# Innovating to zero!

Vortrag von Bill Gates und Diskussion mit Chris Anderson, 2010.

Heute spreche ich zu Ihnen über Energie und Klima. Und das überrascht vielleicht etwas, weil sich meine Vollzeitbeschäftigung bei der Stiftung hauptsächlich um Impfstoffe und Saatgut dreht, um die Dinge, die wir erfinden und liefern müssen, um den ärmsten zwei Milliarden ein besseres Leben zu ermöglichen. Aber Energie und Klima sind extrem wichtig für diese Menschen, Genau genommen sogar wichtiger als für jeden anderen auf dem Planeten.

Klimaverschlechterung bedeutet, dass deren Saaten über viele Jahre nicht wachsen werden.

Es wird zu viel oder zu wenig regnen. Die Dinge werden sich so ändern, wie es ihre fragile Umwelt nicht aushalten kann. Das führt zu Hungersterben. Es führt zu Unsicherheit. Es führt zu Unruhen. Also, wird eine Klimaveränderung furchtbar für sie werden.

Außerdem ist der Energiepreis für sie sehr wichtig. Tatsache ist, dass, wenn Sie nur von einer Sache den Preis verringern könnten, zur Armutsverringerung wäre Energie bei weitem am effektivsten. Nun, der Energiepreis ist über die Zeit gefallen.

Tatsächlich basiert die Fortschrittsgesellschaft auf Energiefortschritten. Die Kohlerevolution trieb die industrielle Revolution an, und selbst im 20. Jahrhundert gab es einen rapiden Fall im Elektrizitätspreis, und deshalb haben wir Kühlschränke, Klimaanlagen, wir können moderne Materialien herstellen und so viele Dinge tun. Wir befinden uns also in einer wunderbaren Situation mit Strom in der reichen Welt.

Aber, wenn wir den Preis verringern -- lassen wir uns den Preis halbieren -- treffen wir auf eine neue Barriere, und diese Barriere hängt mit CO2 zusammen. CO2 erwärmt den Planeten, und die Gleichung für CO2 ist eigentlich ziemlich klar. Sie summieren das ausgestoßene CO2, welches zur Temperaturerhöhung führt, und diese Temperaturerhöhung hat einige sehr negative Folgen. Effekte auf das Wetter und vielleicht schlimmer, die indirekte Folge, dass die natürlichen Ökosysteme sich solch rapiden Veränderungen nicht anpassen können und somit ganze Systeme zusammenfallen.

Nun, der exakte Zusammenhang zwischen einem CO2-Anstieg und der dadurch resultierende Temperaturveränderung, und wo deren weitere Folgen liegen, da gibt es einige Unklarheiten, aber nicht sehr viele.

Und es gibt sicher Unklarheit darüber, wie schlimm diese Folgen werden. Aber sie werden extrem schlimm sein! Ich habe die Top-Wissenschaftler mehrmals gefragt: "Müssen wir wirklich runter auf nahe Null kommen? Reicht nicht die Hälfte oder ein Viertel?"

Die Antwort ist: Bis wir nahe Null kommen, wird die Temperatur weiter steigen.

Deshalb ist es eine große Herausforderung. Es ist ganz anders als zu sagen, wir haben ein 3,5 m hohen LKW, der unter einer 3 m Brücke her muss. Den kann man dann quasi darunter her quetschen.

Das hier muss ganz nach unten, auf Null.

Nun, wir stoßen jedes Jahr eine Menge Kohlenstoffdioxid aus, über 26 Milliarden Tonnen.

Jeder Amerikaner etwa 20 Tonnen. Menschen aus armen Ländern, weniger als eine.

Im Durchschnitt sind es etwa fünf Tonnen für jeden auf dem Planeten. Und irgendwie müssen wir Veränderungen hervorbringen, die das auf Null senken. Es ist bisher konstant gestiegen.

