

Executive Summary

Indem 2012 zum „Internationalen Jahr der nachhaltigen Energie für alle“ erklärt wurde, legte die UN-Vollversammlung 2011 auf persönliche Initiative des UN-Generalsekretärs hin drei globale Ziele fest, die bis 2030 erfüllt werden sollten. Diese Ziele sollen einen universellen Zugriff auf moderne Energiedienstleistungen (einschließlich Elektrizität und saubere, moderne Kochlösungen) bieten und sowohl die weltweite Verbesserungsrate bei der Energieeffizienz als auch den Anteil erneuerbarer Energien am globalen Energiemix verdoppeln. Ungefähr 70 Länder unterstützen die Initiative für erneuerbare Energie für alle (Sustainable Energy for All, SE4ALL) offiziell, während gleichzeitig zahlreiche Unternehmen und Behörden versprochen haben, die Initiative mit Spenden im Wert von Milliarden von US-Dollar zu unterstützen, damit die gesetzten Ziele verwirklicht werden können. Gegen Ende des Jahres 2012 kündigte die UN-Vollversammlung ein „Jahrzehnt der erneuerbaren Energie für alle“ von 2014 bis 2024 an.

Um das Tempo bei den Errungenschaften der SE4ALL-Ziele aufrecht zu erhalten, ist ein Mittel zur Verfolgung der globalen Fortschritte in den Jahren bis 2030 erforderlich. Die Schaffung des notwendigen Rahmenwerks wurde von der Weltbank/vom Management-Unterstützungsprogramm für den Energiesektor (Energy Sector Management Assistance Program, ESMAP) und der Internationalen Energiebehörde (IEA) in Zusammenarbeit mit 13 anderen Behörden koordiniert. Der Prozess wurde dadurch verbessert, dass mehr als Hundert Anteilseignergruppen öffentlich konsultiert wurden.

Ein neues Rahmenwerk für die Verfolgung der Fortschritte hin zum Ziel „Nachhaltige Energie für alle“

Das in diesem Bericht beschriebene globale Verfolgungsrahmenwerk (Global Tracking Framework) bietet ein erstes System für die regelmäßige globale Berichterstattung anhand von Indikatoren, die sowohl technisch rigoros als anhand *aktueller* globaler Energiedatenbanken rechnerisch machbar sind und die Möglichkeit einer progressiven Verbesserung im Verlauf der Zeit bieten. Obgleich die Ermittlung geeigneter Indikatoren für das Rahmenwerk mit signifikanten methodischen Herausforderungen verbunden war, waren diese Herausforderungen nicht komplexer als die bei dem Versuch, andere Aspekte der Entwicklung zu messen (wie etwa Armut, Gesundheit der Bevölkerung oder Zugang zu sauberem Wasser und Sanitäreinrichtungen), deren globale Fortschritte seit langer Zeit beobachtet werden. Bei all diesen Aspekten der Entwicklung sind in den meisten Ländern nachhaltige Bemühungen zum Schaffen von Analysefunktionen und Datenkapazitäten erforderlich.

Für den Zugang zu Energie werden Haushaltsstudien eingesetzt, um den Prozentanteil der Bevölkerung mit Stromanschluss sowie den Anteil der Bevölkerung zu bestimmen, die primär nicht feste Brennstoffe zum Kochen benutzen. Die aggregierte Energieintensität wird seit langem stellvertretend für die Energieeffizienz verwendet. Das Rahmenwerk übernimmt diesen Ansatz, geht aber noch über diese ursprüngliche Stellvertreterfunktion hinaus und setzt statistische Analysen ein, um die zugrunde liegende Energieeffizienz genauer zu ermitteln und nationale Energieintensitäts-Indikatoren mit äquivalenten Indikatoren für vier wichtige Wirtschaftssektoren zu ergänzen. Für erneuerbare Energien

ist der Indikator der Anteil am Gesamtenergieverbrauch¹, der von allen erneuerbaren Quellen (Bioenergie, Aerothermik, Geothermik, Wasserkraft, Meer, Solar, Wind) abgeleitet wird.

