



---

Übersetzung aus dem Englischen: „A net zero climate-resilient future – science, technology and the solutions for change“, 31. März 2021. Kein offizielles G7-Dokument.

## Für Netto-Null-Emissionen und Klimaresilienz: Wissenschaft, Technologie und Lösungen für den Wandel

**Diese Stellungnahme wurde von den Wissenschaftsakademien der Gruppe der Sieben (G7) erstellt. Die Akademien sind der Ansicht, dass die G7-Länder den durch den Klimawandel verursachten Risiken zuvorkommen, die erforderlichen Veränderungen angehen und die Maßnahmen für ein spätestens 2050 zu erreichendes Netto-Null-Emissionsziel gründlich vorbereiten, planen und vorantreiben müssen. Wir fordern diese Länder auf, die heute verfügbaren technischen und naturbasierten Lösungen einzusetzen sowie in Forschung und Entwicklung zu investieren, um die bisher ungelösten Probleme anzugehen. Die Länder der Welt müssen partnerschaftlich arbeiten, denn Wissenschaft ist ein globales Unterfangen, und insbesondere das letzte Jahr hat gezeigt, wie viel die globale Wissenschaft erreichen kann.**

*Im Rahmen dieser Stellungnahme schließt Wissenschaft auch die Ingenieurwissenschaften mit ein, Technologie umfasst auch naturbasierte Lösungen und Netto-Null-Emissionen beziehen sich auf alle Treibhausgas-Emissionen.*

### 1. Handlungsbedarf angesichts der Klimakrise

Der Klimawandel stellt eine reale, akute Gefahr dar. Die Wissenschaft mahnt, dass zur Verhinderung einer nicht mehr tragbaren Erwärmung des Erdklimas sofortiges und langfristig angelegtes Handeln erforderlich ist, um das Ziel der Netto-Null-Emissionen zu erreichen. Für die G7-Länder ist der Zeitpunkt gekommen, die Führung zu übernehmen und sich dazu zu verpflichten, den Klimawandel abzumildern bzw. sich an ihn anzupassen.

Wenn wir die globale Erwärmung auf deutlich unter 2 Grad Celsius bzw. möglichst auf 1,5 Grad Celsius gegenüber der vorindustriellen Zeit beschränken wollen, müssen die Treibhausgas-Emissionen schneller gesenkt werden. Dies erfordert den sofortigen Einsatz der bereits verfügbaren kohlenstoffemissionsarmen Technologien. Dazu müssen die G7-Länder in der Infrastrukturentwicklung und in der Produktion die Einführung disruptiver kohlenstoffemissionsarmer Technologien vorantreiben sowie die Menschen durch geeignete Anreize dazu motivieren, ihren persönlichen Lebensstil zu verändern. Eine schnelle Umsetzung wird u. a. Investitionen verhindern, die eine langfristige Freisetzung von Emissionen nach sich ziehen würden.

Allerdings kann mit dem Einsatz bereits vorhandener Technologien allein das Netto-Null-Ziel nicht erreicht werden. Es braucht neue Technologien und Innovationen, um kohlenstoffarme Lösungen kostengünstiger zur Verfügung zu stellen, als es heute der Fall ist. Die Erforschung und Entwicklung neuer Technologien sowie wissenschaftliche Fortschritte müssen beschleunigt werden. Das gilt besonders für die Bereiche, in denen eine Dekarbonisierung besonders schwierig ist, wie die Schiff- und Luftfahrtindustrie, Stahl- und Zementherstellung sowie Lebensmittelproduktion.

Gut durchdachte und umgesetzte Lösungen für eine Anpassung an den Klimawandel und für dessen Abmilderung schaffen Synergien mit den Zielen für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen. Diese gehen über reine Klimaschutzmaßnahmen hinaus und umfassen auch die sichere Versorgung mit Nahrungsmitteln und Wasser, verbesserte Gesundheit, Schutz des Lebens an Land und im Wasser, die Bekämpfung von Armut und Ungleichheit sowie das wichtige Ziel des Zugangs zu bezahlbarer, verlässlicher und nachhaltiger Energie für alle unter Einberechnung der CO<sub>2</sub>-Kosten. Um diese Ziele zu erreichen, brauchen wir unbedingt ein soziales Verständnis und eine Transformation, die mit den technologischen Entwicklungen eng verknüpft sind.