Nur verschiedene ökonomische Veränderungen haben es überhaupt beeinflusst, und wir müssen von rapidem Anstieg zur Verringerung gehen und zu einer Verringerung bis auf Null.

Diese Gleichung hat vier Faktoren.

Ein bisschen Multiplikation. Sie haben dieses Ding links - CO2 -, das Sie Richtung Null bringen wollen, und das wird von der Anzahl der Menschen abhängen, von den Diensten, die jeder Mensch im Durchschnitt nutzt, der durchschnittlichen Energie für jeden Dienst und dem CO2, das pro Energieeinheit emittiert wird. Lassen Sie uns also jeden Faktor einzeln anschauen und überlegen wir, wie wir das auf Null bekommen. Wahrscheinlich muss eine dieser Zahlen sehr nah an Null kommen. Nun das ist grundlegende Algebra, aber gehen wir es mal durch.

Zuerst haben wir die Bevölkerung. Heute leben 6,8 Milliarden Menschen, und es schreitet auf 9 Milliarden zu. die sich auf 9 Milliarden zu bewegen. Wenn wir sehr erfolgreich mit neuen Impfstoffen, der Gesundheitsversorgung und Reproduktionsmedizin sind könnten wir das wohl um 10% bis 15% senken, aber zur Zeit sehen wir eine Steigung um 1,3.

Der zweite Faktor sind die Dienste, die wir nutzen. Das umfasst alles, die Nahrung, die wir essen, Kleidung, Fernsehen, Heizung. Das sind sehr gute Dinge und Armutsverringerung bedeutet, diese Dienste fast jedem auf dem Planeten zugänglich zu machen. Es ist toll, dass diese Nummer steigt. In der reichen Welt, in der oberen Milliarde, könnten wir wohl Abstriche machen und weniger nutzen, aber im Durchschnitt wird diese Zahl jedes Jahr steigen und sich somit insgesamt mehr als verdoppeln, die Zahl der Dienste die pro Person bereitgestellt werden.

Hier sehen wir einen sehr grundlegenden Dienst. Gibt es zu Hause Licht, damit man die Hausaufgaben lesen kann? Und diese Schüler haben es nicht, also gehen sie heraus und lesen ihre Schulaufgaben unter dem Straßenlicht.

Nun, bei Effektivität, dem E, die Energie pro Dienst, gibt es endlich gute Nachrichten.

Wir haben etwas, das nicht steigt, aufgrund verschiedener Erfolge im Lichtsektor, durch andere Autotypen, durch neue Methoden im Häuserbau. Es gibt viele Dienste, deren Energieaufwand manche einzelne Dienste lassen sich um 90% reduzieren. Oder Luftverkehr, ist der Spielraum für Verbesserungen sehr viel kleiner. Insgesamt, wenn wir optimistisch sind, bekommen wir vielleicht eine Reduzierung um einen Faktor drei oder vielleicht sogar um einen Faktor 6.

Aber bei den ersten drei Faktoren, sind wir jetzt von 26 Milliarden auf vielleicht allerbestes 13 Milliarden Tonnen gegangen. Und das reicht einfach nicht aus!

Sehen wir uns also den vierten Faktor an -- und dieser wird ein Schlüsselfaktor sein. Das ist die Menge an CO2, die pro Energieeinheit emittiert wird. Es stellt sich die Frage, ob man das auf Null bekommen kann. Wenn Sie Kohle verbrennen: Nein. Wenn Sie Erdgas verbrennen: Nein. Fast jede Herstellungsmethode für Strom emittiert heutzutage CO2, außer die erneuerbaren Energien und Nuklearenergie.

Also, was wir auf einem globalen Level machen müssen, ist, ein neues System zu schaffen.

