



So wird Amazon bis 2040 CO₂-neutral

Wir messen, kartieren und reduzieren unsere CO₂-Bilanz

Einleitung

Der CO₂-Gehalt in der Atmosphäre ist so hoch wie zuletzt vor 3 Millionen Jahren. Der Mensch trägt durch das Verbrennen fossiler Energieträger, die Abholzung von Wäldern und die Kultivierung von Flächen zur landwirtschaftlichen Nutzung zum Klimawandel bei, denn durch diese Aktivitäten werden Kohlenstoffdioxid (CO₂) und andere Treibhausgase freigesetzt. Diese verhindern das Entweichen von Wärme aus der Atmosphäre. Die Auswirkungen können wir bereits erkennen: im Mittel steigen die Temperaturen an, und es kommt häufiger zu Stürmen, Dürreperioden und Wald- oder Flächenbränden.

Wir bei Amazon halten den Klimawandel für eine erhebliche Bedrohung für unsere Kunden und die Umwelt. Wir teilen den im Weltklimarat (IPCC) vorherrschenden wissenschaftlichen Konsens, dass die globale Erwärmung unter 1,5 Grad

Celsius gehalten werden muss, um die schlimmsten Auswirkungen des Klimawandels auf die Menschen und unsere Erde zu verhindern. Dazu müssen die weltweiten vom Menschen verursachten CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2030 um 40-60 Prozent gegenüber dem Stand aus dem Jahr 2010 verringert und bis 2050 muss CO₂-Neutralität (netto) erreicht werden.¹ Uns ist bewusst, dass dringender Handlungsbedarf besteht, damit der globale Temperaturanstieg begrenzt wird. Deshalb haben wir einen der ehrgeizigsten Zeitpläne der Welt entwickelt, um bis zum Jahr 2040 CO₂-neutral zu werden – ein Jahrzehnt früher als in den Zielen des Pariser Klimaschutzübereinkommens festgelegt.²

Auf dem Weg zu diesem Ziel müssen wir zuerst unsere CO₂-Bilanz bestimmen und weiterhin ermitteln, wie wir den Ausstoß in jedem unserer Geschäftsbereiche reduzieren können und unseren Teams die Mittel, das Wissen und die Ressourcen für entsprechende Maßnahmen zur Verfügung stellen. Unsere Vision für eine CO₂-neutrale Zukunft bedeutet, dass in den Gebäuden von Amazon ausschließlich erneuerbare Energie genutzt wird, dass unsere gesamte Fahrzeugflotte überall durch erneuerbare Elektrizität oder andere CO₂-freie Energiequellen angetrieben wird und dass indirekte Emissionen in unserer gesamten Lieferkette durch erneuerbare Energien, Energieeffizienz, nachhaltige Materialien, Kohlenstoffbindung und andere Maßnahmen zur Reduzierung von CO₂ ganz heruntergefahren werden. Wir investieren bereits kräftig in Technologien zur CO₂-Reduzierung und werden auch weiterhin modernste Strategien erkunden, entwickeln und übernehmen, um bis zum Jahr 2040 CO₂-Neutralität zu erreichen. Dazu gehört auch unsere Absicht, unsere weltweite Fahrzeugflotte für den Lieferverkehr um 100.000 vollständig elektrisch angetriebene Fahrzeuge zu erweitern.

Wir haben die CO₂-Emissionen über all unsere Geschäftsbereiche hinweg umfassend untersucht und weit reichende Analysen vorgenommen, um auf wissenschaftlicher Grundlage Ziele, Strategien und Kennzahlen zu ermitteln, mit denen wir sie reduzieren können. Die wissenschaftlichen und technologischen Hintergründe zu unserer CO₂-Bilanz und unseren Weg in eine CO₂-neutrale Zukunft möchten wir gerne mit Ihnen teilen.

Was bedeutet die CO₂-Bilanz von Amazon?

