



Umweltbericht des Produkts

Mac mini

Datum der Produkteinführung
29. Oktober 2024

CO₂ neutral

Mehr als 50 % recycelte Materialien¹

100 % des Stroms für die Fertigung stammen aus erneuerbaren Energiequellen²

100 % der Apple Zulieferer, die Teile und Komponenten für den Mac mini herstellen, sind Teil des Apple Supplier Clean Energy Program

Mindestens 50 % Versand ohne Luftverkehr³

Verpackung

100 % faserbasiert – ein Ergebnis unserer Anstrengungen, Kunststoff aus Verpackungen zu entfernen⁴

100 % recycelte oder erneuerbare Holzfasern⁵

Verhaltenskodex für Zulieferer

Durch den Verhaltenskodex für Apple Zulieferer legen wir strenge Standards für den Schutz von Mensch und Umwelt in unserer Lieferkette fest.



Intelligenterer Chemie⁶

- Frei von Quecksilber
- Frei von bromhaltigen Flammschutzmitteln
- Frei von PVC

Langlebigkeit

Wir haben den Mac mini in unserem Reliability Testing Lab mit strengen Testmethoden bewertet, die das Kundenerlebnis simulieren.

Rückgewinnung

Gib dein Gerät über das Apple Trade In Programm im Store oder online zurück, und wir schenken ihm ein neues Leben oder recyceln es kostenlos.



Mac mini ist CO₂ neutral

Unsere Strategie zur CO₂ Neutralität für den Mac mini

Bis 2030 möchten wir CO₂ Neutralität für unseren gesamten CO₂ Fußabdruck erreichen und unsere gesamten CO₂ Emissionen auf höchstens 9,6 Millionen Tonnen reduzieren. Dies entspricht einer Senkung um mindestens 75 Prozent gegenüber dem Ausgangswert von 2015. Wir müssen unsere Produkte erheblich dekarbonisieren, um dieses ehrgeizige Ziel zu erreichen.

Unsere ambitionierte Dekarbonisierungsstrategie für Produkte fokussiert sich auf den Umstieg auf CO₂-armen Strom, den Einsatz recycelter und erneuerbarer Materialien sowie die Priorisierung emissionsarmer Versandmethoden wie Seefracht. Erst nachdem wir die Emissionen signifikant reduziert haben, setzen wir hochwertige Emissionszertifikate ein, um CO₂-Neutralität zu erreichen.

Hier ist unser Ansatz für die drastische Reduzierung der CO₂ Emissionen durch Entwicklung, Produktion und Verwendung des Mac mini.

So reduzieren wir Emissionen

- **Verwendung recycelter und erneuerbarer Materialien:** Um die durch die Verwendung von primären Materialien erzeugten Emissionen zu verringern, erhöhen wir den recycelten Anteil in unseren Produkten, optimieren die Material- und Fertigungseffizienz und verbessern die Erträge. Wo eine vollständige Umstellung auf recycelte Materialien noch nicht möglich ist, setzen wir auf erneuerbare und CO₂-arme Rohstoffe, wie Aluminium, das mit Strom aus Wasserkraft geschmolzen wird. Bis 2025 planen wir, 100 % recyceltes Kobalt in allen von Apple entwickelten Batterien,⁸ 100 % recyceltes Lötzinns und 100 % recyceltes Gold in allen von Apple entwickelten starren und flexiblen Leiterplatten und 100 % recycelte seltene Erden in allen Magneten zu verwenden. Der Mac mini enthält mehr als 50 % recycelte Materialien nach Gewicht.
- **Beschaffung von 100 % Strom aus erneuerbaren Energien für die Fertigung:** Um die Emissionen des für die Herstellung von Produkten verwendeten Stroms zu reduzieren, arbeiten wir daran, unsere gesamte Lieferkette auf 100 % Strom aus erneuerbaren Energien umzustellen und die Energieeffizienz in der Fertigung weiter zu erhöhen. Beim Mac mini werden 100 % des Stroms für die Fertigung aus erneuerbaren Energiequellen gewonnen.
- **AAufladen komplett mit CO₂-armem Strom kompensiert:** Wir investieren weltweit in Projekte für erneuerbare Energien, um die Emissionen auszugleichen, die bei der Stromversorgung unserer Kund:innen für ihre Apple Produkte entstehen. Außerdem legen wir Wert auf Energieeffizienz, damit unsere Produkte weniger Strom verbrauchen. Beim Mac mini gleichen wir 100 % der erwarteten Produktnutzung durch Kund:innen mit Strom aus CO₂ armem Stromquellen aus.
- **Verlagerung des Transports von der Luftfracht auf umweltfreundlichere Wege:** Um die Emissionen des Transports von Produkten zu reduzieren, wechseln wir vom Transport auf dem Luftweg zu CO₂ ärmeren Transportmethoden wie See- oder Schienenverkehr. Wir versenden mindestens 50 % des Mac mini nach Gewicht über andere Transportmittel als den Luftverkehr von unseren Endmontagestandorten zu ihrem nächsten Bestimmungsort – in erster Linie regionale Vertriebszentren.

Wie wir CO₂ Neutralität für den Mac mini erreichen

Die verbleibenden Emissionen werden durch naturbasierte Lösungen mit hochwertigen Emissionszertifikaten ausgeglichen. Naturbasierte Lösungen spielen eine zentrale Rolle im Kampf gegen die Klimakrise, fördern die Gesundheit von Ökosystemen und helfen, Kohlenstoff aus der Atmosphäre zu binden. Im Einklang mit dem wissenschaftlichen Konsens kommen Emissionszertifikate erst zum Einsatz, nachdem umfassende Anstrengungen zur Emissionsreduzierung und Effizienzsteigerung unternommen wurden. Wir haben den [Restore Fund](#) ins Leben gerufen, um weltweit hochwertige, naturbasierte Projekte für den CO₂ Abbau zu skalieren und eigene Projekte mit seriösen Partnern zu entwickeln. Apple verwendet Zertifikate aus Projekten, die mit internationalen Standards wie Verra und dem CCB-Standard (Climate, Community & Biodiversity Standard) übereinstimmen. So wird sichergestellt, dass Projekte real, zusätzlich, messbar und quantifizierbar sind, und über Systeme verfügen, um Doppelzählungen zu vermeiden und die dauerhafte Umsetzung zu gewährleisten. Emissionszertifikate werden nach Ende jedes Geschäftsjahres eingelöst, um den verbleibenden Emissionen aus der Gesamtzahl der im vorherigen Geschäftsjahr verkauften Produkte zu entsprechen. Apple setzt einen unabhängigen Dritten ein, der bestätigt, dass die korrekte Anzahl an Emissionszertifikaten eingestellt wurde.⁹

So demonstrieren wir Fortschritt

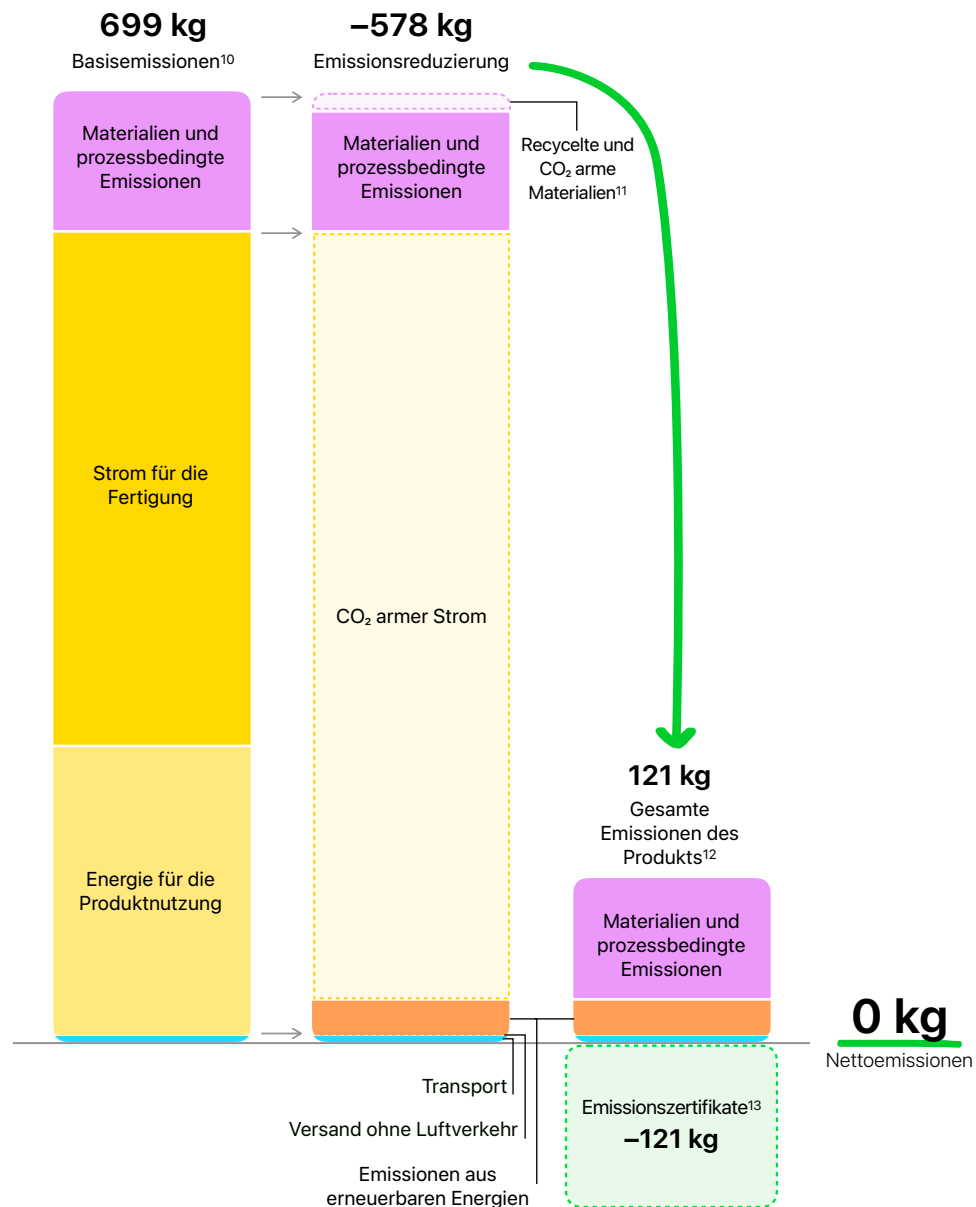
Zunächst ermitteln wir den CO₂-Fußabdruck des Produkts mithilfe einer Lebenszyklus-Analyse gemäß internationalen Standards. Wir möchten sicherstellen, dass unsere Maßnahmen zu tatsächlichen Emissionsreduktionen führen. Deshalb berücksichtigen wir, welche Emissionen ohne unser Handeln entstanden wären. Für die Erstellung dieses produktspezifischen Referenzwerts wenden wir die folgenden Annahmen an, wie sie auch von Apple modelliert werden:

- Es wird kein CO₂-armer Strom für Herstellung oder Nutzung der Produkte eingesetzt, der über das hinausgeht, was im aktuell modellierten Stromnetz bereits verfügbar ist (basierend auf regionalen Emissionsfaktoren).
- CO₂-Intensität von Apple bei wichtigen Materialien seit 2015. Sie zeigt, wie der Einsatz recycelter Materialien und Produktionsverfahren die Emissionen beeinflusst.
- Durchschnittlicher Transportmix von Apple (Flug-, Schienen-, See- und Straßentransport) nach Produktlinie über drei Jahre (Geschäftsjahre 2017–2019), um den Basiswert der Transportemissionen unserer Produkte möglichst genau zu erfassen.

Wie wir CO₂ Neutralität für den Mac mini mit M4 Pro (64 GB Arbeitsspeicher, 8 TB SSD) erreichen

Im Vergleich zu unserem bisherigen Produktionsverfahren, wie von Apple modelliert, haben wir die Emissionen des Mac mini mit M4 Pro (64 GB Arbeitsspeicher, 8 TB SSD) um mehr als 80 Prozent reduziert.¹⁰ Dieses Produkt enthält über 50 % recyceltes Aluminium, darunter 100 % recyceltes Aluminium im Gehäuse, wodurch die Gesamtemissionen für diese Konfiguration um etwa 2 % reduziert wurden. Hundert Prozent des Stroms für die Fertigung werden durch Strom aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt. Zudem realisieren wir Projekte zur CO₂ neutralen Energiegewinnung, um den Strom, den unsere Kund:innen für ihre Produkte verbrauchen, zu 100 Prozent mit CO₂ armen Strom zu decken. In unseren Berechnungen des CO₂ Fußabdrucks berücksichtigen wir auch die Emissionen, die für die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen erforderlich sind. Dies umfasst insbesondere die Errichtung und Aufrechterhaltung von Infrastrukturen für erneuerbare Energien wie Wind- und Solarparks. Durch einen Logistikplan, der über die gesamte Lebensdauer des Mac mini den Versand über andere Transportmittel als den Luftverkehr priorisiert, konnten wir die mit dem Transport verbundenen Emissionen reduzieren. Erst nach Ergreifen dieser Maßnahmen decken wir die verbleibenden Emissionen durch hochwertige Emissionszertifikate ab. Diese sind real, zusätzlich, messbar und quantifizierbar, und verfügen über Systeme, um Doppelzählungen zu vermeiden und die dauerhafte Umsetzung zu gewährleisten.⁹

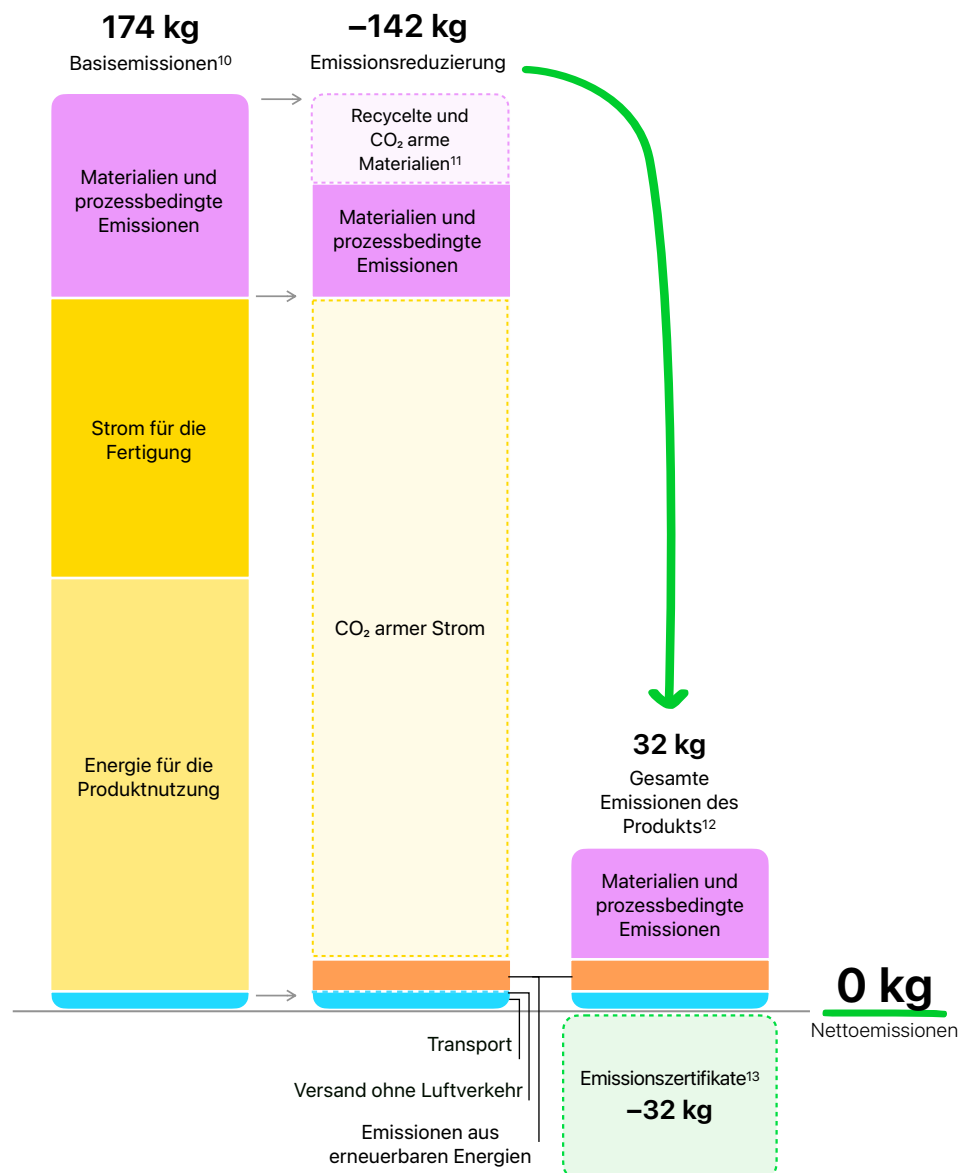
Informationen zum CO₂ Fußabdruck von alternativen Konfigurationen finden sich im Abschnitt „CO₂ Fußabdruck“ des Berichts.