Wir brauchen Energiewunder. Wenn ich nun den Begriff "Wunder" benutze, meine ich nicht das Unmögliche. Der Mikroprozessor ist ein Wunder. Der PC ist ein Wunder. Das Internet und dessen Dienste ist ein Wunder. Die Menschen hier haben zu der Entwicklung vieler dieser Wunder beigetragen. Normalerweise gibt es keine Deadline, dass man ein Wunder bis zu einem bestimmten Datum braucht. Normalerweise steht man quasi nur daneben und manche kommen, andere nicht.

In diesem Fall müssen wir aber Vollgas geben und ein Wunder in sehr kurzer Zeit bekommen.

Nun, ich fragte mich, wie kann ich das wirklich rüberbringen? Gibt es eine natürliche Illustration, eine Demonstration, die die Vorstellung der Menschen hier entfacht?

Ich erinnerte mich an letztes Jahr, als ich Moskitos brachte, und irgendwie mochten die Leute das.

Die Idee wurde für sie wirklich greifbar, wissen Sie, dass es Menschen gibt, die mit Moskitos leben. Für Energie fiel mir das hier ein. Ich entschied, dass das Freilassen von Glühwürmchen mein diesjähriger Beitrag zur Umwelt hier sein würde.

Hier sind also ein paar natürliche Glühwürmchen. Man hat mir versichert, dass sie nicht beißen. Tatsächlich werden sie wohl nicht mal das Glas verlassen.

Nun, es gibt alle möglichen Spielereilösungen wie diese, aber sie bringen alle nicht viel. Wir brauchen Lösungen, entweder eine oder mehrere, die eine unvorstellbare Skalierung und unvorstellbare Verlässlichkeit haben. Und obwohl es viele Richtungen gibt, in denen Menschen danach suchen, sehe ich wirklich nur fünf, die diese großen Anforderungen leisten können.

Ich habe Gezeiten, Geothermal, Fusion und Biokraftstoffe ausgelassen. Diese leisten vielleicht einen moderaten Beitrag, und wenn sie besseres leisten als ich erwarte, wäre das toll, aber meine Kernaussage hier ist, dass wir an all jenen fünf arbeiten müssen, und wir können keine von ihnen aufgeben, weil sie uns einschüchtern, denn alle haben signifikante Probleme.

Schauen wir uns zuerst das Verbrennen fossiler Brennstoffe an, Verbrennung von entweder Kohle oder Erdgas. Was man dort machen muss, scheint vielleicht einfach, aber das ist es nicht. Man müsste all das CO2, das nach dem Verbrennen aus dem Schornstein kommt, einfangen, unter Druck verflüssigen und dann irgendwo lagern und hoffen, dass es dort bleibt. Es gibt einige Pilotprojekte, die das auf einem 60% - 80% Niveau schaffen, aber es auf 100% zu bekommen wird sehr schwierig werden. Und eine Einigung für die Lagerung des CO2 zu erzielen, ist eine große Herausforderung.

Aber das größte Problem hier ist die Lagerzeitfrage. Wer wird es sicherstellen? Wer kann etwas garantieren, was buchstäblich viele Milliarden mal größer als jede Art von Müll, den man sich von Nuklear- und anderen Dingen vorstellen kann? Das ist eine Menge Volumen. Das ist also eine harte Nuss.

Als nächstes: Nuklearenergie. Die hat auch drei große Probleme. Die Kosten, vor allem in hochregulierten Ländern sind hoch. Die Frage nach Sicherheit, dass man wirklich fühlt, dass nichts schief gehen kann, trotz der menschlichen Mitarbeit, dass der Treibstoff nicht für Waffen verwendet wird. Und was macht man dann mit dem Müll? Denn obwohl er nicht sehr groß ist, gibt es eine Menge Bedenken.

Also drei sehr schwierige Probleme, die vielleicht lösbar sind, und an denen man deshalb arbeiten sollte. Die letzten drei der fünf habe ich zusammengefasst.