Mit der CO₂-Bilanz wird die Gesamtmenge an Treibhausgasemissionen gemessen, die durch direkte und indirekte Aktivitäten im geschäftlichen Umfeld eines Unternehmens verursacht werden. Diese Emissionen werden in drei Kategorien eingestuft, nämlich in Scope 1, 2 und 3. Scope-1-Emissionen ergeben sich direkt aus den operativen Tätigkeiten eines Unternehmens, zum Beispiel bei Amazon durch die Kraftstoffverbrennung in der Flotte der Lieferfahrzeuge.³ Scope-2-Emissionen ergeben sich aus dem Bezug von Energie, etwa durch die Stromversorger,

¹IPCC, 2018: Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. In: 1,5 °C globale Erwärmung. Ein IPCC-Sonderbericht über die Folgen einer globalen Erwärmung um 1,5 °C gegenüber vorindustriellem Niveau und die damit verbundenen globalen Treibhausgasemissionspfade im Zusammenhang mit einer Stärkung der weltweiten Reaktion auf die Bedrohung durch den Klimawandel, nachhaltiger Entwicklung und Anstrengungen zur Beseitigung von Armut [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor und T. Waterfield (Hrsg.)]. World Meteorological Organization, Genf, Schweiz. Deutsche Übersetzung auf Basis der Version vom 14.11.2018. Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, ProClim/SCNAT, Österreichisches Umweltbundesamt, Bonn/Bern/Wien, November 2018. Online abgerufen.

²Das langfristige Temperaturziel des Übereinkommens von Paris lautet, dass „der Anstieg der durchschnittlichen Erdtemperatur deutlich unter 2 °C über dem vorindustriellen Niveau gehalten wird und Anstrengungen unternommen werden, um den Temperaturanstieg auf 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen“, und der 1,5°-Bericht des IPCC gibt an, dass die weltweiten Kohlendstoffdioxid-Emissionen bis zum Jahr 2050 netto bei null liegen sollten.

³Amazon verwendet den Ansatz „operative Steuerung“ gemäß GHG Protocol, um Aktivitäten zu definieren, die den Anteil von Scope-1-Emissionen an unserer CO₂-Bilanz darstellen.

die die Betriebsstätten von Amazon beliefern.⁴ Scope-3-Emissionen umfassen alle anderen Aktivitäten, die über die direkten operativen Tätigkeiten eines Unternehmens hinaus stattfinden, beispielsweise die Herstellung von Verpackungen und Geräten für Amazon.

Zur Berechnung unserer CO₂-Bilanz erfassen wir eine vielfältige Reihe direkter und indirekter Emissionen, die unseren Tätigkeiten sowohl vor- als auch nachgelagert sind. Dabei legen wir einen weit reichenden Systemrahmen zugrunde, der auch folgende Emissionsquellen umfasst:

- Die Lieferflotte von Amazon für die letzte Meile
- Von Amazon gesteuerte Frachtbeförderung, einschließlich Lkw und Flugzeuge
- Einge kaufte Lieferdienste (z. B. durch die Post) und sonstige beauftragte Frachtbeförderung
- In unseren Versandzentren, Datenzentren, Ladengeschäften und anderen Betriebsstätten verbrauchte Elektrizität
- Amazon-Verpackungen
- Amazon-Produktproduktion, z. B. Echos, Kindles, AmazonBasics, Whole Foods Market-Marken und andere Produkte der Amazon-Eigenmarken
- Die Nutzung von Amazon-Geräten durch unsere Kunden
- Investitionsgüter, also Emissionen beim Bau, der Herstellung von Servern und Ausrüstungsgegenständen und bei der Produktion sonstiger Infrastruktur von Amazon
- Operative Konzernausgaben wie Reisespesen, Büroartikel, Firmenveranstaltungen, externe Beratungsleistungen und sonstige Ausgaben
- Kundenfahrten zu den Ladengeschäften von Amazon (z. B. Whole Foods Market)
- Kühlmittel für die Klimatisierung in unseren Datenzentren, Konzernbüros, Lebensmittelgeschäften und Versandzentren

Wir bewerten die Menge der für jede dieser Aktivitäten ausgestoßenen Treibhausgase, indem wir die Menge der durchgeführten Aktivität (z. B. zurückgelegte Kilometer oder verbrannte Liter Kraftstoff) mit dem entsprechenden „Emissionsfaktor des Lebenszyklus multiplizieren (z. B. Gramm CO₂ pro verbrauchter Kilowattstunde (kWh) Strom), was einen repräsentativen Wert für die mit dieser Aktivität verbundenen CO₂-Emissionen darstellt. Sobald wir die einzelnen Emissionswerte für alle Aktivitäten ermittelt haben, addieren wir sie, um die gesamte CO₂-Bilanz für das gesamte Geschäft von Amazon zu ermitteln, das unsere Online- und physischen Einzelhandelsgeschäfte, Cloud Computing, Geräteherstellung u. a. umfasst.