Um den Fortschritt verfolgen zu können, hat SE4ALL aus allen verfügbaren Haushaltsstudien und nationalen Energiebilanzen eine globale Datenplattform zusammengestellt. Diese Quellen umfassen eine große Gruppe von Ländern, so 181 für saubere Energie und 212 für moderne Energiedienstleistungen, die mehr als 98 Prozent der Weltbevölkerung über den Zeitraum von 1990 bis 2010 abdecken. Indikatoren für die einzelnen Länder sind in einem Datenanhang zum Global Tracking Framework sowie online über die offene Datenplattform der Weltbank zugänglich: <http://data.worldbank.org/data-catalog>.

Jüngste Fortschritte erfolgten nicht schnell genug, um neue Ziele zu erreichen

Den oben angegebenen Indikatoren zufolge hat die Welt in den letzten 20 Jahren an der Energiefront wichtige Fortschritte erzielt. 1,7 Mrd. Menschen (entspricht der Bevölkerung von Indien plus Afrika südlich der Sahara) erhielten zum ersten Mal einen Anschluss ans Stromnetz, während 1,6 Mrd. Menschen (entspricht der kombinierten Bevölkerung von China und den USA) erstmals Zugang zu allgemein weniger umweltschädlichen, nicht festen Brennstoffen erhielten. Die Energieintensität hat signifikant abgenommen, wodurch die Kosten der Erzeugung von 300 Exajoule neuer Energie in den letzten 20 Jahren vermieden und die kumulative globale Energienachfrage von 1990-2010 um mehr als 25 Prozent reduziert werden konnten und der Verbrauch von 2010 um mehr als ein Drittel niedriger lag, als dies ansonsten der Fall gewesen wäre. Erneuerbare Energien steuerten global von 1990-2010 eine kumulative Summe von mehr als 1000 Exajoule bei. Dieser Wert ist mit dem kumulativen endgültigen Energieverbrauch Chinas und Frankreichs im gleichen Zeitraum vergleichbar.

Allerdings wurden die Auswirkungen dieser Fortschritte durch die rapide demografische und wirtschaftliche Entwicklung in den vergangenen 20 Jahren in einem gewissen Maß beeinträchtigt. Die Bevölkerung mit Zugang zu Elektrizität und nicht festen Brennstoffen wuchs beispielsweise von 1990-2010 um 1,2 bzw. 1,1 Prozent im Jahr, was leicht hinter dem weltweiten Bevölkerungswachstum von 1,3 Prozent pro Jahr im gleichen Zeitraum zurück blieb. Dadurch wurde das Wachstum der Energiezuwachsrate auf rund einen Prozentpunkt der Bevölkerung jährlich verringert. Während der Verbrauch erneuerbarer Energien von 1990-2010 eine jährliche Zuwachsrate von 2 Prozent verzeichnen konnte, lag dies nur leicht über der jährlichen Zuwachsrate des endgültigen Gesamtenergieverbrauchs von 1,5 Prozent. Daher erhöhte sich der Anteil erneuerbarer Energien nur leicht von 16,6 Prozent im Jahr 1990 auf 18,0 Prozent im Jahr 2010.

Das Global Tracking Framework hat Ausgangspunkte festgelegt, anhand deren die Fortschritte im Rahmen der SE4ALL-Initiative gemessen werden (Tabelle ES.1). Die Rate des Zugangs zu Elektrizität und

¹ Obgleich Energie in technischer Hinsicht nicht „verbraucht“ werden kann, bedeutet der Begriff *Energieverbrauch* in diesem Bericht „Menge der angewandten Energie“ und folgt damit der Definition in ISO 50001:2011 und der zukünftigen Norm ISO 13273-1 Energieeffizienz und erneuerbare Energiequellen – Gemeinsame internationale Terminologie Teil 1: Energieeffizienz.

nicht festen Brennstoffen als Hauptbrennstoff beim Kochen muss von den Werten von 2010 von 83 bzw. 59 Prozent bis 2030 auf 100 Prozent erhöht werden. Die Verbesserungsrate für die Energieintensität muss sich von -1,3 Prozent für 1990-2010 auf -2,6 Prozent für 2010-2030 verdoppeln. Der Anteil erneuerbarer Energien am endgültigen globalen Gesamtenergieverbrauch muss sich von einem geschätzten Ausgangspunkt von höchstens 18 Prozent im Jahr 2010 verdoppeln, was ein Ziel von bis zu 36 Prozent bis 2030 bedeutet.