Es sind die Erneuerbaren Energien, wie sie oft genannt werden. Und auch die haben -- obwohl es toll ist, dass sie keinen Brennstoff brauchen -- sie haben einige Nachteile. Zum einen ist die Energiedichte, die diese Technologien erzeugen dramatisch geringer als die von Kraftwerken. Das sind Energiefarmen, man spricht von vielen Quadratkilometern, tausendmal mehr Fläche als ein normales Kraftwerk.

Außerdem unterliegen diese Quellen Unterbrechungen: Die Sonne scheint nicht den ganzen Tag, sie scheint auch nicht jeden Tag, und genauso weht auch der Wind nicht ständig. Deshalb muss man, wenn man von diesen Quellen abhängig ist, einen Weg haben, die Energie auch in Zeiten wenn Sie nicht verfügbar ist, zu bekommen. Es gibt hier also große Preisherausforderungen.

Es gibt Herausforderungen bei der Übertragung. Wenn wir beispielsweise sagen, dass die Energiequelle außerhalb des Landes liegt, brauchen Sie nicht nur die Technologie, Sie müssen auch mit dem Risiko umgehen, dass die Energie von wo anders herkommt.

Und es gibt das Lagerungsproblem. Und um die Dimension zu zeigen, habe ich mir alle Arten von Batterien, die hergestellt werden, angeschaut: Die für Autos, Computer, Handys, Taschenlampen, für alles. Und das habe ich mit der Menge der elektronischen Energie, welche die Welt nutzt, verglichen. Ich fand heraus, dass alle Batterien, die wir jetzt produzieren, weniger als 10 Minuten der Gesamtenergie lagern könnten. Wir brauchen hier also einen großen Durchbruch, etwas, dass um einen Faktor 100 besser sein wird, als die Herangehensweisen zur Zeit. Das ist nicht unmöglich, aber es ist nicht so leicht.

Das passiert, wenn man versucht, diese unterbrochenen Quellen über sagen wir 20% - 30% des Verbrauchs zu bringen. Wenn Sie sich um 100% darauf stützen wollen, brauchen Sie eine unglaubliche Wunderbatterie. Nun, wohin sollen wir gehen: Was ist der richtige Ansatz?

Ein "Manhattan Projekt"? Wie kommen wir ans Ziel? Was wir brauchen sind viele Firmen, die daran arbeiten. Hunderte. In jeden dieser fünf Bereiche brauchen wir mindestens 100 Menschen. Bei vielen werden Sie sagen: Die sind verrückt! Das ist gut.

Ich glaube, hier in der TED Gruppe gibt es viele, die sich dort bereits engagieren.

Bill Gross hat mehrere Firmen, unter anderem eine namens eSolar die großartige Solarthermaltechnologien hat.

Vinod Khosla investiert in dutzende Firmen, die tolle Sachen machen und interessante Möglichkeiten haben, und ich versuche das zu unterstützen.

Nathan Myhrvold und ich finanzieren eine Firma, die, vielleicht überraschenderweise, den nuklearen Ansatz verfolgt.

Es gibt einige Innovationen im Nuklearbereich; modular, flüssig. Die Entwicklung hat in dieser Industrie vor einiger Zeit aufgehört, also ist es keine große Überraschung, dass einige gute Konzepte herumliegen. Das TerraPower-Konzept bedeutet, dass man anstelle eines Teils des Urans, dem einen Prozent, das U235, wir entschieden, die 99% zu verbrennen, das U238. Das ist eine ziemlich verrückte Idee.

Aber tatsächlich hatte man darüber schon lange nachgedacht, aber man konnte nie vernünftig simulieren, ob es funktionieren würde, doch seitdem es moderne Supercomputer gibt, kann man es simulieren und sehen, dass: Ja! Mit der richtigen Materialienherangehensweise, sieht es so aus, dass es funktioniere. Und weil man diese 99% verbrennt, ist das Kostenprofil sehr viel besser.

