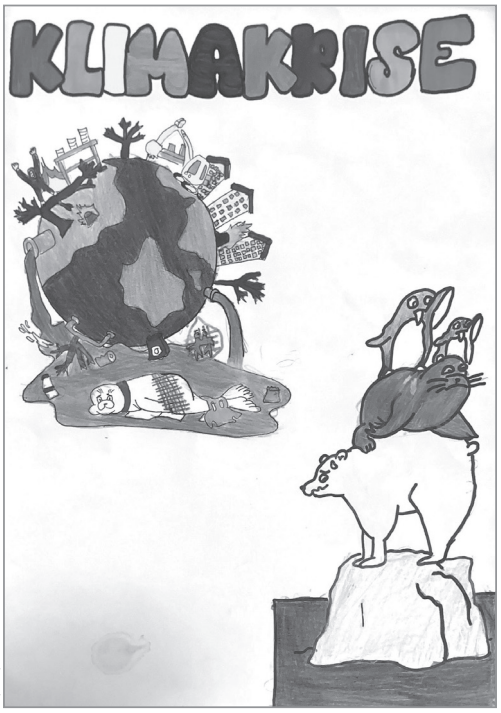
»22 Eisschollen für ein Steak«

WIE WIR MIT UNSEREN HANDLUNGEN DAS MEEREIS SCHMELZEN LASSEN

Katharina Blaurock

Die Autorin stellt die »Eisschollenwährung« vor, mithilfe derer die Klimawirkung verschiedener Entscheidungen kindgerecht verdeutlicht werden kann, ohne auf abstrakte CO_2-Äquivalente zurückgreifen zu müssen.

Der Klimawandel ist komplex. So komplex, dass jedes Jahr Tausende neue wissenschaftliche Artikel zum Thema veröffentlich werden. In den großen Punkten ist sich die Wissenschaft dabei einig: Der Klimawandel ist real. Der Klimawandel ist menschengemacht. Der Klimawandel ist gefährlich. Und: Wir können noch etwas tun. Es liegt also an uns, möglichst schnell zu handeln und die Treibhausgasemissionen zu senken. Dafür ist es jedoch erst mal wichtig zu verstehen, was denn die Treibhausgasemissionen verursacht und wie viel Einfluss wir mit unseren Entscheidungen darauf nehmen können. Eine konkrete Visualisierung würde hier insbesondere Kindern und jüngeren Jugendlichen dabei helfen, sich vorzustellen, welche Entscheidung wie viel zur Klimakrise beiträgt (Abb. 1). Genau dafür wurde eine Eisschollenwährung (Melting Ice Floe Currency/MIF) entwickelt.



© Juan José Maldonado Lesmes

Abb. 1: Kinder wie der 9-jährige Juan aus Kolumbien wissen um die Klimakrise und das Schmelzen des arktischen Meereises

SACHLAGE

Dank des natürlichen Treibhauseffekts ist das Leben auf dieser Erde erst möglich. Verschiedene Gase in der Atmosphäre (größtenteils Wasserdampf) sorgen dafür, dass die durch Sonnenstrahlen eingebrachte Wärme nicht komplett zurück ins Weltall gestrahlt wird. Ohne den natürlichen Treibhauseffekt wäre es auf der Erde im Durchschnitt –18 °C kalt. Doch nun verstärken wir den Treibhauseffekt, indem wir immer mehr Treibhausgase in die Atmosphäre freisetzen. Diese halten immer mehr Wärme zurück – wie das Glas eines Gewächshauses. Zum menschengemachten Treibhauseffekt tragen viele verschiedene Treibhausgase unterschiedlich stark bei. Etwa 75 % der weltweit durch den Menschen verursachten Treibhausgase sind Kohlendioxid (CO_2), 18 % sind Methan (CH_4) und 4 % sind Lachgas (N_2O) (IPCC, 2021). Der Rest besteht vor allem aus den sogenannten fluorierten

© Risto Raunio/Shutterstock

Abb. 2: Der Meereisverlust bedroht nicht nur ein ganzes Ökosystem, sondern verstärkt die Erwärmung der Arktis, da vorhandenes Eis viel Wärme reflektiert