Unser Ansatz zur Messung unserer CO₂-Bilanz spiegelt die Vielschichtigkeit unseres Geschäfts wider. Unser Team von Forschern und Wissenschaftlern hat modernste Strategien zur Lebenszyklusanalyse (LCA) und die Big-Data-Technologie von Amazon Web Services (AWS) kombiniert, um eine robuste Softwarelösung zu entwickeln, die Milliarden von operativen und finanziellen Aufzeichnungen aus den Amazon-Standorten auf der ganzen Welt verarbeitet, um unsere CO₂-Bilanz zu berechnen. Die Software schätzt die CO₂-Emissionen für alle Aktivitäten innerhalb unserer Systemgrenzen anhand eines auf den Kosten („Dollar“) basierenden Umweltbewertungsmodells und verbessert dann die Darstellungsgenauigkeit kohlenstoffintensiver Aktivitäten mit detaillierten, prozessbasierten LCA-Modellen.

⁴Amazon meldet Emissionen gemäß der „marktbasiereten“ Methode des GHG Protocol, die erneuerbare Energien berücksichtigt, die Amazon zur Unterstützung seines operativen Geschäfts bezieht.

Dieser Ansatz für die Berechnung der CO₂-Bilanz besteht aus fünf wissenschaftlichen Modellen:

1. **Finanzen:** Wir kombinieren Daten über die Ausgaben von Amazon mit branchenspezifischen, auf Kosten („Dollar“) basierenden Emissionsfaktoren (z. B. eine Standardmenge an CO₂-Belastung, die mit jedem ausgegebenen Dollar für eine bestimmte Aktivität verbunden ist). Wir verwenden dieses Modell, um die CO₂-Emissionen von Aktivitäten wie dem Bau von Amazon-Gebäuden, der Herstellung von Amazon-Eigenmarkenprodukten, von den in unseren Lagern verwendeten Geräten, Büromaterialien und anderen gekauften Waren und Dienstleistungen zu erfassen.
2. **Transport:** Wir verfolgen die Emissionen, die beim Versand von Produkten an Amazon-Lager, zwischen den Lagern und auf dem Weg zu unseren Kunden, zu Amazon Lockern sowie anderen Abholstationen entstehen. Dies umfasst zudem die geschätzten Emissionen der Anfahrt der Kunden zu unseren physischen Geschäften.
3. **Elektrizität:** Wir berücksichtigen die Auswirkungen des Energieverbrauchs unserer Büros, Rechenzentren und Lager sowie den Einfluss der erneuerbaren Energien, die wir auf der ganzen Welt erzeugen.
4. **Verpackung:** Wir überprüfen sorgfältig die Materialien und Prozesse für alle Kartons, Versandtaschen und andere Verpackungsartikel.
5. **Amazon-Geräte:** Wir haben ein spezielles Modell zur Berechnung der CO₂-Bilanz entwickelt, um der Komplexität hinsichtlich Herstellung, Nutzung und Nutzungsende von Amazon-Geräten wie Echo, Kindle, Fire Tablet, Fire TV, Ring, Blink und allen anderen gerecht zu werden. Dies beginnt bei den Bauteilen – einschließlich der Frage, wo diese bezogen werden und wie sie zu Produkten verarbeitet werden – und erstreckt sich bis hin zur Nutzung des Produkts durch den Kunden und zum Nutzungsende des Produkts.