Tatsächlich verbrennt man den Müll, und man kann sogar den Abfall von heutigen Reaktoren als Antriebsstoff benutzen. Anstatt sich darüber den Kopf zu zerbrechen, verbrennen Sie es einfach. Eine tolle Sache.

Das Uran wird graduell verbraucht, ein bisschen wie eine Kerze. Sie sehen, dass es eine Art Säule ist, oft als "Wandernde Welle Reaktor" bezeichnet. Das löst wirklich das Treibstoffproblem.

Hier ist ein Bild eines Ortes in Kentucky. Das ist der Abfall, die 99%. Man hat den Teil, der heute verbrannt wird, herausgenommen also heißt es aufgebrauchtes Uran. Das triebe die U.S. für hunderte von Jahren an.

Und wenn man Ozeanwasser günstig und einfach filtriert, bekommt man genügend Treibstoff für die restliche Lebenszeit des Planeten.

Wissen Sie, es gibt da noch viele Herausforderungen, aber es ist ein Beispiel von vielen hunderten von Konzepten, die wir brauchen, um vorwärts zu kommen.

Überlegen wir uns, wie wir unseren Erfolg messen sollten. Wie sollte unser Zeugnis aussehen? Nun, gehen wir bis ans Ziel, das wir erreichen müssen, und dann reden wir über den Zwischenschritt. Viele sprechen von einer 80% Reduktion bis 2050. Es ist wirklich sehr wichtig, dass wir dorthin gelangen. Die restlichen 20% werden in armen Ländern erzeugt werden, sowie immer noch etwas Landwirtschaft.

Hoffentlich wird Waldrohdung und Zement bis dahin sauber sein. Also, um diese 80% zu erreichen, müssen die Industriestaaten, inklusive Ländern wie China, ihre Elektrizitätsgeneration komplett umstellen. Die andere Note sagt, ob wir die Null-Emissionen Technologie einsetzen, ob sie in allen entwickelten Ländern eingesetzt ist und wir auf dem Weg sind, sie zu dem Rest zu bekommen. Das ist super wichtig. Das wird ein Schlüsselelement dieses Zeugnisses.

Wenn wir von dort zurückgehen, wie sollte das 2020 Zeugnis aussehen? Es sollte wieder die beiden Elemente enthalten. Wir sollten die Effektivitätsmaßnahmen nutzen, um Reduktion auf den Weg zu bringen. Je weniger wir emittieren, desto geringer wird die CO2-Summe sein und damit auch die Temperatur.

Aber eigentlich ist diese Note für die Dinge die wir unternehmen, die nicht komplett zu den großen Reduktionen führen, nur gleich, oder sogar etwas weniger wichtig wie die andere, welche die Schnelligkeit der Innovation für diese Durchbrüche darstellt.

Diese Durchbrüche müssen wir mit Vollgas verfolgen, und das können wir messen: in Firmenzahlen, in Pilotprojekten und Regulierungsänderungen.

Es gibt viele großartige Bücher zu diesem Thema. Das Al Gore Buch "Wir haben die Wahl" und David McKays "Sustainable Energy Without the Hot Air." Sie gehen es wirklich durch und schaffen einen Rahmen, in dem dies breit diskutiert werden kann, denn wir brauchen dafür Unterstützung von allen Seiten.

Es gibt Einiges, das zusammenkommen muss. Das ist ein Wunsch. Ein sehr konkreter Wunsch, dass wir diese Technologie erfinden. Wenn Sie mir nur einen Wunsch für die nächsten 50 Jahre gestatten, ich könnte den Präsidenten auswählen, einen Impfstoff, und das liebe ich, oder ich könnte diesen Wunsch wählen, der lautet, halbierter Energiepreis ohne CO2 wird erfunden; diesen Wunsch nähme ich. Dieser hat die größte Auswirkung.