	Treibhausgasemissionen (kg CO_2-eq)	Meereisverlust in m^2	Anzahl Eisschollen	Quelle
Transportmittel				
5 km Fahrradfahrt	0,08	0,0002	0,2	European Cyclists' Federation (2011), Climpact (2024)[3]
5 km Autofahrt (mittelgroß, Verbrenner)	1,40	0,0038	3,8	Bieker (2021), Climpact (2024)[3]
5 km Autofahrt (mittelgroß, Elektro)	0,53	0,0014	1,4	Bieker (2021), Climpact (2024)[3]
5 km Zugfahrt (in Europa)	0,13	0,0003	0,3	Bieler & Sutter (2021), Climpact (2024)[3]
Hinflug Frankfurt–Ankara	504,00	1,3608	1360,8	Atmosfair (2024)[4]
Hinflug London–New York	1065,00	2,8755	2875,5	Atmosfair (2024)[4]
Lebensmittel				
300 g Bohnen	0,19	0,0005	0,5	European Cyclists' Federation (2011), Climpact (2024)[3]
300 g Linsen	0,31	0,0008	0,8	Clune et al. (2017), Climpact (2024)[3]
300 g Hühnchen	2,02	0,0054	5,4	Clune et al. (2017), Climpact (2024)[3]
300 g Schweinefleisch	2,08	0,0056	5,6	Clune et al. (2017), Climpact (2024)[3]
300 g Rindfleisch	8,09	0,0218	21,8	Clune et al. (2017), Climpact (2024)[3]
100 g Milchschokolade	0,41	0,0011	1,1	Bianchi et al. (2021)
Sonstiges				
Smartphone	104,70	0,2827	282,7	Belkir & Elmeligi (2018)
Einmal-Plastiktüte (HDPE)	9,32	0,0252	25,2	Civancik-Uslu et al. (2019)
Einmal-Papiertüte (recycelt)	29,50	0,0797	79,7	Civancik-Uslu et al. (2019)
20-mal wiederverwendbare Plastiktüte (PP)	24,20	0,0653	65,3	Civancik-Uslu et al. (2019)

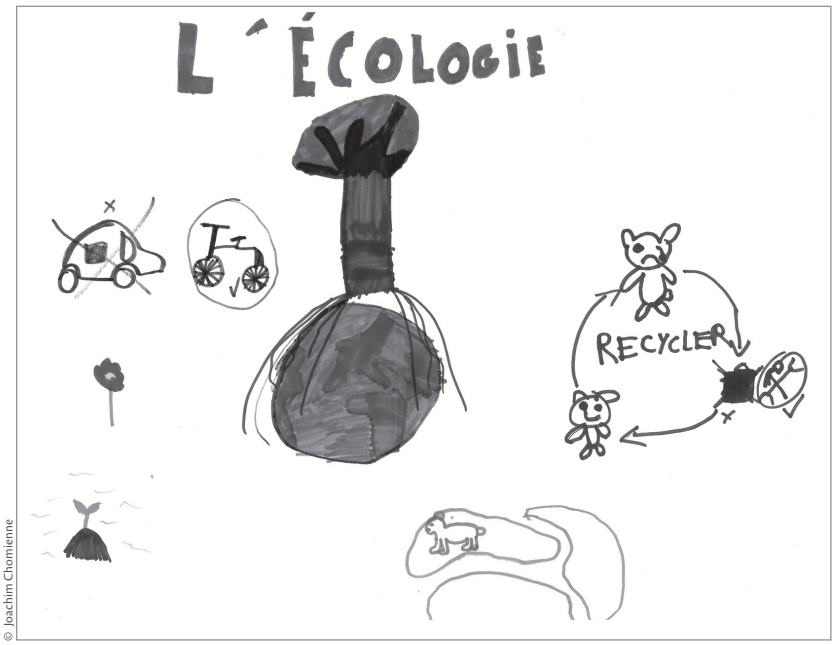
Abb. 3: Beispiele zur Umrechnung von Treibhausgasemissionen (kg CO_2-eq) in Meereisverlust (m^2) und Anzahl Eisschollen[2]

Gasen (F-Gasen). Allerdings tragen all diese Gase unterschiedlich stark zum Klimawandel bei. So bleibt Methan zum Beispiel recht kurz in der Atmosphäre (ca. 12 Jahre), wirkt aber etwa 28-mal stärker erwärmend als CO_2 auf 100 Jahre gesehen. Aus diesem Grund werden oft CO_2-Äquivalente (CO_2-eq) verwendet, um die Treibhausgasemissionen verschiedener Produkte oder Aktivitäten zu vergleichen. Diese Einheit beinhaltet die gewichtete Klimawirkung aller produzierten Treibhausgase, egal ob mehr CO_2, mehr Methan oder weitere andere Treibhausgase entstehen.