Tabelle ES.1. SE4ALL-Ziele in historischer Perspektive

Prozent				
	Ziel 1		Ziel 2	Ziel 3
	Universeller Zugriff auf moderne Energiedienstleistungen		Verdopplung der globalen Verbesserungsrate bei der Energieeffizienz	Verdopplung des Anteils erneuerbarer Energien am globalen Energiemix
Stellvertreter-Indikator	Prozentanteil der Bevölkerung mit Zugang zu Elektrizität	Prozentsatz der Bevölkerung mit Zugang zu nicht festen Brennstoffen als Primärbrennstoff	Verbesserungsrate bei der Energieintensität	Anteil erneuerbarer Energien an TFEC
Historischer Referenzpunkt 1990	76	47		16,6
Ausgangspunkt 2010	83	59	-1,3	18,0
Ziel für 2030	100	100	-2,6	36,0

Quelle: Autoren.

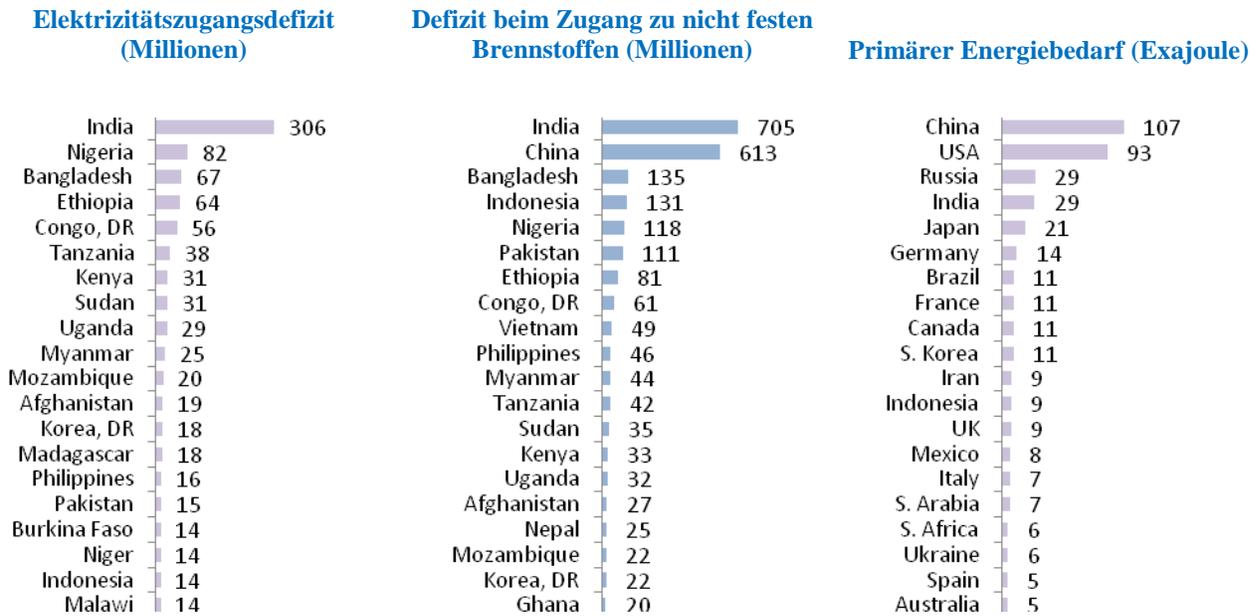
Hinweis: TFEC = endgültiger Gesamtenergieverbrauch (Total Final Energy Consumption)

*Gemessen in primären Energiebegriffen und BIP bei Kaufkraftparität

Gruppen von Ländern mit „großen Auswirkungen“ und „hohem Tempo“ besonders wichtig