Zur Implementierung dieser fünf Modelle nutzt unsere Software AWS-Cloud-Technologien, um physische und finanzielle Daten in Emissionsmessungen für die spezifischen Geschäftsaktivitäten von Amazon (z. B. Versand, Verpackung) umzuwandeln. Aus den Ergebnissen dieser Berechnungen erstellen wir dann die unternehmensweite CO₂-Bilanz und identifizieren die größten Emissionsquellen für jeden unserer Geschäftsbereiche. Die Ergebnisse versorgen die Teams mit aussagekräftigen Daten und Statistiken, um ihnen zu helfen, die CO₂-Emissionen zu reduzieren. Dieses System würde es uns beispielsweise ermöglichen, Aktivitäten wie die Gesamtemissionen von 24-Stunden-Lieferungen auf ihrem Weg durch Amazons Versandnetzwerk zu verfolgen, einschließlich der Emissionen von Versandzentren (Strommodell), Lieferung (Transportmodell) und Verpackung (Verpackungsmodell).

Unsere CO₂-Bilanz entspricht dem weit verbreiteten internationalen Standard des Greenhouse Gas (GHG) Protocol⁵ und wurde von Bureau Veritas gemäß der Norm ISO 14064-3 der Internationalen Organisation für Normung unabhängig geprüft und verifiziert.

In den folgenden Abschnitten werden die wissenschaftlichen Prinzipien und die Daten hinter jedem der von uns entwickelten Emissionsmodelle zur Messung der CO₂-Bilanz von Amazon erläutert.

Finanzielles Emissionsmodell

Nach der Economic Input-Output-Life-Cycle-Assessment-Methode (EIO LCA) kombiniert unser auf Dollar basierendes Modell die Kostendaten aus dem Hauptbuch von Amazon mit branchenspezifischen, auf Dollar basierenden

⁵Das World Resources Institute (WRI) und das GHG Protocol des World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) beschreiben, welche Maßnahmen in den Anwendungsbereich internationaler Standards für die Ermittlung des CO₂-Abdrucks von Unternehmen fallen.

Emissionsfaktoren (z. B. 1.556 Gramm CO₂-Äquivalent⁶ (CO₂e) pro Dollar Lkw-Transport), die von der US-amerikanischen Environmental Protection Agency (EPA) und anderen von Experten begutachteten akademischen und staatlichen Quellen veröffentlicht werden. EIO LCA-Emissionsfaktoren beschreiben die „Cradle-to-Gate“ („von der Wiege bis zum Fabrikator“)-Emissionen, die erforderlich sind, um einen Dollar an Waren oder Dienstleistungen in einer Branche zu produzieren, darunter auch die Emissionen aus der Gewinnung von Rohstoffen, der Energienutzung, des Transports innerhalb der Lieferkette und der Fertigung. Diese Methode nutzt wirtschaftliche Input-Output-Daten, die von Regierungseinrichtungen zusammengetragen wurden, um die Zusammenstellung der Inputs zu verfolgen, die für die Produktion von Waren oder Dienstleistungen benötigt werden. Zum Beispiel erfordert die Herstellung von 10.000 US-Dollar an Computern in den USA insgesamt 1.466 US-Dollar aus der Herstellung von Computerspeichermedien, 491 US-Dollar aus der Leiterplattenmontage usw.⁷ Das EIO LCA-Modell berücksichtigt die CO₂-Emissionen aus der Produktion jedes dieser Zwischenprodukte und aus der Produktion aller weiteren Produkte, je weiter wir in der Lieferkette voranschreiten.

Wir wenden EIO LCA an, indem wir die Ausgaben von Amazon auf einen oder mehrere Industriesektoren herunterbrechen und die entsprechenden Emissionsfaktoren mit dem ausgegebenen Dollarbetrag multiplizieren. So werden beispielsweise die Ausgaben für die Paketzustellung durch Drittanbieter dem Kurier- und Botensektor (d. h. 224 Gramm CO₂e pro Dollar) und die Versandkartons der Kartonagenherstellung zugeordnet (d. h. 807 Gramm CO₂e pro Dollar). Diese Methode ist der effizienteste Weg, um für jede Unternehmensaktivität eine möglichst genaue CO₂-Bilanz zu bestimmen. Außerhalb von Amazon wird diese Methode häufig verwendet, um die CO₂-Bilanz einer Vielzahl von Unternehmen zu schätzen; von großen Unternehmen, die ihre CO₂-Emissionen offenlegen, über Regierungseinrichtungen wie das Verteidigungsministerium der Vereinigten Staaten bis hin zu Einzelpersonen, die die Umweltauswirkungen ihrer eigenen Handlungen besser verstehen möchten.⁸