## **2. Bahnbrechende Wissenschaft und Technologie**

### *2.1 Ein resilientes Energiesystem für eine Zukunft mit Netto-Null-Emissionen*

Während manche Energielösungen nur für bestimmte Gegenden der Welt besonders geeignet sind, gibt es doch Faktoren, die überall gelten. Dazu gehört, dass das Elektrizitätsnetz die Nachfrage befriedigen und mit einer schwankenden Produktion zurechtkommen muss, damit eine stabile Versorgung gesichert ist. Ein kohlenstoffemissionsarmes und stabiles Stromnetz auf Grundlage erneuerbarer Energien wie Wind, Wasser und Sonne muss weiter erforscht und entwickelt werden. Dazu gehört Forschung und Entwicklung im Bereich Speichersysteme für die kurzfristige Speicherung, etwa in Batterien, sowie für langfristige Speicherung großer Energiemengen. Wasserstoff und Ammoniak spielen sowohl bei der Speicherung als auch eigenständige Energieträger potenziell eine Rolle. Einige Länder setzen bereits Atomkraft ein und entwickeln diese als Teil ihrer Politik für eine kohlenstoffemissionsarmen Zukunft weiter. Jeder weitere Einsatz von Erdgas und Energie aus Biomasse muss mit Kohlendioxidabscheidung, -speicherung und -verwendung gekoppelt werden. Diese Technologie muss noch im großen Maßstab skaliert und dann eingesetzt werden. Demand-Side Management und mit Hilfe künstlicher Intelligenz gesteuerte digitale (smarte) Stromnetze sind ebenfalls notwendig. Im Bereich der Heizung und Kühlung müssen Wärmepumpen (die auch als Klimaanlage gelten) in Verbindung mit einem ausgebauten Stromnetz dringend weiter erforscht und entwickelt werden. Das Potential für eine Steigerung der Energieeffizienz in Gebäuden und für die Entwicklung neuer, energieeffizienter Stadtplanungskonzepte ist groß.

### *2.2 Verkehr*

Forschung und Entwicklung zu neuen Treibstoffarten, einschließlich synthetischer Treibstoffe für Bereiche, in denen eine Dekarbonisierung besonders schwierig ist, wie die Flug-, Schifffahrts- und Schwerlastindustrie, ist dringend erforderlich. Für den Transport von Menschen und leichten Transportgütern brauchen wir Fortschritte in der Batterietechnologie.

### *2.3 Industrie*

Die Produktion von Stahl, Zement und Chemikalien muss umgestellt werden; das kann auch Teile der industriellen Prozesse und der genutzten Energiequellen umfassen. Wir brauchen Forschung und Entwicklung, um für die vielfältigen, Emissionen ausstoßenden Branchen alternative industrielle Verfahren zur Verfügung zu stellen, die eine kohlenstoffemissionsarme und rentable Alternative bieten.

### *2.4 Land- und Forstwirtschaft sowie weitere Arten der Landnutzung*

Land- und Forstwirtschaft sowie weitere Arten der Landnutzung sind für etwa 25 % der Emissionen verantwortlich. Forschung und Entwicklung, um Alternativen zu den heutigen Methoden der Nahrungsmittelproduktion aufzuzeigen, sind von wesentlicher Bedeutung. Die massive Ausweitung landwirtschaftlicher Nutzfläche hat zu einer weiteren Umwandlung natürlicher Lebensräume geführt und ist heute die Hauptursache für den Verlust der Biodiversität; wenn der Klimawandel nicht gestoppt wird, wird dieser allerdings in Zukunft die größte Gefahr darstellen. Der Schutz der Artenvielfalt bei gleichzeitiger Gewährleistung der Nahrungsmittelsicherheit und Minderung des Klimawandels erfordert ein überlegtes Handeln. Mögliche Maßnahmen umfassen die nachhaltige Intensivierung der Landwirtschaft, verbessertes Bodenmanagement zur Sicherstellung der Kohlenstoffbindung und veränderte Ernährungsgewohnheiten der Bevölkerung. Naturbasierte Lösungen für die Landnutzung müssen einerseits dem Klimawandel entgegenwirken, andererseits die Biodiversität schützen und gleichzeitig eine landwirtschaftliche Nutzung ermöglichen.