Wie wir CO₂ Neutralität für den Mac mini mit M4 (16 GB Arbeitsspeicher, 256 GB SSD) erreichen

Im Vergleich zu unserem bisherigen Produktionsverfahren, wie von Apple modelliert, haben wir die Emissionen des Mac mini mit M4 (16 GB Arbeitsspeicher, 256 GB SSD) um mehr als 80 Prozent reduziert.¹⁰ Dieses Produkt enthält über 50 % recyceltes Aluminium, darunter 100 % recyceltes Aluminium im Gehäuse, wodurch die Gesamtemissionen für diese Konfiguration um etwa 10 % reduziert wurden. Hundert Prozent des Stroms für die Fertigung werden durch Strom aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt. Zudem realisieren wir Projekte zur CO₂ neutralen Energiegewinnung, um den Strom, den unsere Kund:innen für ihre Produkte verbrauchen, zu 100 Prozent mit CO₂ armen Strom zu decken. In unseren Berechnungen des CO₂ Fußabdrucks berücksichtigen wir auch die Emissionen, die für die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen erforderlich sind. Dies umfasst insbesondere die Errichtung und Aufrechterhaltung von Infrastrukturen für erneuerbare Energien wie Wind- und Solarparks. Durch einen Logistikplan, der über die gesamte Lebensdauer des Mac mini den Versand über andere Transportmittel als den Luftverkehr priorisiert, konnten wir die mit dem Transport verbundenen Emissionen reduzieren. Erst nach Ergreifen dieser Maßnahmen decken wir die verbleibenden Emissionen durch hochwertige Emissionszertifikate ab. Diese sind real, zusätzlich, messbar und quantifizierbar, und verfügen über Systeme, um Doppelzählungen zu vermeiden und die dauerhafte Umsetzung zu gewährleisten.⁹

Informationen zum CO₂ Fußabdruck von alternativen Konfigurationen finden sich im Abschnitt „CO₂ Fußabdruck“ des Berichts.

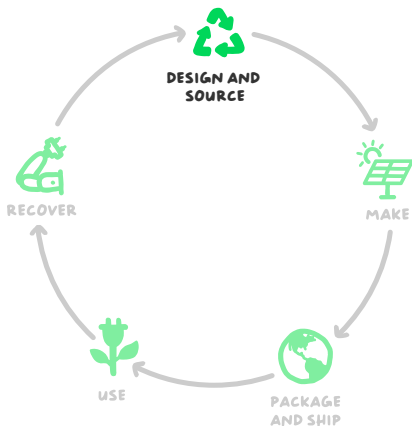


Verantwortung für unsere Produkte in jeder Phase übernehmen

Wir übernehmen die Verantwortung für unsere Produkte während ihres gesamten Lebenszyklus – einschließlich der Materialien, aus denen sie bestehen, der Menschen, die sie fertigen, und des Recyclings am Ende des Produktlebenszyklus. Dabei konzentrieren wir uns auf die Bereiche, in denen wir am meisten für unseren Planeten bewirken können, indem wir unsere Auswirkungen auf den Klimawandel verringern, wichtige Ressourcen schonen und sicherere Materialien verwenden.

Wir verkaufen Millionen von Produkten. So können selbst kleine Anpassungen eine große Wirkung haben.





Design und Beschaffung

Der Mac mini enthält mehr als 50 % recycelte Materialien.¹

Zur Erhaltung wichtiger Ressourcen verringern wir das verwendete Material und arbeiten darauf hin, eines Tages in unseren Produkten nur noch recycelte oder erneuerbare Materialien zu verwenden. Während dieser Übergangsphase bleiben wir unserer Verpflichtung zur verantwortungsvollen Beschaffung von primären Materialien treu. Unsere Anerkennung als weltweit führend in puncto verantwortungsvoller Beschaffung von Mineralien für unsere Produkte erfüllt uns mit Stolz. Wir kartieren viele Materialien, darunter einige bis zur Mineralquelle zurück, und legen die strengsten Standards für Schmelzhütten und Raffinerien fest. Für die Teilnahme von Apple an Audits von Drittanbietern müssen alle Zinn-, Tantal-, Wolfram-, Gold-, Kobalt- und Lithium-Schmelzhütten und -Raffinerien identifiziert sein.¹⁴ Bis 2025 planen wir, 100 % recyceltes Kobalt in allen von Apple entwickelten Batterien,⁸ 100 % recyceltes Lötzinn und 100 % recyceltes Gold in allen von Apple entwickelten starren und flexiblen Leiterplatten und 100 % recycelte seltene Erden in allen Magneten zu verwenden. Unsere Produktdesigns berücksichtigen auch die Sicherheit derjenigen, die unsere Produkte herstellen, verwenden und recyceln, und beschränken die Verwendung von Hunderten von Schadstoffen. Unsere Standards gehen über die gesetzlichen Vorschriften hinaus, um Mensch und Umwelt zu schützen.



Aluminium. Wir verwenden 100 % recyceltes Aluminium für das Temperaturmodul¹⁵ und das Gehäuse, das in einem hochpräzisen Schmiedeverfahren hergestellt wird, bei dem über 85 % weniger Aluminium verwendet wird als beim vorherigen Verfahren.¹⁶



Kupfer. Wir verwenden 100 % recyceltes Kupfer in mehreren Leiterplatten, mehreren Komponenten des Temperaturmoduls,¹⁷ Kontaktstiften der Netzstrombuchse und mehreren Kleinteilen.



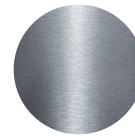
Gold. Wir verwenden 100 % recyceltes Gold für die Beschichtung aller von Apple entwickelten Leiterplatten.



Kunststoff. Wir verwenden 20 % oder mehr recycelten Kunststoff in 25 Komponenten.



Seltene Erden. Wir verwenden 100 % recycelte Seltenerdelemente in allen Magneten, was 96 % der gesamten Seltenerdelemente im Gerät entspricht.



Stahl. Wir verwenden mindestens 80 % recycelten Stahl in mehreren Komponenten, einschließlich Logo, Steckverbindungen und Halterungen.



Zinn. Wir verwenden 100 % recyceltes Zinn im Lötmaterial mehrerer Leiterplatten.



Zink. Wir verwenden zu 100 % recyceltes Zink in den Kontaktstiften der Netzstrombuchse und mehreren Kleinteilen.



Intelligenterer Chemie

Der Mac mini ist frei von schädlichen Substanzen wie bromhaltigen Flammschutzmitteln, PVC, Phthalaten und Quecksilber.⁶ Und 100 Prozent der Materialien des Mac mini sind durch unsere [Regulated Substances Specification](#) abgedeckt. Wir übertreffen die Anforderungen, um die nicht regulierten Substanzen in jedem Teil jedes Produkts zu verstehen. Das erfordert ein branchenführendes Maß an Transparenz in der gesamten Lieferkette. Wir identifizieren durchgängig die Zusammensetzung von über 80 Prozent der Masse von Mac Geräten.



Produktion

Apple Zulieferer, die Teile und Komponenten für den Mac mini herstellen, sind Teil des Apple Supplier Clean Energy Program, das ein wesentlicher Bestandteil unserer Bemühungen zur Bekämpfung des Klimawandels ist, indem wir Zulieferer weltweit auf erneuerbare Energien umstellen. Diese Bemühungen tragen dazu bei, produktbezogene CO₂ Emissionen zu reduzieren, eine widerstandsfähigere Lieferkette zu schaffen und gesündere Gemeinschaften zu fördern – und bieten gleichzeitig ein Vorbild für andere.

Der Verhaltenskodex für Apple Zulieferer legt strenge Standards für den Schutz von Mensch und Umwelt in unserer Lieferkette fest. Jedes Jahr bewerten wir die Leistung unserer Zulieferer bei der Einhaltung der in unserem Kodex vorgeschriebenen Standards.

Wir arbeiten eng mit unseren Zulieferern zusammen, um sichere und gesunde Arbeitsplätze zu schaffen, an denen Menschen mit Würde und Respekt behandelt werden, und um die Umweltbelastung der Zulieferer zu reduzieren. Unsere Anforderungen gelten für unsere gesamte weltweite Lieferkette und umfassen die verantwortungsvolle Beschaffung von Materialien. Von der starken Grundlage unseres Kodex gehen wir noch weiter – von der Unterstützung von Zulieferern beim Übergang zu CO₂ armen Strom über die Bereitstellung von Bildungsmöglichkeiten bis hin zur Unterstützung von Zulieferern bei der Reduzierung von Abfällen. Weitere Informationen finden sich unter apple.com/de/supplychain.