Emissionsmodell für den Transport

Der Transport von Produkten zu unseren Kunden ist ein wesentlicher Bestandteil des Geschäfts von Amazon. Fahrten unterscheiden sich je nach Verkehrsmittel, Zweck, Leistung, Zeitpunkt und anderen ortsgebundenen Variablen, was zu einem breiten Spektrum von Emissionsfaktoren im Zusammenhang mit Verkehrsaktivitäten führt. Um dieser Komplexität Rechnung zu tragen, verwenden wir ein robustes Modellierungskonzept, das die CO₂-Emissionen auf Fahrtenebene schätzt und verschiedene Ebenen der Datenverfügbarkeit berücksichtigt. Der Umfang unserer Untersuchung umfasst sowohl die von Amazon und unseren externen Transportanbietern durchgeführten Transportaktivitäten als auch die Emissionen, die durch die Anfahrt der Kunden zu Amazon-Einzelhandelsgeschäften und zu den Filialen der Amazon-Supermarktkette Whole Foods Market verursacht werden.

⁶Die Treibhausgasemissionen werden über Treibhausgaspotenziale (Global Warming Potentials, GWPs) in der Standardeinheit CO₂e erfasst. So hat beispielsweise ein Kilogramm Methan ein GWP von 28, was bedeutet, dass diese Methanemissionen 28 kg CO₂ entsprechen. Diese Umwandlung basiert auf der Tatsache, dass Methan Wärme über einen Zeitraum von 100 Jahren 28-mal effektiver als CO₂ speichert.

⁷Yang, Y., W. Ingwersen, T. Hawkins, M. Srocka, AND D. Meyer. USEEIO: a New and Transparent United States Environmentally Extended Input-Output Model. *Journal of Cleaner Production*. Elsevier Science Ltd, New York, NY, 158:308-318, (2017). Online abgerufen.

⁸Henderson, A., M. Bruckner, K. Scanlon, AND W. Ingwersen. The USEEIO framework to create IO models: application to the DoD and case demonstration. LCA XVIII, Fort Collins, CO, September 25 - 27, 2018. Online abgerufen.

Emissionsfaktoren des Transports

Transportaktivitäten verursachen CO₂-Emissionen durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe beim Fahren von Fahrzeugen, die Herstellung von Transportmitteln und die Lieferkette von Kraftstoffen. Das Emissionsmodell für den Transport umfasst Emissionen, die mit den Faktoren „Well-to-Wheel“ bzw. „vom Bohrloch bis zum Rad“ (Gewinnung, Veredelung, Verteilung und Verbrauch von Kraftstoffen) und „Fahrzeug“ (Herstellung, Wartung und Entsorgung von Fahrzeugen) verbunden sind. Diese Auswirkungen werden als Emissionsfaktoren auf Basis von Gramm CO₂e pro gefahrenem Kilometer angegeben.

Das Emissionsmodell für den Transport basiert auf zwei separaten Verfahren zur Messung dieser Auswirkungen. Für „Well-to-Wheel“-Belastungen schätzt das Emissionsmodell die CO₂-Intensität der „Well“-Kraftstoffe (z. B. Gramm CO₂e pro Megajoule) basierend auf den Daten und der Logik aus dem GREET (Greenhouse Gases, Regulated Emissions, and Energy Use in Transportation)-Modell des Argonne National Laboratory. Das GREET-Modell ist ein LCA-Tool zur Bewertung verschiedener Verkehrskraftstoffe wie Diesel, Benzin, Wasserstoff, Erdgas und Biokraftstoffe. Die Kraftstoffverbrauchswerte für Fahrzeuge basieren auf Flottendurchschnitten aus einer Vielzahl von länder- und regionsspezifischen Quellen, darunter die US-Umweltschutzbehörde EPA, das Energieministerium der Vereinigten Staaten, die EU, die Vereinten Nationen und die gemeinnützige Organisation International Council on Clean Transportation.