Nun sind CO_2-eq zwar eine gute wissenschaftliche Methode, um Treibhausgasemissionen darzustellen und zu vergleichen. Sie sind aber immer noch sehr abstrakt. Eine Studie aus dem Jahr 2016 zeigt erstmals, wie der Ausstoß von Treibhausgasen – und damit unser Handeln – sich direkt in den Verlust von Meereis in der Arktis übersetzen lässt. Forschende haben berechnet, dass der Ausstoß von einer Tonne CO_2-eq zum Verlust von etwa 3 m^2 Meereis führt (Notz & Stroeve, 2016). Eine Tonne CO_2-eq entspricht etwa einem Hin- und Rückflug von Frankfurt nach Ankara in der Türkei.[1] Die Forschenden beziehen sich bei ihren Berechnungen auf die Meereisausbreitung im September, dem Monat mit der geringsten Ausdehnung des Eises. Eine weitere Studie aus dem Jahr 2020 präzisiert die Zahl mithilfe eines neuen mathematischen Modells auf 2,7 m^2 (Notz & SIMIP, 2020). Aufgrund der Verknüpfung von menschengemachten Treibhausgasemissionen und dem Meereisverlust wurde außerdem berechnet, dass die Arktis bereits vor 2050 erstmalig im September komplett eisfrei sein wird. Laut einer Studie aus

dem Jahr 2023 wird dies zukünftig der Normalfall, auch wenn wir es schaffen, die Treibhausgasemissionen stark zu reduzieren (Kim et al., 2023). Der Meereisverlust bedroht nicht nur ein ganzes Ökosystem, sondern verstärkt die Erwärmung der Arktis noch zusätzlich, da vorhandenes Eis viel Wärme reflektiert (Abb. 2). Eine eisfreie Arktis ist außerdem von geopolitischem Interesse aufgrund von neu entstehenden Schifffahrtsrouten und neu erreichbaren Rohstofflagern.

Nun tragen die menschengemachten Treibhausgasemissionen Tonne für Tonne zum Verschwinden des arktischen Meereises bei. Dieses Ergebnis lässt sich nutzen, um die Emissionen verschiedener Handlungen direkt in Meereisverlust umzurechnen. Denn inzwischen kennt man von sehr vielen Produkten, Transportmitteln oder Aktivitäten die durchschnittlichen Emissionen, die durch diese entstehen. Und der Meereisverlust ist eine reale und sichtbare Folge des Klimawandels und somit greifbarer als Zahlen zu unsichtbaren Gasen.



© Joachim Chomienne

Abb. 4: Joachim (10 Jahre) weiß, wie er klima- und umweltfreundlich handeln kann

DIE EISSCHOLLENWÄHRUNG

Insbesondere für Kinder und jüngere Jugendliche (aber vermutlich nicht nur für diese) sind die Angaben in CO_2-eq zu abstrakt, um bei Alltagsentscheidungen hilfreich zu sein. Doch genau diese lassen sich durch wissenschaftlich gestützte Erkenntnisse verbildlichen. Im Rahmen des Projekts »For Us – No Planet B!« haben wir die Verknüpfung zwischen menschengemachten Treibhausgasemissionen und dem Meereisverlust genutzt, um die Klimawirkung verschiedener Entscheidungen zu verdeutlichen, ohne auf die abstrakten CO_2-eq zurückgreifen zu müssen. Stattdessen haben wir diese in eine Eisschollenwährung übersetzt.