Intelligenter Chemikalien

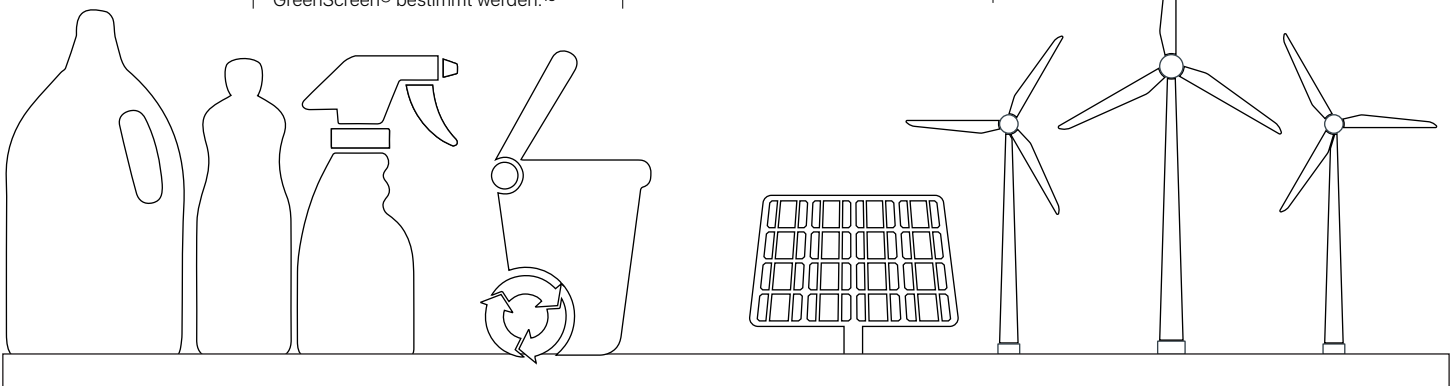
Alle etablierten Endmontage-Zuliefererstandorte für den Mac mini verwenden in ihren Fertigungsprozessen sicherere Reinigungs- und Entfettungsmittel, wie sie durch Methoden wie GreenScreen® bestimmt werden.¹⁸

Kein Abfall zur Deponie

Keine etablierten Endmontage-Zuliefererstandorte für den Mac mini erzeugen Abfälle, die zu Deponien gebracht werden.¹⁹

Energieverbrauch der Zulieferer

Hundert Prozent des Stroms für die Fertigung des Mac mini wird aus erneuerbaren Energiequellen gewonnen.





Verpackung und Versand

Die Verpackung des Mac mini besteht zu 100 % aus Fasern und enthält keinen Kunststoff außer Druckfarben, Beschichtungen und Klebstoffen. Dies ist ein Meilenstein auf dem Weg zu unserem Ziel, bis 2025 auf Plastik zu verzichten.⁴

Wir arbeiten daran, die Verpackungen für alle Produkte zu verbessern. Deshalb möchten wir auf Kunststoff verzichten, den Anteil an recycelten Materialien erhöhen und kleinere Verpackungen verwenden. Die Verpackung des Mac mini besteht zu 42 % aus recycelten Materialien. Wir haben ausreichend verantwortungsvoll bewirtschaftete Wälder geschützt oder geschaffen, um alle neuen Holzfasern abzudecken, die wir in unseren Verpackungen verwenden.⁵ So können bewirtschaftete Wälder nachwachsen und weiterhin unsere Luft und unser Wasser reinigen.

Wenn wir unsere Produkte von unseren Herstellern an das nächste Ziel transportieren, setzen wir nach Möglichkeit auf Versandarten, die weniger CO₂ intensiv sind als der Lufttransport, zum Beispiel den Seeweg oder die Bahn. Über die Lebensdauer des Produkts versenden wir mindestens 50 % des Mac mini nach Gewicht über andere Transportmittel als den Luftverkehr.

100 %

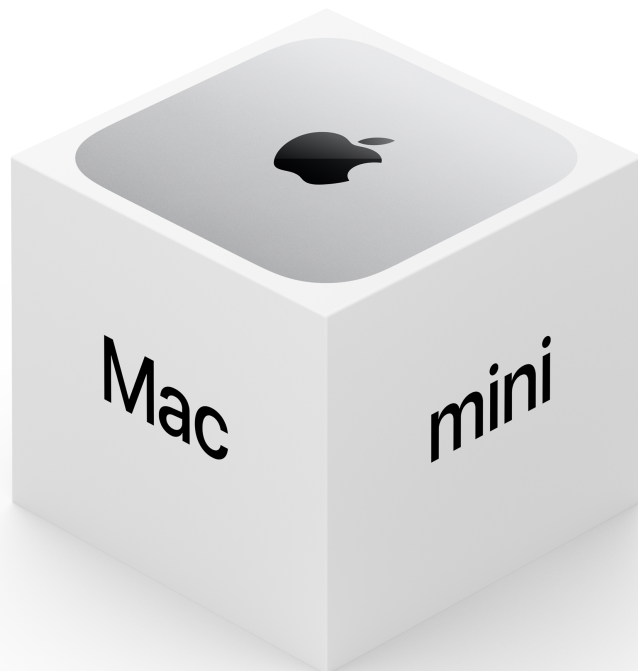
der Verpackungen⁴ bestehen aus Fasern, als Teil unserer Verpflichtung, bis 2025 auf Kunststoff in unserer Verpackung zu verzichten

42 %

recycelte Materialien in Verpackung aus Fasern

100 %

der neuen Holzfasern in der Verpackung stammen aus verantwortungsbewusst bewirtschafteten Quellen²⁰





Nutzung

Der Mac mini verbraucht 79 % weniger Energie als für den ENERGY STAR erforderlich.²¹

Wir entwickeln unsere Produkte so, dass sie energieeffizient, langlebig und sicher sind. Der Mac mini verwendet Software und energieeffiziente Komponenten, die den Stromverbrauch intelligent verwalten. Wir verfügen auch über unsere eigenen Reliability und Environmental Testing Labs, in denen unsere Produkte strengen Tests unterzogen werden, bevor sie unser Werk verlassen. Unser Support wird während des gesamten Produktlebenszyklus fortgesetzt und umfasst regelmäßige Softwareupdates, um die Geräte auf dem neuesten Stand zu halten. Außerdem haben wir den Zugang zu sicheren und zuverlässigen Reparaturen durch den Ausbau der Anzahl von Apple Authorized Service Providers (AASPs) erweitert.

Beim Mac mini haben wir 100 Prozent der erwarteten Produktnutzung durch Kund:innen mit CO₂ armem Strom ausgeglichen. Außerdem binden wir unsere Kund:innen ein, um sie zu informieren und ihnen Möglichkeiten zu bieten, Netzstrom ohne CO₂ Belastung zu erzeugen.

Energieverbrauch von Produkten, die mit dem ENERGY STAR ausgezeichnet sind

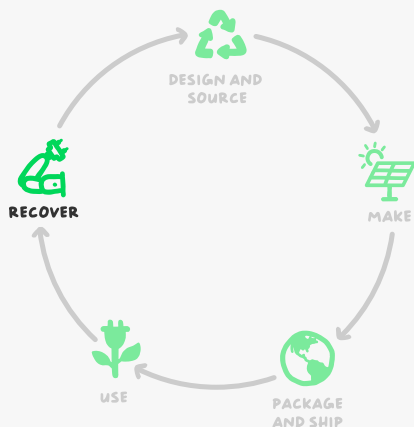
Die Produkte von Apple sind durchweg die leistungsstärksten Produkte, die mit dem ENERGY STAR ausgezeichnet sind, dessen Spezifikationen in der Regel von den 25 Prozent der energieeffizientesten Geräte auf dem Markt erfüllt werden. Der Mac mini verbraucht 79 % weniger Energie als für den ENERGY STAR erforderlich.²¹

Entwickelt für eine lange Lebensdauer

Wir haben den Mac mini in unserem Reliability Testing Lab mit strengen Testmethoden bewertet, die das Kundenerlebnis simulieren.

Mit intelligenterer Chemie hergestellt

Wir wenden strenge Kontrollen für Materialien an, die Nutzer:innen berühren, welche auf Empfehlungen von Toxikologen und Dermatologen basieren.



Apple Trade In

Weitere Informationen zum Recycling deiner Produkte am Ende der Lebensdauer findest du unter:

apple.com/de/recycle

Rückgewinnung

Gib dein Produkt mit Apple Trade In, im Store oder online zurück. Wir stellen sicher, dass es eine lange Lebensdauer hat, oder recyceln es kostenlos.

Wir entwickeln unsere Produkte so, dass sie langlebig sind und länger verwendet werden können. Und wir möchten, dass die Materialien in unseren Produkten in anderen Produkten erneut verwendet werden können. Aus diesem Grund haben wir Apple Trade In ins Leben gerufen. Das Programm bietet Kund:innen mehrere Optionen zum Ende der Produktlebensdauer. Mit Apple Trade In erhältst du eine großartige Gutschrift für dein aktuelles Gerät und kannst sie auf ein neues Gerät anwenden oder eine Apple Store Geschenkkarte erhalten. Wenn dein Gerät nicht für eine Gutschrift qualifiziert ist, recyceln wir es kostenlos über [Rücknahme- und Recyclingsammelprogramme für Produkte](#).²² Und selbst nachdem ein Produkt das Ende seiner Lebensdauer erreicht hat, können die darin enthaltenen Materialien für die nächste Generation von Produkten verwendet werden. In 99 % der Länder, in denen wir Produkte verkaufen, bieten wir Rücknahme- und Recyclingprogramme an oder beteiligen uns an solchen. Wir arbeiten mit erstklassigen Recyclern zusammen, um sicherzustellen, dass wir die Möglichkeiten der Ströme an Recyclingstoffen voll ausschöpfen und unsere Bemühungen, eine Kreislaufwirtschaft für wichtige Materialien zu schaffen, vorantreiben können. Als erstklassige Recycler bezeichnen wir diejenigen, die eine hohe Rückgewinnungsrate erzielen und dabei die beste Umwelt- und Sicherheitsleistung erreichen.