Für „Fahrzeug“-Auswirkungen schätzt das Emissionsmodell die Emissionen im Zusammenhang mit der Fahrzeugherstellung (einschließlich Batterien), Wartung und Entsorgung unter Verwendung gewerblicher LCA-Software, die aktuelle Daten von durch Experten überprüften LCA-Emissionsfaktoren bereitstellt. Die Schätzungen für die Nutzungsdauer der gefahrenen Fahrzeuge basieren auf einem Bericht für das International Resource Panel der Vereinten Nationen, der die Nutzungsdauer von Fahrzeugen auf der ganzen Welt untersucht. Insgesamt stellt unser Modell für Transportmittel Emissionsfaktoren für weltweit eingesetzte Flottenfahrzeuge zusammen und kann Emissionsfaktoren für über 100 „Well-to-Pump“ („vom Bohrloch bis zur Zapfsäule“)-Kraftstoffwege ermitteln.

Anfahrt der Kunden zu Amazon-Geschäften

Wir haben ein Modell entwickelt, das die gesamten Emissionen durch die Anfahrt von Kunden zu den physischen Geschäften von Amazon (z. B. Whole Foods Market) unter Verwendung öffentlich zugänglicher Umfragedaten zum Reiseverhalten aus der National Household Travel Survey (NHTS) der U.S. Federal Highway Administration berechnet. Zukünftige Versionen dieses Modells können Kundenumfragedaten enthalten. Dieses Modell bezieht sich auf die folgenden drei Variablen, die die Emissionen für diese Kategorie von Aktivitäten beeinflussen:

Zurückgelegte Entfernung – Wir verwenden die Daten der National Household Travel Survey, um die durchschnittliche Entfernung abzuschätzen, die ein Kunde für den Wareneinkauf zurücklegt, basierend auf seiner Umgebung (z. B. Stadt, Vorstadt oder Land). Dabei gehen wir davon aus, dass Kunden nur ein einziges Ziel anfahren, dass alle Reisen direkt erfolgen und aus einer Hin- und Rückfahrt bestehen.

Verwendete Verkehrsmittel – Die Daten der National Household Travel Survey geben an, wie wahrscheinlich es ist, dass ein Kunde ein bestimmtes Verkehrsmittel in den folgenden fünf Kategorien verwendet: Pkw, leichte Nutzfahrzeuge (z. B. Transporter, SUV, Van), öffentliche Verkehrsmittel (z. B. Bus, Bahn), nicht motorisiert (z. B. zu Fuß, Fahrrad) und andere.

Gesamtzahl der Anfahrten von Kunden pro Jahr – Wir schätzen die Anzahl der Kundenanfahrten zu jedem physischen Geschäft basierend auf der Umgebung des Geschäfts (z. B. Stadt, Vorstadt oder Land).

Nachdem wir diese Daten und Emissionsfaktoren für alle Fahrzeuge und Verkehrsmittel zusammengestellt haben, multiplizieren wir die zurückgelegte Entfernung mit dem entsprechenden Emissionsfaktor und multiplizieren dieses Produkt mit der Anzahl der Gesamtkunden pro Jahr.

Emissionsmodell für Verpackungen

Wir haben ein detailliertes Emissionsmodell erstellt, um die CO₂-Bilanz jeder Art von Amazon-Verpackungen (z. B. Wellpappschachteln oder Versandtaschen) von der Produktion bis zum Nutzungsende zu bestimmen. Kohlenstoff wird bei der Rohstoffgewinnung, Verarbeitung, Herstellung und Entsorgung von Verpackungen freigesetzt. Unser Emissionsmodell für Verpackungen ermittelt die CO₂-Bilanz jeder Verpackung von der Herstellung bis zum Nutzungsende anhand von Schlüsselparametern wie Materialart, Masse und Größe. Insgesamt konnten durch das Emissionsmodell auf der Grundlage der detaillierten Daten von Amazon über Verpackungsmaterialien, Materialstärke und Recyclingquoten CO₂-Emissionsfaktoren für Hunderte von Verpackungen über den gesamten Lebenszyklus ermittelt werden. Wir haben zur Berechnung der Gesamtemissionen durch Verpackungen regionsspezifische Emissionsfaktoren pro Einzelverpackung auf ausgehende Lieferungen angewendet. Dabei werden Emissionen von Rohstoffen und Zwischenerzeugnissen, der Fertigung von Transportumverpackungen sowie Emissionen am Nutzungsende der Verpackung (d. h. Recycling oder Entsorgung) abgedeckt. Als Datenquelle dienen gewerbliche Tools für Lebenszyklusanalysen, die mithilfe von Lebenszyklusdaten nach Branchenstandard die Auswirkungen von Rohstoffen und Fertigungsprozessen modellhaft abbilden.