Während ein Fortschritt in allen Ländern wichtig ist, wird das Erfüllen der *globalen* SE4ALL-Ziele vor allem von den Bemühungen *bestimmter Länder mit großen Auswirkungen* abhängen, die für die aggregierte globale Leistung besonders schwerwiegend sind. Zwei überlappende Gruppen von 20 solcher Länder in Asien und Afrika sind für ca. zwei Drittel des globalen Elektrifizierungsdefizits und vier Fünftel des globalen Defizits beim Zugang zu nicht festen Brennstoffen verantwortlich (Abbildung ES.1). Das Erfüllen der Ziele hinsichtlich des globalen Zugangs wird kritisch von den Fortschritten abhängen, die in diesen Ländern erzielt werden. Eine dritte Gruppe von 20 Volkswirtschaften mit hohem Einkommen bzw. Schwellenländern ist für vier Fünftel des globalen Energieverbrauchs verantwortlich. Daher wird es nicht möglich sein, die globalen SE4ALL-Ziele für erneuerbare Energien und Energieeffizienz zu erfüllen, ohne dass in diesen Ländern mit großen Auswirkungen Fortschritte erzielt werden.

Abbildung ES.1. Überblick über Länder mit großen Auswirkungen (2010)



Indien	Indien	China
Nigeria	China	USA
Bangladesch	Bangladesch	Russland
Äthiopien	Indonesien	Indien
Kongo, DR	Nigeria	Japan
Tansania	Pakistan	Deutschland
Kenia	Äthiopien	Brasilien
Sudan	Kongo, DR	Frankreich
Uganda	Vietnam	Kanada
Myanmar	Philippinen	Südkorea
Mosambik	Myanmar	Iran
Afghanistan	Tansania	Indonesien
Korea, DR	Sudan	UK
Madagaskar	Kenia	Mexiko
Philippinen	Uganda	Italien
Pakistan	Afghanistan	S.-Arabien
Burkina Faso	Nepal	Südafrika
Niger	Mosambik	Ukraine
Indonesien	Korea, DR	Spanien
Malawi	Ghana	Australien

Um einen Kurs zur Erfüllung der SE4ALL-Ziele einzuschlagen, wird es auch wichtig sein, aus den Erfahrungen der *Länder mit hohem Tempo* zu lernen, die bei den drei Energieindikatoren über den Zeitraum von 1990-2010 besonders schnelle Fortschritte erzielt haben. Bei der Elektrifizierung und den Kochbrennstoffen haben die meisten Länder mit hohem Tempo den Zugang pro Jahr um 3-4 Prozent der Bevölkerung expandiert. Die schnellsten Entwicklungen hinsichtlich der Energieintensität, die insgesamt eine jährliche Wachstumsrate von minus 4-8 Prozent ergeben, wurden in Ländern erzielt, die zunächst hohe Energieintensitätswerte aufwiesen und in denen die Effizienzsteigerungen relativ einfach umgesetzt werden konnten. Bei den erneuerbaren Energien verzeichneten die Länder mit dem höchsten Tempo jährliche Gesamtwachstumsraten von 10-15 Prozent beim Energieverbrauch aus erneuerbaren Quellen (ausschließlich traditioneller Biomasse), allerdings geht dies von einer sehr niedrigen Basis aus.

Bei allen drei Aspekten der Energiesektorentwicklung ragen China und in etwas geringerem Maße Indien als Länder mit sowohl großen Auswirkungen *als auch* hohem Tempo heraus.

Messen des Umfangs der Herausforderungen im Bereich erneuerbarer Energien ...

Was wird nötig sein, um die drei SE4ALL-Energieziele weltweit bis 2030 zu erfüllen? Auf globalen Energiemodellen basierte Szenarien ermöglichen das Messen des Umfangs der weltweiten Bemühungen, die für die Erfüllung der drei Ziele erforderlich sind. Diese Szenarien machen deutlich, dass Business as Usual auf keinen Fall ausreichen wird. Hinsichtlich des universellen Zugangs blieben 12 bzw. 31 Prozent der Weltbevölkerung im Jahr 2030 ohne Elektrizität und modernen Kochlösungen, wenn sich nichts ändern würde. Hinsichtlich der Energieeffizienz würde die Implementierung aller derzeit verfügbaren Maßnahmen mit angemessenen Wirkungszeiträumen nicht ausreichen, um das SE4ALL-Ziel zu erfüllen oder gar zu überschreiten. Die Annahme vieler dieser Maßnahmen wird aber behindert, was dazu führt, dass ihre aktuelle Annahme relativ gering ist und von ca. 20 Prozent bei Stromerzeugung und Bau bis zu ca. 40 Prozent bei Fertigung und Transport reicht. Hinsichtlich erneuerbarer Energien deuten nur wenige Szenarien auf einen Anteil von mehr als 30 Prozent bis 2030 hin.