Außerdem erstellen wir [Apple Handbücher für Recycler](#), die professionellen Recyclern elektronischer Geräte als Richtlinie dienen, wie Apple Produkte sicher zerlegt werden, um die Wiedergewinnung von Ressourcen zu optimieren. Die Handbücher geben Aufschluss über den Recyclingprozess und zeigen, wo sich relevante Materialien in den jeweiligen Produkten befinden..



Definitionen

Biobasierte Kunststoffe: Biobasierte Kunststoffe werden aus biologischen Quellen und nicht aus fossilen Quellen hergestellt. Biobasierte Kunststoffe ermöglichen es uns, die Abhängigkeit von fossilen Quellen zu reduzieren.

CO₂ Fußabdruck: Die geschätzten Emissionen werden in Übereinstimmung mit den Richtlinien und Anforderungen gemäß ISO 14040, ISO 14044 und ISO 14067 berechnet. Die Modellierung von CO₂ Emissionen ist mit Unsicherheiten behaftet, die in erster Linie auf Datenbeschränkungen zurückzuführen sind. Bei den wichtigsten Komponenten, die zu den CO₂ Emissionen von Apple beitragen, geht Apple mit dieser Unsicherheit um, indem wir detaillierte prozessbasierte Umweltmodelle mit Apple spezifischen Parametern entwickeln. Für die übrigen Elemente der CO₂ Bilanz von Apple stützen wir uns auf durchschnittliche Daten und Annahmen der Branche. Wir berechnen die CO₂ Emissionen anhand des globalen Erwärmungspotenzials (GWP100) für einen Zeithorizont von 100 Jahren aus dem sechsten Sachstandsbericht des Weltklimarates IPCC (AR6), einschließlich biogenem Kohlenstoff. Unsere Berechnung des CO₂ Fußabdrucks umfasst Emissionen für die folgenden Lebenszyklusphasen in der CO₂ Äquivalenz (CO₂e):

- **Produktion:** Umfasst die Gewinnung, Produktion und den Transport von Rohstoffen sowie die Herstellung, den Transport und die Montage aller Teile und die Produktverpackung.
- **Transport:** Umfasst den Transport des Endprodukts und der zugehörigen Verpackung auf dem Land-, Luft- und Seeweg vom Fertigungsstandort direkt zu Kund:innen oder regionalen Verteilzentren. Der regionale Transport wird anhand von durchschnittlichen Entfernungen modelliert.
- **Nutzung:** Apple geht für den Stromverbrauch durch Erstbesitzer für Geräte mit iOS und watchOS von einem dreijährigen Zeitraum und für Geräte mit macOS, iPadOS und tvOS von einem vierjährigen Zeitraum aus. Die Szenarien zur Produktnutzung basieren auf historischen Nutzungsdaten für ähnliche Produkte durch Kund:innen. Der Energieverbrauch wird auf verschiedene Weise simuliert, z. B. durch Modellierung der täglichen Batterieentladung oder durch Aktivitäten wie Film- und Musikwiedergabe. Geografische Unterschiede im Stromnetzmix wurden auf regionaler Ebene berücksichtigt.
- **Verarbeitung am Ende des Lebenszyklus:** Umfasst den Transport von Sammelzentren zu Recyclingzentren sowie den Energieverbrauch beim mechanischen Trennen und Zerkleinern von Teilen.

Weitere Informationen zu unserer Methodik zur Ermittlung der CO₂ Bilanz von Produkten finden sich unter apple.com/de/environment/answers.

CO₂ neutral: Bezeichnet den Zustand, in dem die CO₂ Bilanz durch Bruttoemissionsreduktionen und, falls erforderlich, durch die Einstellung einer entsprechenden Menge an Emissionszertifikaten, um die Restemissionen auszugleichen, null erreicht. Damit ein Apple Produkt CO₂ neutral ist, muss die Bruttobilanz vor der Anwendung von Emissionszertifikaten deutlich reduziert werden. Dazu verwenden wir CO₂ arme Entwicklung sowie recycelte und erneuerbare Materialien, gleichen alle Strombelastungen mit CO₂ armem Strom aus und priorisieren CO₂ arme Transportmöglichkeiten.

CO₂ armer Strom: Bezieht sich sowohl auf Strom aus erneuerbaren Energien als auch auf andere Projekte ohne fossile Brennstoffe, die Apple als „CO₂ arm“, aber nicht „erneuerbar“ ansieht, wie Kernenergie- und groß angelegte Wasserkraftprojekte, die eventuell im Rahmen von CO₂ armem Strom im Netz bereitgestellt werden. Apple berücksichtigt die CO₂ Auswirkungen des Aufbaus und Betriebs dieser Projekte und betrachtet sie daher als CO₂ arm, aber nicht als emissionsfrei.

CO₂ arme Materialien: Bezieht sich auf Materialien, die unter Verwendung von Produktionstechniken mit reduzierten Kohlenstoffemissionen hergestellt werden, wie Elysis (eine patentierte Technologie, die direkte Treibhausgasemissionen aus dem traditionellen Aluminiumschmelzprozess eliminiert) oder Aluminium, das unter Verwendung von Wasserkraft anstelle von Kohle geschmolzen wird.

Recycelte Materialien: Durch Recycling werden endliche Ressourcen besser genutzt, indem sie aus rückgewonnenen Materialien statt aus abgebauten Materialien stammen. Angaben zu recycelten Materialien, die in unseren Produkten verwendet werden, wurden von einem unabhängigen Drittanbieter nach einem Standard für recycelte Materialien geprüft, der ISO 14021 entspricht.

Definitionen

Erneuerbare Materialien: Wir definieren Biomaterialien als solche, die innerhalb einer menschlichen Lebensspanne regeneriert werden können, wie Holzfasern oder Zuckerrohr. Durch die Verwendung von Biomaterialien können wir den Einsatz von endlichen Ressourcen reduzieren. Aber auch wenn Biomaterialien nachwachsen können, werden sie nicht immer verantwortungsvoll genutzt. Erneuerbare Materialien sind eine Art von Biomaterial, das so genutzt wird, dass eine kontinuierliche Produktion möglich ist, ohne die Ressourcen der Erde zu erschöpfen. Deshalb konzentrieren wir uns auf Quellen, die für ihre Nutzungspraktiken zertifiziert sind.

Supplier Clean Energy Program: Da der Strom, der für die Herstellung unserer Produkte verwendet wird, den größten Teil unseres gesamten CO₂ Fußabdrucks ausmacht, unterstützen wir unsere Zulieferer dabei, die Produktion von Apple Produkten emissionsärmer zu gestalten, indem wir unter anderem den Stromverbrauch auf 100 % erneuerbare Energien umstellen.

CO₂ Bilanz

Die Treibhausgasemissionen wurden mittels einer Lebenszyklusanalyse (Life Cycle Assessment, LCA) gemäß den ISO-Standards 14040, 14044 und 14067 und auf der Grundlage des Mac mini mit M4 Pro (8 TB SSD) berechnet.²³ Die LCA-Grenze für dieses Produkt umfasst das physische Produkt und alle Komponenten sowie sämtliches im Lieferumfang enthaltenes Zubehör (z. B. Netzkabel).

Treibhausgasemissionen	Mac mini mit M4 Pro (64 GB Arbeitsspeicher, 8 TB SSD)
Apple Emissionen aus Strom, der von Versorgungsunternehmen gekauft wurde (Scope 2)	0 kg CO ₂ e
Produktemissionen im Lebenszyklus (Scope 3)	121 kg CO ₂ e
• Produktion	87%
• Emissionen aus der Erzeugung erneuerbarer Energien	13%
• Transport	3%
• Produktnutzung (Emissionen aus der Erzeugung erneuerbarer Energien)	9%
• Verarbeitung am Ende des Lebenszyklus	<1 %
Erzielte THG-Senkung ¹⁰	↓80 %
CO₂ Bilanz des Produkts vor Emissionszertifikaten	121 kg CO₂e
Angewendete Emissionszertifikate (pro Produkt)	121 kg CO ₂ e
Gesamte CO₂ Bilanz des Produkts nach Emissionszertifikaten	0 kg CO₂e

Hinweis: Aufgrund von Rundungen ergeben die Prozentangaben möglicherweise nicht 100.

Auch haben wir den CO₂ Fußabdruck des Produkts für verschiedene Konfigurationen berechnet:

Treibhausgasemissionen	Mac mini mit M4 (16 GB Arbeitsspeicher, 256 GB SSD)
Apple Emissionen aus Strom, der von Versorgungsunternehmen gekauft wurde (Scope 2)	0 kg CO ₂ e
Produktemissionen im Lebenszyklus (Scope 3)	32 kg CO ₂ e
• Produktion	74%
• Emissionen aus der Erzeugung erneuerbarer Energien	7%
• Transport	12%
• Produktnutzung (Emissionen aus der Erzeugung erneuerbarer Energien)	13%
• Verarbeitung am Ende des Lebenszyklus	1%
Erzielte THG-Senkung ¹⁰	↓80 %
CO₂ Bilanz des Produkts vor Emissionszertifikaten	32 kg CO₂e
Angewendete Emissionszertifikate (pro Produkt)	32 kg CO ₂ e
Gesamte CO₂ Bilanz des Produkts nach Emissionszertifikaten	0 kg CO₂e

Hinweis: Aufgrund von Rundungen ergeben die Prozentangaben möglicherweise nicht 100.