Wenn wir diesen Wunsch nicht kriegen, wird der Graben zwischen langfristig und kurzfristig denkenden Menschen schrecklich werden, zwischen den USA und China, zwischen armen und reichen Ländern, und fast alle Leben dieser zwei Milliarden werden sehr viel schlechter sein.

Was müssen wir also tun? Für welche Maßnahmen appelliere ich? Wir müssen uns für mehr Forschungsgelder einsetzen. Wenn Länder sich in Orten wie Koppenhagen treffen, sollten sie nicht nur über CO2 sprechen. Sie sollten diese Innovationsstrategie besprechen und Sie wären geschockt von den lächerlich geringen Geldern, die für diese innovativen Herangehensweisen ausgegeben werden. Wir brauchen Marktanreize, CO2 Steuern, Cap & Trade etwas, dass ein Preissignal schafft. Wir müssen die Nachricht verbreiten.

Wir müssen Dialog rationaler und vollständiger führen und auch die Dinge, die von der Regierung unternommen werden. Es ist ein wichtiger Wunsch, aber ich denke, wir können ihn erfüllen.

Vielen Dank.

Chris Anderson: Danke. Danke!

Vielen Dank. Nur um TerraPower etwas besser zu verstehen -- Erstmal, können Sie uns eine Vorstellung der Größenordnung dieser Investition geben?

Bill Gates: Um die Simulation auf einem Supercomputer durchzuführen, alle großen Wissenschaftler zu bekommen, was wir gemacht haben, brauchen wir nur einige 10 Millionen. Und selbst wenn wir unsere Materialien in einem russischen Reaktor getestet haben, um sicherzustellen, dass es vernünftig funktioniert, ist man nur in den 100en Millionen. Der schwierige Schritt ist das Bauen des ersten Reaktors, weitere Milliarden zu finden, die Regularien und den Ort der tatsächlich den ersten davon baut. Sobald der Erste fertig ist, wenn er so läuft wie versprochen, dann ist alles ganz klar, denn die Wirtschaftlichkeit, die Energiedichte ist so anders als bei Nuklearenergie, wie wir sie kennen.

CA: Um das richtig zu verstehen: Das bedeutet tief in den Boden zu bauen, fast wie eine vertikale Säule nuklearen Brennstoffs, dieses verbrauchten Urans, und dann beginnt der Prozess oben und arbeitet sich weiter nach unten?

BG: Genau. Heute müssen Sie den Reaktor immer neu befüllen, also gibt es viele Leute und viele Kontrollen, die schief gehen können. Dieses Ding wo man ihn öffnet und Sachen hinein- oder herausbringt. Das ist nicht gut! Wenn man aber sehr billigen Brennstoff hat, kann man ihn für 60 Jahre befüllen -- denken Sie an eine Säule -- die Sie vergraben, ohne die ganzen Komplexitäten. Und es sitzt dort und brennt 60 Jahre lang und dann ist es fertig.

CA: Ein Nuklearreaktor, der selbst eine Lösung für den Müll bietet.

BG: Ja. Nun, was mit dem Müll passiert: Man kann ihn sitzen lassen -- es gibt viel weniger Müll mit dieser Methode -- dann nehmen Sie ihn und packen ihn in den nächsten Reaktor und verbrennen es weiter. Und wir beginnen, indem wir den Müll nehmen, der bereits existiert, der in diesen Kühlbecken oder Trockenbehältern der Reaktoren liegt. Das ist unser Startbrennstoff. Also ist das, was für diese Reaktoren ein Problem war, das, was wir in unseren füllen, und damit wird das Müllvolumen dramatisch reduziert während dieses Prozesses.

CA: Aber während Sie mit verschiedenen Menschen dieser Welt über diese Möglichkeiten gesprochen haben, wo ist das größte Interesse, so was wirklich umzusetzen?