Um beim Beispiel des Flugs von Frankfurt nach Ankara und retour zu bleiben: Diese sind verantwortlich für etwa 1 t CO_2-eq, was umgerechnet 2,7 m^2 weniger Meereis in der Arktis entspricht. Um das geschmolzene Meereis zu verbildlichen, haben wir die m^2 in Eisschollen übersetzt. Wir entschieden uns für den Faktor 1.000, da sich so sinnvolle Anzahlen Eisschollen ergaben, die sich einfach verbildlichen lassen. Ein Meereisverlust von 0,001 m^2 entspricht somit einer verbildlichten Eisscholle. Ein Hin- und Rückflug von Frankfurt nach Ankara entspricht dadurch etwas mehr als 2.700 Eisschollen. Nun lässt sich die neue Währung auf beliebige CO_2-eq-Werte anwenden. Eine 5 Kilometer lange Fahrt mit dem Fahrrad entspricht 0,2 Eisschollen und 5 Kilometer Autofahrt lassen sich durch 4 Eisschollen verbildlichen (Abb. 3 und 4). Auch im Bereich der Ernährung hilft die Eisschollenwährung dabei, den Einfluss verschiedener Nahrungsmittel auf den Treibhauseffekt zu verdeutlichen. Wenn man verschiedene Proteinquellen miteinander vergleicht, verdeutlicht die Eisschollenwährung klar Unterschiede in der Klimawirkung. So entsprechen 300 g Bohnen einer halben Eisscholle, bei 300 g Hühnchen sind es 5 Eisschollen und bei 300 g Rindfleisch sogar 22 Eisschollen. Auch die Klimawirkung technischer Produkte kann so dargestellt werden. Die Treibhausgasemissionen eines Smartphones, welches 3 Jahre lang genutzt wird, entsprechen etwa 280 Eisschollen.

Durch die Nutzung der Eisschollenwährung kann auf die komplizierte Angabe von CO_2-eq-Werten verzichtet werden und Unterschiede in der Klimawirkung verschiedener Produkte können kindgerecht dargestellt werden. Trotzdem ist die Eisschollenwährung eine Vereinfachung. Es sind nicht direkt die durch eine bestimmte Handlung ausgestoßenen Treibhausgase, welche dann direkt das Eis in der Arktis schmelzen lassen. Es ist vielmehr ein komplexes Zusammenspiel aus der Klimawirkung vieler ausgestoßener Treibhausgase mit unterschiedlichen Klimawirkungen und unterschiedlichen Verweildauern in der Atmosphäre sowie weiterer Effekte, welche die Bildung oder das Abschmelzen von Meereis beeinflussen. Auch fokussiert die Nutzung der Eisschollenwährung auf die Verantwortung der Individuen ganz nach dem Motto »Wenn du ein Steak weniger isst, schmilzt weniger Eis«. Obwohl

© Nicole Gomes Silva

Abb. 5: Nicole (10 Jahre) malt, wie sie durch ihr eigenes Handeln klimafreundlicher werden kann

wir alle mit unseren Entscheidungen den Treibhauseffekt beeinflussen, ist es mindestens genauso wichtig, dass politische Entscheidungen für ein rasches Begrenzen der Treibhausgasemissionen getroffen werden. Doch auch hierzu können wir beitragen, wenn uns die Eisschollenwährung vor Augen führt, wo die großen Hebel für Emissionsreduktionen liegen.

ANWENDUNG DER EISSCHOLLENWÄHRUNG

Die Eisschollenwährung ist dazu da, verbreitet und weiterentwickelt zu werden. Mit ihrer Hilfe können verschiedenste Treibhausgasemissionen in Eisschollen dargestellt werden. Die entsprechenden CO_2-eq-Werte sind in wissenschaftlicher Literatur oder Datenbanken auffindbar. Je nach Thema kann es mehr oder weniger herausfordernd sein, korrekte Daten zu finden. Einige CO_2-eq-Werte sind in Abbildung 3 aufgeführt. Es ist zu beachten, dass meist sehr viele Faktoren in die Berechnung von CO_2-eq-Werten mit einfließen und diese somit je nach Quelle variieren können. So kommt es bei einer Autofahrt auf die Größe des Fahrzeugs, den verwendeten Treibstoff, die mitfahrenden Personen usw. an. Es empfiehlt sich deshalb, mehrere Quellen zu vergleichen, um plausible Werte als Datengrundlage zu verwenden. Die Treibhausgasemissionen (kg oder t CO_2-eq) können dann in Meereisverlust (m^2) und schließlich in Eisschollen umgerechnet werden, wobei der Umrechnungsfaktor in Eisschollen beliebig angepasst werden kann, je nachdem, in welcher Bandbreite sich die m^2-Werte befinden. Die Eisschollenwährung trägt dazu bei, die Zusammenhänge zwischen unserem Handeln und der Klimawirkung (Abb. 5) auch für Kinder und Jugendliche über Bilder verständlich zu machen. ■