CO₂ Bilanz

Treibhausgasemissionen	Mac mini mit M4 (16 GB Arbeitsspeicher, 512 GB SSD)
Apple Emissionen aus Strom, der von Versorgungsunternehmen gekauft wurde (Scope 2)	0 kg CO ₂ e
Produktemissionen im Lebenszyklus (Scope 3)	35 kg CO ₂ e
• Produktion	76%
• Emissionen aus der Erzeugung erneuerbarer Energien	8%
• Transport	11%
• Produktnutzung (Emissionen aus der Erzeugung erneuerbarer Energien)	12%
• Verarbeitung am Ende des Lebenszyklus	1%
Erzielte THG-Senkung ¹⁰	↓80 %
CO₂ Bilanz des Produkts vor Emissionszertifikaten	35 kg CO₂e
Angewendete Emissionszertifikate (pro Produkt)	35 kg CO ₂ e
Gesamte CO₂ Bilanz des Produkts nach Emissionszertifikaten	0 kg CO₂e

Hinweis: Aufgrund von Rundungen ergeben die Prozentangaben möglicherweise nicht 100.

Treibhausgasemissionen	Mac mini mit M4 Pro (24 GB Arbeitsspeicher, 512 GB SSD)
Apple Emissionen aus Strom, der von Versorgungsunternehmen gekauft wurde (Scope 2)	0 kg CO ₂ e
Produktemissionen im Lebenszyklus (Scope 3)	50 kg CO ₂ e
• Produktion	69%
• Emissionen aus der Erzeugung erneuerbarer Energien	7%
• Transport	8%
• Produktnutzung (Emissionen aus der Erzeugung erneuerbarer Energien)	23%
• Verarbeitung am Ende des Lebenszyklus	<1 %
Erzielte THG-Senkung ¹⁰	↓80 %
CO₂ Bilanz des Produkts vor Emissionszertifikaten	50 kg CO₂e
Angewendete Emissionszertifikate (pro Produkt)	50 kg CO ₂ e
Gesamte CO₂ Bilanz des Produkts nach Emissionszertifikaten	0 kg CO₂e

Hinweis: Aufgrund von Rundungen ergeben die Prozentangaben möglicherweise nicht 100.

Wir modellieren verschiedene Konfigurationen unserer Produkte, um das potenzielle Spektrum an CO₂ Emissionen aufzuzeigen. Diese Daten zum CO₂ Fußabdruck sind zum Zeitpunkt der Einführung korrekt. Die Modellierung von CO₂ Emissionen ist mit Unsicherheiten behaftet, die in erster Linie auf Datenbeschränkungen zurückzuführen sind. Bei den wichtigsten Komponenten, die zu den CO₂ Emissionen von Apple beitragen, geht Apple mit dieser Unsicherheit um, indem wir detaillierte prozessbasierte Umweltmodelle mit Apple spezifischen Parametern entwickeln. Für die übrigen Elemente der CO₂ Bilanz von Apple stützen wir uns auf durchschnittliche Daten und Annahmen der Branche.

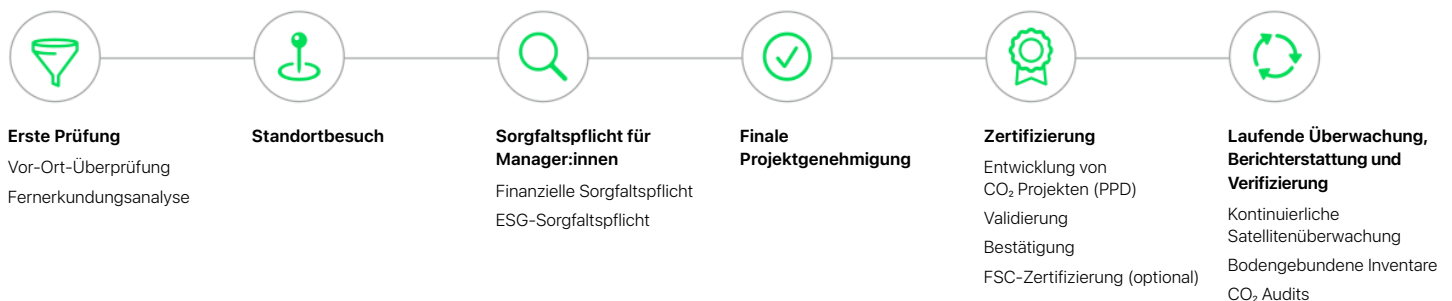
Weitere Informationen zu unserer Methodik zur Ermittlung der CO₂ Bilanz von Produkten finden sich unter apple.com/de/environment/answers.

Hochwertige CO₂ Kompensation

Bis 2030 wollen wir über unsere gesamte Wertschöpfungskette hinweg CO₂ neutral werden. Dazu setzen wir eine breite Palette von Lösungen ein.

Wir haben eine klare Priorität: Die Reduzierung von Emissionen hat Vorrang vor der CO₂ Kompensation. Dies erfordert dringendes Handeln innerhalb unserer eigenen Geschäftsabläufe und Partnerschaften in unserer gesamten Wertschöpfungskette. Wir reduzieren die direkten Treibhausgasemissionen in unseren Einrichtungen, und wir unterstützen die Emissionsreduzierung in unserer Lieferkette durch Prozessinnovationen, direkte Emissionsreduzierung und die Umstellung auf erneuerbare Energien.²⁴

2021 Haben wir gemeinsam mit Conservation International und Goldman Sachs den Restore Fund eingeführt – eine innovative Investitionsstrategie für die naturbasierte CO₂ Kompensation. Im Jahr 2023 haben wir unser Engagement für die naturbasierte Wiederherstellung mit einem zweiten Fonds in Partnerschaft mit Climate Asset Management verdoppelt. Beide Fonds zielen darauf ab, bis zu 1 Million Tonnen Kohlendioxid aus der Atmosphäre zu entnehmen und wichtige Vorteile für lokale Gemeinschaften zu bieten und die Biodiversität zu schützen und zu verbessern. Damit wir sichergehen können, dass jedes Projekt, in das wir investieren, auch wirklich qualitativ hochwertig ist, implementiert der Restore Fund strenge Verfahren zur Sorgfaltspflicht, einschließlich der Sorgfaltspflicht auf Projekt- und Managerebene, Standortbesuche und Fernerkundungsanalysen. Weitere Informationen zu unserem Ansatz zur Steigerung von Skalierbarkeit und Qualität findest du in unserem Whitepaper [Carbon Removal Strategy](#).



Die erste Phase unseres innovativen Fonds konzentriert sich auf die Verbindung von verantwortungsvoller Forstwirtschaft und CO₂ Entnahme aus der Atmosphäre. Wir arbeiten mit Forstwirtschaftsbetrieben zusammen, um neue, verantwortungsvoll bewirtschaftete Wälder zu schaffen. Diese sind sowohl für die CO₂ Produktion als auch für die Holzproduktion optimiert. So können Umsätze aus dem Holzverkauf erzielt und hochwertige Emissionszertifikate generiert werden. Die Projekte zielen außerdem darauf ab, die positiven Auswirkungen auf die Umwelt zu maximieren, einschließlich CO₂, Wasserwirtschaft und Wiederherstellung von Lebensräumen.

Während der Umsetzung der Projekte im Restore Fund arbeiten wir auch daran, schwer vermeidbare Emissionen zeitnah anzugehen. Wir sind aktiv darum bemüht, Projekte zu ermitteln, die höchsten Ansprüchen genügen und eine nachhaltige Wirkung erzielen. Häufig entwickeln wir eigene Projekte in Zusammenarbeit mit renommierten Partnern wie Conservation International oder wählen sorgfältig Projekte aus anerkannten Registern anderer Anbieter aus. Apple verwendet Zertifikate aus Projekten, die mit internationalen Standards wie Verra und dem CCB-Standard (Climate, Community & Biodiversity Standard) übereinstimmen. Diese Standards stellen sicher, dass die Projekte, die Zertifikate generieren, real, zusätzlich, messbar und quantifizierbar sind, und über Systeme verfügen, um Doppelzählungen zu vermeiden und die dauerhafte Umsetzung zu gewährleisten.⁹

Die angewandten Emissionszertifikate werden nach Ende jedes Geschäftsjahres eingestellt, um den verbleibenden Emissionen aus der Gesamtzahl der im vorherigen Geschäftsjahr verkauften CO₂ neutralen Produkte zu entsprechen. Apple setzt einen unabhängigen Drittanbieter ein, der bestätigt, dass die korrekte Anzahl an Emissionszertifikaten eingestellt wurde.