Aktuelle globale Investitionen in die von den drei SE4ALL-Zielen abgedeckten Bereiche wurden für das Jahr 2010 auf 400 Mrd. US-Dollar geschätzt. Die zum *Erfüllen* der drei Ziele erforderlichen Investitionen belaufen sich bei vorsichtiger Schätzung auf mindestens 600-800 Mrd. US-Dollar im Jahr *über* den bestehenden Werten, was eine Verdopplung oder Verdreifachung der Finanzströme im Vergleich zu den aktuellen Werten bedeutet. Die meisten dieser Investitionen sprechen die Ziele Energieeffizienz und erneuerbare Energien an, wobei mit dem Zugang verbundene Ausgaben einen relativ kleinen Anteil der Inkrementkosten betragen (10 bis 20 Prozent). Einen solchen steilen Anstieg bei der Energiefinanzierung zu erzielen wird ohne eine beträchtliche Beteiligung des privaten Sektors wohl nicht möglich sein.

Die globalen Energiemodelle helfen auch dabei, die Arten politischer Maßnahmen aufzuzeigen, die notwendig wären, um die drei Ziele zur nachhaltigen Energie zu verwirklichen. Der *World Energy Outlook* (WEO) der IEA und die Global Energy Assessment (GEA) des Internationalen Instituts für angewandte Systemanalyse (International Institute for Applied Systems Analysis, IIASA) betonen beide die Bedeutung des Einstellens von Subventionen für fossile Brennstoffe, die Bepreisung von Energie unter voller Berücksichtigung aller damit verbundenen lokalen und globalen Umweltkosten, die

Förderung einheitlicher globaler Technologiestandards im Energieeffizienz-Bereich und die sorgfältige Entwicklung zielgerichteter Subventionen, um den Zugang zu Elektrizität und sauberen Kochbrennstoffen zu erhöhen.

... und die kürzesten Wege zum Ziel

Das Global Tracking Framework stellt auch das wahrscheinliche Muster der Bemühungen in verschiedenen geografischen Regionen klar, mit dem die drei Ziele umgesetzt werden könnten. Die Analyse basiert auf den im Rahmen des Global Tracking Framework definierten Ausgangspunkten, deren Verbesserungspotenzial und vergleichbarem Vorteil. Für die Energieeffizienz werden die höchsten Verbesserungsraten (von jährlich minus 4 Prozent) für Asien (insbesondere China) und die Länder der ehemaligen Sowjetunion prognostiziert. Für erneuerbare Energien treten Lateinamerika und Afrika südlich der Sahara (letzteres aufgrund der Nutzung traditioneller Biomasse) als die Regionen hervor, die wahrscheinlich 2030 den höchsten Anteil an erneuerbaren Energien aufweisen werden (50 Prozent, während die meisten anderen Länder im Bereich von 20-40 Prozent liegen werden).

