

»WIE DER MOUNT EVEREST LÄSST SICH AUCH DAS KOMPLEXE KLIMAPROBLEM NUR ÜBER ETAPPEN BEZWINGEN.«



PROF. DR. ROBERT SOCOLOW, CO-DIREKTOR DER
„CARBON MITIGATION INITIATIVE“ AN DER UNI PRINCETON

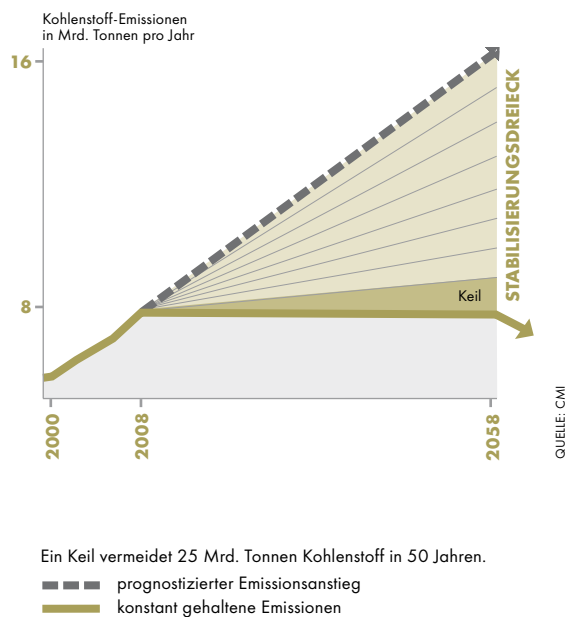
ZURZEIT TREIBEN WIR DEN KLIMAWANDEL SCHNELLER VORAN, ALS WIR HERAUSFINDEN KÖNNEN, WAS ER ANRICHTET. DAS KEILE-MODELL DER PRINCETON UNIVERSITY ZEIGT HANDLUNGSOPTIONEN AUF, DIE ANTHROPOGENEN CO₂-EMISSIONEN ZUMINDEST STABIL ZU HALTEN.

In Bezug auf Gefahren in ihrem eigenen Forschungsgebiet raten Wissenschaftler meist zu Gelassenheit. Im Bereich Klima verhält es sich aber gerade umgekehrt: Viele Klimawissenschaftler haben Alarm geschlagen und bezeichnen unseren Umgang mit der Erde als nicht besonders intelligentes Experiment. Tatsächlich verändern wir durch die Emissionen von Treibhausgasen unsere Umwelt, ohne genau zu verstehen, was wir tun. Variiert man die Parameter in Langzeitmodellierungen der Klimaentwicklung nur geringfügig, kann das ganze System instabil werden.

Solche potenziellen Instabilitäten eines Systems nennt man „Kipp-Punkte“. Mein Kollege Stephen Pacala, der an der Princeton University entsprechende mathematische Computermodelle studiert, spricht deshalb von unserer Erde als „wackelndem“ Planeten. Er sieht in solchen Parametern Monster, die vor unseren Türen lauern und an den Klinken rütteln. Ob und wann sie die Türen aufstoßen, weiß niemand, aber wir wissen, dass beispielsweise der Anstieg der Ozeane, die Abschwächung von Meeresströmungen oder gewaltige Hurrikans einige dieser Monster sind. Dies ist nur ein Grund, an der Erfassung und Bekämpfung der Risiken zu arbeiten.

Für die Menschen auf dieser Erde sind fossile Energien noch immer unverzichtbar, für das Klima wird der ungebremste Verbrauch von Kohle, Erdöl und Erdgas jedoch zum Risiko. Weltweit setzen wir durch den Energieverbrauch jährlich zusätzlich acht Milliarden Tonnen Kohlenstoff in Form von CO₂ in die Atmosphäre frei und laufen Gefahr, unser Ökosystem gravierend zu verändern. An die Stelle kontroverser Diskussionen über Ursachen und Wirkungen der Klimaerwärmung müssen deshalb schnellstens konkrete Maßnahmen zur Emissionsreduzierung treten.

DAS KEILE-MODELL ZUR STABILISIERUNG DER CO₂-EMISSIONEN



Diese Situation war für uns an der Princeton University im Jahr 2000 der Anlass, die „Carbon Mitigation Initiative“ aufzubauen. In dem von der Industrie unterstützten Zehnjahresprogramm stellten wir uns die Aufgabe, sofort umsetzbare Lösungen für eine globale Verminderung der CO₂-Emissionen aufzuzeigen. Dazu legten wir als Erstes einen Zeithorizont von 50 Jahren fest. Das verleiht der Sache die nötige Dringlichkeit. Ferner gingen wir von einer Verdoppelung der CO₂-Emissionen innerhalb von 50 Jahren aus, wissenschaftlich gesehen ein vernünftiger Mittelwert. Als Letztes integrierten wir die Forderungen der Umweltwissenschaftler nach mindestens einem Nullwachstum der CO₂-Emissionen. Daraus ergab sich ein Dreieck: das Stabilisierungsdreieck (siehe Grafik). Es ist das Kernstück unseres „Wedge“-Modells.