Hochwertiger CO₂ Abbau

Die Projekte für hochwertige Emissionszertifikate, die zur Kompensation der verbleibenden Emissionen verwendet werden, können Folgendes umfassen:

Projektname	Projektbeschreibung	Verwendete Accounting-Methode	Link zum Register
Forestal Apepu Carbon Project <i>(Teil des Restore Fund)</i>	Das Unternehmen Forestal Apepu S.A. wurde 2019 vom Arbaro Fund mit dem Ziel gegründet, eine nachhaltige Aufforstung im Osten Paraguays durchzuführen. Das Ziel des Unternehmens ist die Produktion von qualitativ hochwertigen Baumstämmen für die Verwendung als Vollholz, die Sequestrierung von Kohlenstoff und die Schaffung qualifizierter Arbeitsplätze in einer stark abgeholzten Landschaft. Forestal Apepu besitzt derzeit 8.256 ha im Departement San Pedro. Vor dem Erwerb durch Forestal Apepu wurde das Land für die Landwirtschaft und die Weidewirtschaft genutzt und ein Großteil des natürlichen Waldbestandes wurde gerodet. Derzeit bewirtschaftet das Unternehmen rund 30 Prozent seiner Fläche in natürlichen Urwäldern und anderen Schutzgebieten. Aufgrund der historischen Holzgewinnung vor dem Besitz von Forestal Apepu ist keine landwirtschaftliche Nutzung im verbleibenden natürlichen Wald mehr möglich. Forestal Apepu versucht, die Waldfläche auf seinem Land durch eine Kombination aus kommerziellen Eukalyptuswaldplantagen, Versuchen mit einheimischen Arten zur Rekultivierung und dem strengen Schutz der verbleibenden natürlichen Wälder wiederaufzuforsten. Das Unternehmen hat bisher 5.517 ha kommerzielle Waldplantagen errichtet und könnte in Zukunft expandieren, sobald potenzielle Expansionsgebiete in der Region ermittelt wurden.	AR-ACM0003 Aufforstung und Wiederaufforstung von Land mit Ausnahme von Feuchtgebieten	registry.terra.org/app/projectDetail/VCS/2369
Symbiosis Continuous Cover Forest Project	Das Symbiosis Continuous Cover Forest Project ist ein Aufforstungsprojekt, das von Symbiosis Investimentos e Participações S.A. vorgeschlagen wurde, einem Unternehmen, das sich auf die Wiederherstellung zerstörter Böden durch nachhaltige, kommerzielle Aufforstung mit einheimischen Arten des Atlantischen Regenwalds konzentriert. Das Biom des Atlantischen Regenwalds (Mata Atlântica) ist das am stärksten zerstörte Biom in Brasilien. Es verfügt nur noch über weniger als 12,4 % seiner ursprünglichen Fläche und ist stark fragmentiert. Die Zerstörung begann im 16. Jahrhundert im Bundesstaat Bahia. Heute sieht man dasselbe Muster der Zerstörung im Amazonas-Biom, das in den 1970er-Jahren begann, nachdem die Ressourcen des Atlantischen Regenwalds erschöpft waren. Darüber hinaus wurde die Pflanzenzüchtung mit einheimischen Arten des Atlantischen Regenwalds zuvor noch nicht umgesetzt. Das Projekt ist als gruppiertes Projekt mit einer ersten Phase in Fazenda Novo Horizonte im Bezirk Trancoso der Gemeinde Porto Seguro im Bundesstaat Bahia konzipiert. Der erste Teil des Projekts befindet sich in unmittelbarer Nähe zum Hauptsitz von Symbiosis, wo Setzlinge produziert werden und Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten stattfinden. Novo Horizonte hat eine Gesamtfläche von 669,28 ha, von denen 236,50 ha die erste Projektfläche bilden. Die Pläne von Symbiosis zu Ausweitung für das gruppierte Projekt konzentrieren sich auf den Süden von Bahia mit einer voraussichtlicher Aufforstung von 50.000 Hektar gemischten Arten, zusätzlich zu 15.000 Hektar ökologischer Restaurierung und 5.000 Hektar Agroforstwirtschaft mit Kakao (ebenfalls ein relevantes Produkt der Region). Die Landnutzung in der Region konzentriert sich hauptsächlich auf Weidflächen. Das ist auch die Voraussetzung für alle Regionen, in denen das gruppierte Projekt stattfinden soll. Das Projekt ist für einen 40-jährigen Zeitraum für Emissionszertifikate ausgelegt, in dem 27.499.184 tCO ₂ e reduziert/abgebaut werden.	AR-ACM0003 Aufforstung und Wiederaufforstung von Land mit Ausnahme von Feuchtgebieten	registry.terra.org/app/projectDetail/VCS/4592

Endnoten

- ¹ Der Anteil recycelter oder erneuerbarer Materialien des Produkts ergibt sich aus der Masse der zertifizierten recycelten Materialien relativ zur Gesamtmasse des Geräts ohne Verpackung und ohne mitgeliefertes Zubehör.
- ² Der Strom für die Fertigung wird aus sauberer Energie bezogen, wobei auf einen Mix aus sauberen Energieprojekten von Zulieferern und von Apple gesetzt wird.
- ³ Wir versenden mindestens 50 % des Mac mini nach Gewicht über andere Transportmittel als den Luftverkehr von unseren Endmontagestandorten zu ihrem nächsten Bestimmungsort – in erster Linie regionale Vertriebszentren.
- ⁴ Aufschlüsselung der U.S.-Verkaufsverpackungen nach Gewicht. Klebstoffe, Druckfarben und Beschichtungen sind in unseren Berechnungen des Kunststoffanteils und des Verpackungsgewichts nicht enthalten.
- ⁵ Weitere Informationen über unsere Bemühungen zum Schutz und zur Schaffung verantwortungsvoll bewirtschafteter Wälder findest du in unserem [Environmental Progress Report](#).
- ⁶ [Apple's Regulated Substances Specification](#) beschreibt die Einschränkungen von Apple für die Verwendung bestimmter chemischer Substanzen in Materialien in Apple Produkten, Zubehör, Herstellungsverfahren und Verpackungen, die für den Versand von Produkten an Endkund:innen von Apple verwendet werden. Einschränkungen ergeben sich aus internationalen Gesetzen oder Richtlinien, Aufsichtsbehörden, Anforderungen von Öko-Kennzeichen, Umweltstandards und Apple Richtlinien. Alle Apple Produkte sind frei von PVC und Phthalaten, ausgenommen AC-Netzkabel in Indien, Thailand (nur zweizinkige AC-Netzkabel) und Südkorea, wo die Genehmigung unseres PVC- und Phthalaten-Ersatzstoffs durch die Regierung noch aussteht. Apple Produkte entsprechen der EU-Richtlinie 2011/65/EU und ihren Änderungen, einschließlich Ausnahmen für die Verwendung von Blei, wie Hochtemperaturlot. Apple arbeitet daran, die Nutzung dieser ausgenommenen Stoffe für neue Produkte auslaufen zu lassen, soweit dies technisch möglich ist.
- ⁷ Der Mac mini hat in den USA und Kanada gemäß IEEE 1680.1 oder UL 110 die Bewertung „Gold“ erhalten und ist so im EPEAT-Register (Electronic Product Environmental Assessment Tool) aufgeführt. EPEAT führt Computer, Displays und Mobiltelefone basierend auf den Umweltaanforderungen in diesen Standards auf. Weitere Informationen finden sich unter www.epeat.net.
- ⁸ Alle Kobaltangaben oder -referenzen in den Batterien basieren auf einer Massenbilanz.
- ⁹ Weitere Informationen zu unserem Ansatz findest du im Whitepaper [Apple's Carbon Removal Strategy](#).
- ¹⁰ Die CO₂-Reduzierung wird mit einem produktspezifischen „Weiter wie bisher“-Modell von Apple berechnet: 1) Keine Nutzung von sauberem Strom für die Fertigung oder Produktverwendung über das hinaus, was bereits im Stromnetz verfügbar ist (basierend auf regionalen Emissionsfaktoren). 2) Die CO₂-Intensität von Apple bei wichtigen Materialien seit 2015 (unser Referenzjahr für unser Ziel, bis 2030 bei unseren Produkten CO₂ neutral zu werden). Die CO₂-Intensität der Materialien spiegelt die Nutzung von recycelten Materialien und Produktionstechnologie wider. 3) Der durchschnittliche Transportmix von Apple (Flug-, Schienen-, Schiff- und Bodentransport) nach Produktlinie in drei Jahren (Geschäftsjahre 2017 bis 2019), um den Basiswert der Transport-Emissionen unserer Produkte am besten zu erfassen.
- ¹¹ Wir berechnen die Emissionseinsparungen durch die Verwendung von recycelten oder CO₂-armen Materialien in unseren Produkten, indem wir die CO₂-Intensität der heute wichtigsten Materialien mit ihrem Ausgangswert für Apple Produkte im Jahr 2015 vergleichen, oder indem wir Branchendurchschnitt heranziehen. Derzeit quantifizieren wir nur die CO₂-Einsparungen durch die Verwendung von recyceltem Aluminium, Titan und Edelstahl im Gehäuse sowie recyceltem Lithium, Kobalt, Wolfram und Gold in ausgewählten Teilen für ausgewählte Produkte. Das heißt, die tatsächlich vermiedenen Emissionen durch recycelte Materialien sind vermutlich höher. Die Optimierung unserer Bilanz für recycelte Materialien ist ein Prozess, den wir im Laufe der Zeit angehen werden.
- ¹² Die Treibhausgasemissionen wurden anhand der Methodik der Lebenszyklusanalyse gemäß den ISO-Standards 14040, 14044 und 14067 und auf der Grundlage des Mac mini berechnet. Die Grenze der Lebenszyklusanalyse für dieses Produkt umfasst das physische Produkt und alle Komponenten und Verpackungen sowie sämtliches im Lieferumfang enthaltenes Zubehör.
- ¹³ Apple verwendet Zertifikate aus Projekten, die mit internationalen Standards wie Verra und dem CCB-Standard (Climate, Community & Biodiversity Standard) übereinstimmen. Diese Standards stellen sicher, dass die Projekte, die Zertifikate generieren, real, zusätzlich, messbar und quantifizierbar sind, und über Maßnahmen verfügen, um Doppelzählungen zu vermeiden und die dauerhafte Umsetzung zu gewährleisten.
- ¹⁴ Wir kartieren Materialien in unserer Lieferkette und veröffentlichen eine Liste mit identifizierten Schmelzhütten und Raffinerien für Zinn, Tantal, Wolfram, Gold (3TG), Kobalt und Lithium in unserer Lieferkette. Bewertungen von Drittanbietern dienen der Bestätigung von Beschaffungspraktiken und sind Teil unseres Programms für verantwortungsvolle Beschaffung. Darüber hinaus berücksichtigen unsere Bemühungen ein breites Spektrum von Risiken, darunter soziale, ökologische, menschenrechtsbezogene und aufsichtsrechtliche Risiken.
- ¹⁵ Recyceltes Aluminium im Temperaturmodul gilt nur für den M4 Chip.
- ¹⁶ Wir haben das für die Herstellung des Gehäuses erforderliche Aluminium des Mac mini mit dem des Mac mini (2023) verglichen.
- ¹⁷ Recyceltes Kupfer im Temperaturmodul gilt nur für den M4 Pro Chip.
- ¹⁸ Chemikalien, die den GreenScreen® Benchmark 3 oder 4 oder anderen gleichwertigen Methoden wie U.S. EPA Safer Choice entsprechen, gelten als sicherer und werden bevorzugt verwendet. GreenScreen® ist ein umfassendes Tool zur Gefahrenbewertung, das Substanzen anhand von 18 verschiedenen Kriterien bewertet. Weitere Informationen finden sich unter www.greenscreenchemicals.org.