Die globalen Energiemodelle stellen klar, wie die drei SE4ALL-Ziele miteinander interagieren (in der Regel ergänzend) und sich auf den Klimawandel und andere globale Problembereiche auswirken. Das Ziel für erneuerbare Energien zu erfüllen wird z. B. durch große Fortschritte bei der Energieeffizienz unterstützt, die das Wachstum der Gesamtenergienachfrage reduziert. Darüber hinaus stellt die IEA fest, dass weder Maßnahmen zur Energieeffizienz bzw. zu erneuerbaren Energien *allein* ausreichen werden, um die Erderwärmung bis 2030 innerhalb von zwei Grad Celsius zu halten, dass die beiden gemeinsam dieses Ziel aber viel näher rücken könnten. Gleichzeitig würden durch den universellen Zugang zu modernen Energiequellen die Kohlendioxidemissionen um vernachlässigbare 0,6 Prozent im Verhältnis zur bisherigen Vorgehensweise reduziert werden. GEA zufolge erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, die Erderwärmung bei zwei Grad Celsius zu halten, um 66 bis 90 Prozent, wenn die SE4ALL-Ziele für erneuerbare Energien und Energieeffizienz *gleichzeitig* erfüllt werden, also um mehr, als wenn jedes Ziel einzeln erfüllt werden würde. Das Ziel des universellen Zugangs zu modernen Kochbrennstoffen zu erfüllen würde die Nutzung von in der Regel fossilen nicht festen Brennstoffen zum Kochen erhöhen, was die Vorteile zum Teil wett machen würde, und den Anteil erneuerbarer Energien am globalen Mix um ca. zwei Prozent reduzieren, wobei die Auswirkungen auf das 2-Grad-Celsius-Ziel vernachlässigt werden können.

Bessere statistische Methoden für besseres Tracking

Während die Methodik des SE4ALL Global Tracking Framework eine adäquate Grundlage für das einfache globale Tracking darstellt, könnte das Rahmenwerk in Zukunft beträchtlich verbessert werden. Um den Fortschritt bis 2030 effektiv zu überwachen, werden zunehmende Investitionen in Energiedatensysteme von grundlegender Bedeutung sein, und zwar auf globaler wie nationaler Ebene. Diese kosteneffektiven Verbesserungen mit großer Wirkung könnten über die nächsten fünf Jahre implementiert werden, wenn die notwendigen finanziellen Ressourcen bereit stehen. Für den Energiezugang muss das Hauptaugenmerk darauf bestehen, über rein binäre Messungen hinaus zu

gehen und ein mehrstufiges Rahmenwerk zu verwenden, das die Quantität und Qualität der gelieferten Elektrizität besser erfasst, wie auch die Effizienz, Sicherheit und den Komfort von im Haushalt verwendeten Herden, darunter auch solchen, die Biomasse verwenden. Bei der Energieeffizienz besteht der Hauptfokus darin, die Fähigkeit der Länder zu stärken, disaggregierte Daten zum Energieverbrauch auf Sektor- und Subsektorebene zu erstellen, die voll mit den Messungen des Outputs der gleichen Sektoren integriert sind. Bei den erneuerbaren Energien besteht die Hauptpriorität darin, die Möglichkeit zum Messen der Nachhaltigkeit verschiedener Formen erneuerbarer Energie zu verbessern, insbesondere der traditionellen Biomasse. All diese statistischen Verbesserungen sind notwendig, um die Konzeption und Ausführung politischer Maßnahmen zu unterstützen, die zu konkreten Ergebnissen führen. Die Entwicklung der Kapazität von Ländern, verbesserte Indikatoren zu entwickeln und darauf zu reagieren, ist bereits in sich selbst eine beträchtliche Aufgabe.

Mutige Politik ... und eine positive Umgebung für Investitionen und Innovation

Schließlich muss anhand der Herausforderungen beim Erfüllen der drei SE4ALL-Energieziele klar sein, dass mutige politische Maßnahmen in Kombination mit einem regulatorischen und institutionellen Umfeld, das Innovation und Investitionen fördert, notwendig sind, um die benötigten Steigerungen der Kapazität im Energiesektor zu erzielen und den Zugang auszuweiten, den mit einer bestimmten Energiemenge erzielten Output zu maximieren und den Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtenergiemix zu erhöhen. Eine detaillierte Analyse des politischen Umfelds auf Länderebene geht über den unmittelbaren Umfang des Global Tracking Framework hinaus, das auf die Überwachung der weltweiten Fortschritte auf dem Weg zur Erfüllung der erklärten SE4ALL-Ziele fokussiert. Sie wird aber ein wichtiger Fokuspunkt zukünftiger Arbeiten zur Unterstützung der kritischen gesellschaftlichen, ökonomischen und Umweltziele sein, die von der SE4ALL-Initiative angesprochen werden.