ANMERKUNGEN

[1] *Atmosfair (2024). https://www.atmosfair.de/de/kompensieren/flug/, Hin-/Rückflug FRA-ANK, Economy, Linie [5.3.24]*

[2] *Der Umrechnungsfaktor von den Treibhausgasemissionen (umgerechnet in t CO_2-eq) in Meereisverlust beträgt 2,7 in Anlehnung an Notz & SIMIP (2020). Der Umrechnungsfaktor vom Meereisverlust in Anzahl Eisschollen beträgt 1.000 und kann beliebig angepasst werden. Bei der Angabe mehrerer Quellen wurden Mittelwerte verwendet.*

[3] *Climpact (2024). Datensatz »actions.xlsx«. Verfügbar unter: https://climpact.ch/about [5.3.24]*

[4] *Atmosfair (2024). https://www.atmosfair.de/de/kompensieren/flug/ [5.3.24]*

LITERATUR

Belkir, Lofti & Elmeligi, Ahmed (2018). Assessing ICT global emissions footprint: Trends to 2040 & recommendations. Journal of Cleaner Production, 177, *448-463.*

Bianchi, Fiammetta, Moreschi, Luca, Gallo, Michaela et al. (2021). Environmental analysis along the supply chain of dark, milk and white chocolate: a life cycle comparison. The International Journal of Life Cycle Assessment 26*(4), 1-15.*

Bieker, Georg (2021). A global comparison of the life-cycle greenhouse gas emissions of combustion engine and electric passenger cars, International Council on Clean Transportation (ICCT). *Verfügbar unter: https://theicct.org/publication/a-global-comparison-of-the-life-cycle-greenhouse-gas-emissions-of-combustion-engine-and-electric-passenger-cars/ [5.3.24]*

Bieler Cuno & Sutter, Daniel (2021). Ökologischer Verkehrsträgervergleich auf ausgewählten Relationen. *INFRAS. Verfügbar unter: https://www.tgv-lyria.com/sites/default/files/inline-files/Verkehrstr%C3%A4gervergleich_TGVLyria_DEF%2017.Juni%2021.pdf [5.3.24]*

Civancik-Uslu, Didem, Puig, Rita, Hauschild, Michael et al. (2019). Life cycle assessment of carrier bags and development of a littering indicator. Science of the Total Environment, 85, *621-630.*

Clune, Stephen, Crossin, Enda & Verghese, Karli (2017). Systematic review of greenhouse gas emissions for different fresh food categories. Journal of Cleaner Production, 140, *766-783.*

European Cyclists' Federation (2011). Cycle more often 2 cool down the planet: Quantifying CO_2 savings of cycling. *Verfügbar unter: https://ecf.com/groups/cycle-more-often-2-cool-down-planet-quantifying-co2-savings-cycling [5.3.24]*

IPCC (2021). Climate Change 2021: The physical science basis. *Contribution of working group I to the 6th Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press.*

Kim, Yeon-Hee, Min, Seung-Ki, Gillett, Nathan et al. (2023). Observationally-constrained projections of an ice-free Arctic even under a low emission scenario. Nature Communications, 14*(1), 3139.*

Notz, Dirk & Stroeve, Julienne (2016). Observed Arctic sea-ice loss directly follows anthropogenic CO_2 emission. Science, 354, *747-750.*

Notz, Dirk & SIMIP Community (2020). Arctic sea ice in CMIP6. Geophysical Research Letters, 47, *e2019GL086749.*

DIE AUTORIN

Dr. Katharina Blaurock ist Umweltwissenschaftlerin und derzeit Projektleiterin in der Fachstelle für Nachhaltigkeit der Universität Basel.