Emissionsmodell für Elektrizität

Wir berechnen die CO₂-Bilanz der verbrauchten Elektrizität für alle Betriebsstätten von Amazon, darunter Datenzentren, Gebäude aus dem Versandnetzwerk, Ladengeschäfte sowie Corporate Offices. Die Emissionsfaktoren für Elektrizität berücksichtigen direkte Kraftwerksemissionen sowie Übertragungs- und Verteilungsverluste. Die größte CO₂-Emissionsquelle in Bezug auf unsere Betriebsstätten ist die Elektrizität, die wir für unser operatives Geschäft benötigen. Wir erfassen Nutzungsdaten in unseren Betriebsstätten weltweit und verarbeiten Daten aus Energiekostenabrechnungen, um Einblicke in unseren Strom- und Kraftstoffverbrauch zu gewinnen. Wenn tatsächliche Verbrauchswerte nicht greifbar sind, schätzen wir den Energiebedarf. Dazu nehmen wir die Summe (in US-Dollar), die wir für Energie ausgegeben haben, und teilen sie durch den regional geltenden Durchschnittspreis (in US-Dollar pro kWh). Anschließend errechnen wir die CO₂-Emissionen durch Multiplikation der in den Betriebsstätten verbrauchten Energiemenge (in kWh) mit dem Emissionsfaktor, der dem Strommix des regionalen Netzes zugeordnet ist (in CO₂e/kWh).

Wenn wir Solar- und Windenergie beziehen, verwenden wir die Methode des GHG Protocol, um aufzuzeigen, wie der Bezug erneuerbarer Energien – etwa aus der Amazon Texas Windanlage – unseren Verbrauch an Netzenergie reduziert.⁹ Mithilfe dieser Standardmethode können wir die jährliche Reduzierung der Elektrizitätsemissionen von Amazon auf dem Weg zu unserem Ziel beziffern, unsere globale Infrastruktur zu 100 Prozent mit erneuerbarer Energie zu versorgen.

⁹Die marktbasierende Methode des GHG Protocol quantifiziert Scope-2-Treibhausgasemissionen auf Grundlage der vertraglich geregelten Energiebezüge eines Unternehmens von Energieversorgern, einzelnen Generatoren und unternehmensinternen Projekten zur Erzeugung erneuerbarer Energie.

Die Berechnung der CO₂-Emissionen in Bezug auf Elektrizität beruht auf genauen Daten der Emissionsfaktoren aus einer Reihe von lokalen, nationalen und regionalen Quellen. Die an einem Standort verbrauchte Energie wird mit einem Emissionsfaktor für dieses Gebiet multipliziert. Der CO₂-Anteil aus der Stromerzeugung variiert stark, je nach Versorgungswerk, Bundesstaat, Land und Gebiet, auch aufgrund der vielen unterschiedlichen für die Erzeugung verwendeten Technologien. Während mancherorts noch vorwiegend mit Kohle produziert wird, nutzen andere Gebiete in großem Maße CO₂-arme Methoden wie Wind oder Wasserkraft.