BG: Nun wir haben uns noch nicht auf einen Ort festgelegt, und es gibt eine Menge interessanter Offenlegungsregeln für alles das "nuklear" im Namen trägt. Es gibt großes Interesse, und die Menschen des Unternehmens waren in Russland, Indien, China... Ich war hier und habe den Energieminister getroffen, und darüber gesprochen, wie dies zur Energieagenda passt. Ich bin optimistisch. Wissen Sie, die Franzosen und Japaner haben etwas in die Richtung gemacht. Dies ist eine Variante einer Sache, die gemacht wurde. Das ist ein wichtiger Schritt vorwärts, aber es ist wie ein schneller Reaktor, und einige Länder haben diese gebaut, deshalb ist jeder, der einen schnellen Reaktor umgesetzt hat, ein Kandidat für unseren ersten.

CA: In Ihrer Vorstellung: Zeitrahmen und Wahrscheinlichkeit so etwas wirklich ins Leben zu rufen?

BG: Nun wir brauchen eines dieser skalierbaren, stromgenerierenden Dinge, die sehr günstig sind, wir haben 20 Jahre zum Erfinden und dann 20 Jahre zum Einsetzen. Das ist quasi die Deadline, die uns die Umweltmodelle aufgezeigt hat, die wir einhalten müssen. Und, wissen Sie, TerraPower, wenn alles gut läuft, und das ist ein großer Wunsch, könnte das leicht halten. Und glücklicherweise gibt es heute Dutzende von Firmen, und wir brauchen Hunderte, die, genauso, wenn deren Ansätze funktionieren, die Förderung für ihre Piloten funktioniert, dafür mitbieten können. Und es wäre am besten, wenn es mehrere schaffen, denn dann könnte man eine Mischung benutzen. Auf jeden Fall brauchen wir eine Lösung.

CA: Betreffend der großen möglichen Durchbrüche, ist dies das Größte, das Sie kennen?

BG: Ein Energiedurchbruch ist das allerwichtigste. Das wäre es auch ohne die Umweltherausforderung gewesen, aber die macht es noch so viel wichtiger. Im nuklearen Sektor gibt es andere innovative Firmen. Wissen Sie, wir kennen deren Arbeit nicht so gut wie diese, aber es gibt die modulare Methode, das ist ein anderer Ansatz. Es gibt einen flüssigen Reaktortyp, welches etwas schwierig scheint, aber vielleicht sagen die das über uns. Und somit gibt es verschiedene, aber das Schöne daran ist, dass ein Uranmolekül, eine Millionen Mal so viel Energie hat wie ein, sagen wir, ein Kohlemolekül, und deshalb, wenn Sie mit den Problemen umgehen können, und die sind hauptsächlich die Strahlung, der Fußabdruck und die Kosten, spielt das Potential, also die Auswirkungen auf das Land und andere Dinge, fast in einer eigenen Liga.

CA: Wenn das nicht klappt, was dann? Müssen wir Notfallmaßnahmen einleiten, um zu versuchen, die Erdtemperatur stabil zu halten?

BG: Wenn man in diese Situation kommt, ist es als ob man zu viel gegessen hat, und kurz vor einem Herzinfarkt steht. Was macht man dann? Man braucht vielleicht eine Herzoperation oder ähnliches. Es gibt eine Forschungsrichtung die sich Geoengineering nennt, die sich mit verschiedenen Techniken befasst, um die Erwärmung zu verzögern, damit wir 20 oder 30 Jahre länger bekämen um uns zusammenzuraufen. Das ist nur eine Versicherungsmethode. Man hofft, dass wir das nicht brauchen. Manche Leute sagen, man sollte gar nicht erst an der Versicherung arbeiten, weil einen das vielleicht faul macht, sodass man weiter isst, weil man weiß, dass einen die Herzoperation retten wird. Ich weiß nicht, ob das klug ist, wenn man sich die Wichtigkeit dieses Problems vor Augen führt, aber es gibt nun einen Diskurs in Geoengineering, darüber, ob man das zur Verfügung haben sollte, falls die Dinge schneller kommen, oder diese Innovation länger braucht, als wir erwarten.