### *2.5 Anpassungen an den Klimawandel*

Anpassungen an den Klimawandel erfordern Fortschritte in diversen Bereichen; dazu gehört auch eine grundlegende Änderung der Klimamodellierung. Wir müssen daran arbeiten, die Unsicherheit der Klimasensitivität zu verringern, die Instabilität innerhalb des Erdsystems zu verstehen sowie lokale, regionale und globale Vorhersagen machen zu können. Um uns besser anpassen zu können, müssen wir den Kohlenstoffzyklus genauer erforschen sowie die langfristige Auswirkung von Wolkenrückkopplungen und der schmelzenden Polkappen auf den Meeresspiegel berechnen. Genauere Beobachtungen und ein tieferes Verständnis unseres Einflusses auf den Planeten sind unabdingbar, um Frühwarnsysteme für extreme Wetterereignisse und Vorhersagen zu verbessern.

### 3. Die Rolle der globalen Wissenschaft bei der Bewältigung der Krise

Die komplexe Herausforderung des Netto-Null-Ziels erfordert einen ganzheitlichen Ansatz, der alle wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bereiche umfasst. Die Naturwissenschaften können durch eine enge Zusammenarbeit mit den Wirtschaftswissenschaften, Sozialwissenschaften und Geisteswissenschaften eine evidenzbasierte Road Map zur Erreichung des Netto-Null-Ziels aufzeigen und dabei Einschränkungen und erforderliche Kompromisse mit einbeziehen. Nur so kann festgestellt werden, welche Technologien oder Maßnahmen einsatzbereit sind und welche noch weiterentwickelt bzw. erforscht werden müssen.

Die Wissenschaft nimmt auch beim weiteren Verständnis der Treiber des Klimawandels sowie bei der Aufklärung über Maßnahmen zum Schutz vor den negativen Auswirkungen des Klimawandels – wie Waldbränden und Überschwemmungen – und der Abmilderung solcher Ereignisse eine wichtige Rolle ein.

Forschung und Entwicklung können neue Technologien hervorbringen, die weniger Kohlenstoffemissionen ausstoßen, und die Treibhausgasemissionen in Bereichen, in denen eine Dekarbonisierung schwierig ist, unterbinden. Wir brauchen jetzt Forschung und Entwicklung für Lösungen, die über das Jahr 2030 hinausgehen.

Die staatenübergreifende Zusammenarbeit ist für eine Beschleunigung essenzieller Fortschritte in Forschung und Entwicklung und deren schnellere Umsetzung in der Praxis unerlässlich. Manche Herausforderungen und Lösungen für Anpassung und Risikominderung mögen lokalspezifisch sein, aber gleichzeitig gibt es globale Themen, die wir alle gemeinsam angehen können und sollten.

#### Empfehlungen

Die Akademien rufen die Regierungen der G7-Länder auf:

**Empfehlung 1:** Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Natur-, Wirtschafts-, Sozial- und Verhaltenswissenschaften zusammenzubringen, um eine evidenzbasierte Road Map für die Entwicklung von Technologien zur Erreichung des Netto-Null-Ziels unter Einbeziehung und regelmäßiger Information aller Wissenschaftsbereiche zu entwickeln. Diese Road Map sollte Empfehlungen zu den einzusetzenden, zu entwickelnden und zu erforschenden Technologien beinhalten, um die Treibhausgasemissionen zu senken und die globale Erwärmung auf deutlich unter 2 Grad Celsius, möglichst auf 1,5 Grad Celsius, gegenüber der vorindustriellen Zeit zu begrenzen.

**Empfehlung 2:** Die Geschwindigkeit des Wandels durch verstärkte öffentliche und private Investitionen in wichtige Forschungs- und Entwicklungsbereiche für den Weg hin zu Netto-Null-Emissionen und wirksame Anpassungsmaßnahmen zu beschleunigen. Dies sollte sowohl auf nationaler Ebene als auch durch multilaterale Zusammenarbeit zwischen den G7-Staaten geschehen.

**Empfehlung 3:** Zusammen zu arbeiten, um Länder mit mittlerem und geringem Einkommen auf dem Weg in eine klimaresiliente Netto-Null-Emissionszukunft zu unterstützen.

**Empfehlung 4:** Zusammen zu arbeiten, um eine Einigung auf geeignete politische Maßnahmen zur Schaffung von finanziellen Anreizen für kohlenstoffneutrale Optionen zu erzielen.

Eine Zusammenarbeit der G7-Länder kann helfen, die Dekarbonisierung zu beschleunigen und damit sicherzustellen, dass wir künftigen Generationen einen gesunden Planeten hinterlassen.