Das Stabilisierungsdreieck unterteilten wir in acht Keile (engl.: wedges), so lässt sich das komplexe Gesamtproblem in übersichtliche Teilschritte zerlegen. Jeder Keil steht für 25 Milliarden Tonnen Kohlenstoff, also ein Achtel der Gesamtmenge, die in 50 Jahren eingespart werden müssen. Diese 25 Milliarden Tonnen ergeben sich aus der Berechnung der Dreiecksfläche eines Keils, der in 50 Jahren von 0 auf 1 Milliarde Tonnen pro Jahr anwächst. Aus einer Vielzahl von Einsparungsmöglichkeiten haben wir 15 Keil-Varianten zusammengestellt. Aus diesen Varianten gilt es nun mindestens acht auszuwählen und innerhalb der nächsten 50 Jahre umzusetzen. Nur dann können wir die anthropogenen CO₂-Emissionen stabilisieren. Tun wir das nicht, riskieren wir sogar eine Verdreifachung nach 50 Jahren.

Ein möglicher Keil entspricht zum Beispiel 2 Milliarden Autos, die bei durchschnittlich 16.000 Fahrkilometern im Jahr nur 4 Liter Benzin pro 100 km verbrauchen anstatt 8 wie heute. Ein anderer Keil wäre die Installation von Systemen zur CO₂-Abtrennung und -Speicherung (Carbon Capture and Storage, CCS) bei 800 großen Kohlekraftwerken oder die Reduktion des Energieverbrauchs in Privathaushalten, in Büros und Läden um 25 %. Wichtig für die Auswahl der einzelnen Maßnahmen war, nur Technologien einzubeziehen, die bereits vorhanden oder in der Pilotphase sind. Wir brauchen also nicht auf revolutionäre Technologien für neue Energiesysteme zu warten, um mit der Stabilisierung der Emissionen zu beginnen! Selbstverständlich muss aber weiterhin an existierenden sowie an visionären Technologien gearbeitet werden.

In unseren Vorschlägen für einen Keil sind Maßnahmen bei alternativen und traditionellen Technologien, in der Land- und Forstwirtschaft sowie Effizienzsteigerungen berücksichtigt. Eine besonders große Bedeutung im Kampf gegen den Treibhauseffekt haben dabei die fossil befeuerten Kraftwerke. Wenn die USA, China, Indien und andere Länder ihre Kraftwerkparcs aufstocken, könnten sich die weltweiten CO₂-Emissionen bereits innerhalb der nächsten Jahrzehnte verdoppeln. Um dieses Szenario zu vermeiden, dürfen wir keine neuen Kohlekraftwerke bauen, die den früheren gleichen. Erforderlich sind Anlagen, die nahezu das gesamte CO₂ abtrennen, um es abzulagern. Wir können mit dem Bau solcher Anlagen jetzt beginnen und durch Erfahrung lernen, wie sich die Zusatzkosten vermindern lassen. In der Zwischenzeit können wir intensive Anstrengungen unternehmen, um die Nachfrage nach Elektrizität zu senken, und zwar durch eine Politik, die Investitionen in effizientere Energieanwendungen wie Beleuchtung oder Motoren anregt. Eine erfolgreiche Förderung der Effizienz bei der Energienutzung würde es ermöglichen, weit weniger neue Kohlekraftwerke (mit CO₂-Abtrennung und Lagerung) zu bauen und eine steigende Zahl alter Kohlekraftwerke außer Betrieb zu nehmen. Damit sich solche Verfahren weltweit auch durchsetzen, braucht es allerdings wirtschaftliche Anreize, finanzielle Mittel, um die Sicherheit von CO₂-Lagerstätten zu erforschen, sowie gesetzliche Rahmenbedingungen für die Lagerung von CO₂.

Das Klimaproblem ist eine große Herausforderung für die Menschheit. Seine Auswirkungen sind global, zeitlich nicht abzusehen und Strategien zur Verminderung der anthropogenen Emissionen stecken oft selbst voller Herausforderungen. Das Wedge-Modell ist ein optimistischer Ansatz und zeigt realisierbare Möglichkeiten auf, wie man etwas gegen diese Emissionen tun kann. Mittlerweile ist es deshalb auch an Schulen in den USA populär geworden. Es hat dort zumindest bewirkt, dass die Klimaproblematik weniger kontrovers diskutiert wird und sich verhärtete Fronten abgebaut haben. In einigen Regionen denkt man sogar konkret darüber nach, wie sich ein Keil verwirklichen lassen könnte. Vielen Menschen ist die Botschaft klar geworden: Zur Stabilisierung unseres Klimas können alle Energieträger – ob Kohle, Kernkraft oder erneuerbare Energien – einen Beitrag leisten und jeder findet am Tisch auch einen Platz.

Aufgezeichnet nach einem Gespräch mit Prof. Dr. Robert Socolow.