CA: Klimaskeptiker: Haben Sie ein oder zwei Sätze für die, um Sie vielleicht zu überzeugen?

BG: Nun, leider leben die Skeptiker in sehr verschiedenen Camps. Diejenigen, die wissenschaftliche Argumente machen, sind sehr wenig. Sagen sie, dass es negative Auswirkungen gibt, die mit den Wolken zu tun haben, die Dinge verschieben? Es gibt sehr, sehr wenige Dinge, die sie überhaupt sagen können, von denen es eine Chance in einer Millionen gibt. Das Hauptproblem hier ist so ähnlich wie bei AIDS. Man macht den Fehler jetzt, und man zahlt dafür sehr viel später. Und deshalb ist die Vorstellung, jetzt, wenn man alle möglichen dringenden Probleme hat, in etwas zu investieren, von dem man erst später was hat -- und dazu kommt, dass die Investition nicht so klar ist. Tatsächlich ist der IPCC Report nicht unbedingt das schlimmste Szenario, und es gibt Menschen in der reichen Welt, die sich IPCC anschauen und sagen, okay, das ist kein großes Drama. Die Tatsache ist, dass diese Unsicherheit uns Sorgen machen sollte. Aber mein Traum hier ist, dass, wenn man es ökonomisch machen kann, und gleichzeitig das CO2 beseitigt, dann sagen auch die Skeptiker: "Okay, Es interessiert mich nicht, dass es kein CO2 emittiert, ich wünschte fast, dass es das täte, aber ich werde es wohl akzeptieren, weil es billiger ist als die vorherige Methode."

CA: Und das wäre Ihre Antwort auf das Björn Lomborg Argument, dass, wenn man all diese Zeit und Energie verwendet um das CO2 Problem zu lösen, all die anderen Ziele darunter leiden, die Armutsverringerung, die Bekämpfung von Malaria und so weiter, dass es eine dumme Verschwendung von Ressourcen ist, Geld dafür zu investieren, während es bessere Dinge gibt, die wir tun können.

BG: Nun, die tatsächlichen Ausgaben für die Forschung -- sagen wir die U.S. sollten 10 Milliarden pro Jahr mehr ausgeben als sie heute tun -- das ist nicht so dramatisch. Darunter sollten anderen Dinge nicht leiden. Man kommt dann zu großen Geldsummen, und hier können vernünftige Leute widersprechen, wenn man etwas hat, das nicht ökonomisch ist, und versucht, das zu finanzieren. Für mich geschieht hier die meiste Verschwendung. Es sei denn, man ist sehr kurz vor einem Kostendurchbruch und finanziert nur noch die Lernkurve. Ich glaube wir sollten mehr Dinge versuchen, die das Potential haben, sehr viel günstiger zu sein. Falls der Abstrich, den man bekommt, ein sehr hoher Energiepreis ist, dann können nur die Reichen mithalten. Ich meine, jeder von uns hier könnte fünfmal so viel für unsere Energie ausgeben ohne seinen Lebensstil zu ändern. Für die unteren zwei Milliarden aber ist es ein Desaster. Und selbst Lomborg denkt um. Seine neue Masche ist jetzt: "Warum wird die Forschung nicht mehr besprochen?" Er wird immer noch, wegen seiner früheren Geschichten, mit dem Skeptiker-Camp assoziiert, aber er hat verstanden, dass das eine sehr einsame Gruppe ist, und deshalb bringt er jetzt das Forschungsargument. Und das ist ein Gedankengang, den ich für angemessen halte. Die Forschung, es ist einfach verrückt, wie wenig die unterstützt wird.

CA: Bill, ich glaube ich spreche für fast alle Menschen hier, wenn ich sage, ich hoffe wirklich, dass Ihr Wunsch wahr wird. Vielen, vielen Dank.

BG: Danke.