Damit all diese Faktoren Berücksichtigung finden, haben wir ein raumbezogenes Emissionsmodell geschaffen, in dem möglichst granulare Daten bezüglich der Energieerzeugung verwendet werden. Hier lässt sich jede beliebige Betriebsstätte von Amazon auf einer Karte dokumentieren und mit einem möglichst genauen Emissionsfaktor belegen. In den USA stammen die maßgeblichen Emissionsquellen aus den Netzdaten der Umweltbehörde (EPA eGrid, eine Aufstellung der Elektrizitätsemissionen nach Unterregionen im US-Vertriebsnetz). Die Internationale Energiebehörde IEA stellt durchschnittliche Elektrizitätsemissionen pro kWh für nahezu jedes Land der Welt zur Verfügung. Manche Länder wie Australien oder Kanada melden auch Emissionsdaten auf Bundesstaaten- oder Provinzebene, sodass die Daten sogar noch granularer einfließen können.

Emissionsmodell für Amazon-Geräte

Wir quantifizieren die CO₂-Bilanz für die Nutzungsdauer von Amazon-Geräten, die im Verlauf eines Jahres verkauft wurden, anhand detaillierter Daten über die Bauteile jedes der Geräte, ihren Energieverbrauch während der Nutzung und die pro Jahr verkaufte Stückzahl. Dafür erstellen wir detaillierte, parametrisierte Modelle für unsere wichtigsten Gerätetypen wie Fire TV, Echo, Fire Tablets, Kindle, Ring Doorbells und Blink. Die CO₂-Bilanz für jedes Gerät berechnen wir mithilfe der „Materialliste“ – die Menge und Herstellungsart jedes einzelnen Bauteils in einem Gerät aufführt – und über ein Modell der Emissionen, die jedes Bauteil im Verlauf des Lebenszyklus gemäß gewerblicher Lebenszyklusdatenbanken abgibt. Die Emissionen der Nutzungsphasen werden abgebildet, indem wir den gesamten Energieverbrauch über die Lebensdauer des Geräts mit dem Emissionsfaktor für Elektrizität multiplizieren, der für das Land oder Gebiet gilt, in dem das Gerät verkauft wurde. Nachdem jede Phase im Lebenszyklus modelliert wurde, erstellt unser Forschungsteam durch kumulierte CO₂-Emissionswerte aus der Fertigung, dem Transport, der Verwendung und dem Nutzungsende Emissionsfaktoren für jedes Gerät. Schließlich skalieren wir diese Emissionsfaktoren anhand der verkauften Stückzahl, um so das Gesamtausmaß der CO₂-Bilanz von Amazon-Geräten zu ermitteln, die innerhalb eines Jahres verkauft wurden.

Auf dem Weg zur CO₂-Neutralität bis 2040

Der erste Schritt auf dem Weg, die Netto-CO₂-Emissionen bis 2040 auf null zu reduzieren, liegt in der Analyse der CO₂-Bilanz unseres Unternehmens. Hier erfassen und begreifen wir die gesamten Ausmaße unserer operativen Prozesse, wie wir in jedem Teil unseres Geschäfts Reduzierungen vorantreiben können. Durch unsere Arbeit an der Quantifizierung unserer CO₂-Bilanz haben wir die Möglichkeit, die wesentlichsten Ursachen für CO₂-Emissionen überall bei Amazon zu erkennen und Prioritäten bei den Maßnahmen zur Reduzierung zu setzen, die diesbezüglich die stärksten Auswirkungen haben. Wir verpflichten uns, unsere fortschrittlichen Technologien und unsere innovative Kultur zu nutzen, um unsere Fortschritte auf dem Weg zur endgültigen Verbannung von CO₂-Emissionen aus unseren Tätigkeiten systematisch zu kontrollieren.

So wie Amazon sich als Unternehmen weiterentwickelt, wird auch unsere Herangehensweise an eine immer stärkere Reduzierung des CO₂-Ausstoßes stetig besser. Das erfordert kontinuierliche Wiederholungsläufe, Verbesserungen und Experimente, durch die wir mehr für unsere Kunden tun und gleichzeitig weniger CO₂ erzeugen. Wir werden beständig weiter daran arbeiten, Daten mit noch höherer Granularität über unsere eigenen Aktivitäten zu gewinnen und entwickeln neue Modelle, mit denen wir noch schneller und effizienter CO₂ reduzieren können. Diese Informationen möchten wir unseren Kunden, Investoren und anderen Interessenvertretern so zur Verfügung stellen, dass sie uns auf jedem Schritt unseres Weges begleiten können.