Endnoten

¹⁹ Alle etablierten Endmontage-Zuliefererstandorte, die seit mehr als einem Jahr Apple Zulieferer für den Mac mini sind, wurden durch den Drittanbieter UL LLC (UL 2799 Standard) als „Zero Waste“ verifiziert. UL verlangt, dass mindestens 90 Prozent der Abfälle durch andere Methoden als die Energiegewinnung aus Abfällen umgelenkt werden, um die Auszeichnung „Zero Waste to Landfill“ (Silber 90–94 %, Gold 95–99 % und Platinum 100 %) zu erhalten.

²⁰ Die verantwortungsvolle Beschaffung von Holzfasern ist in [Apple's Responsible Fiber Specification](#) definiert. Wir zählen Bambus zu den Holzfasern.

²¹ Die Werte für Energieverbrauch und Energieeffizienz basieren auf den Anforderungen des ENERGY STAR-Programms für Computer, einschließlich des maximalen Energiezuschlags für den Mac mini. Weitere Informationen finden sich unter [www.energystar.gov](#). ENERGY STAR und das ENERGY STAR Zeichen sind eingetragene Markenzeichen der Umweltschutzbehörde der USA.

- Aus: Niedrigster Stromverbrauch des Systems, wenn der Mac mini ausgeschaltet ist. Wird auch als Standby bezeichnet.
- Ruhezustand: Das System geht nach 10 Minuten Inaktivität automatisch in den Energiesparmodus über (Standardeinstellung) oder durch die Auswahl von „Ruhezustand“ im Menü „Apple“. „Ruhezustand bei Netzwerkzugriff beenden“ ist aktiviert. Mit Ethernet verbunden.
- Inaktivität – Display an: Das System ist eingeschaltet und hat das Laden von macOS abgeschlossen. Mit Ethernet verbunden.
- Effizienz des Netzteils: Durchschnitt der gemessenen Effizienz des Netzteils bei 100 %, 50 % und 20 % der Nennausgangsleistung des Netzteils.

Modus	Stromverbrauch des Mac mini		
	100V	115V	230V
Aus	0,08W	0,10W	0,11W
Ruhe	0,55W	0,50W	0,51W
Inaktivität – Display an	3,92W	3,96W	4,01W
Effizienz des Netzteils	91.3%	91.8%	92.6%

²² Die Restwerte variieren je nach Zustand, Alter und Konfiguration des Eintauschgeräts, und können auch zwischen Online- und In-Store-Inzahlungnahme variieren. Du musst mindestens 18 Jahre alt sein. Der Eintausch im Store ist nur gegen Vorlage eines gültigen amtlichen Lichtbildausweises möglich (lokale Gesetze können eine Speicherung dieser Daten erfordern). Es können zusätzliche Bedingungen von Apple oder den Inzahlungnahme-Partnern von Apple gelten.

²³ Das ist die höchste verfügbare Konfiguration des Mac mini. Wir haben den CO₂ Fußabdruck des Produkts so modelliert, dass die maximal zu erwartenden CO₂ Emissionen angezeigt werden. Die Modellierung von CO₂ Emissionen ist mit Unsicherheiten behaftet, und der CO₂ Fußabdruck dieses Produkts ist zum Zeitpunkt der Produkteinführung korrekt.

²⁴ Weitere Informationen zu Apple 2030 finden sich unter [apple.com/de/2030](#).

SCS Global Services does hereby certify that an independent assessment has been conducted for:

Apple Inc.

1 Apple Park Way, Cupertino, California 95014, United States

Mac mini with M4 Pro (64GB Memory, 8TB SSD)

May be used as a representative proxy for all colors and sizes, and for optional configurations with same or lower environmental impact (e.g. smaller on-board storage configurations)

Certification Scope:

Validation of Apple Inc.'s 2024 declaration of commitment to Carbon Neutral Certification based on the Cradle-to-Grave Greenhouse Gas emission for its Mac mini with M4 Pro (64GB Memory, 8TB SSD) product.

Certification Criteria:

- SCS -108 Certification Standard for Carbon Neutral Entities, Buildings, Products and Services: Version 1.0.
- ISO 14067:2018 Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification

TOTAL ESTIMATED EMISSIONS VERIFIED: 120.98 KGS OF CO₂e

TOTAL ESTIMATED EMISSIONS TO OFFSET: 120.98 KGS OF CO₂e

Carbon Neutral Certification, based on the declaration of commitment made by Apple Inc. for its Mac mini with M4 Pro (64GB Memory, 8TB SSD) product, in accordance with the SCS-108 Carbon Neutral Standard for the period of October 1, 2024 through September 30, 2025.

Certificate # SCS-CN-10025

Commitment Date: 10-01-2024 to 09-30-2025



**CARBON
NEUTRAL
CERTIFIED**
SCS GLOBAL SERVICES

Diana Kirsanova Phillips, Chief Assurance Officer

SCS Global Services

2000 Powell Street, Ste. 600, Emeryville, CA 94608 USA

SCS Global Services does hereby certify that an independent assessment has been conducted for:

Apple Inc.

1 Apple Park Way, Cupertino, California 95014, United States

Mac mini with M4 Pro (24GB Memory, 512GB SSD)

May be used as a representative proxy for all colors and sizes, and for optional configurations with same or lower environmental impact (e.g. smaller on-board storage configurations)

Certification Scope:

Validation of Apple Inc.'s 2024 declaration of commitment to Carbon Neutral Certification based on the Cradle-to-Grave Greenhouse Gas emission for its Mac mini with M4 Pro (24GB Memory, 512GB SSD) product.

Certification Criteria:

- SCS -108 Certification Standard for Carbon Neutral Entities, Buildings, Products and Services: Version 1.0.
- ISO 14067:2018 Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification

TOTAL ESTIMATED EMISSIONS VERIFIED: 49.28 KGS OF CO₂e

TOTAL ESTIMATED EMISSIONS TO OFFSET: 49.28 KGS OF CO₂e

Carbon Neutral Certification, based on the declaration of commitment made by Apple Inc. for its Mac mini with M4 Pro (24GB Memory, 512GB SSD) product, in accordance with the SCS-108 Carbon neutral Standard for the period of October 1, 2024 through September 30, 2025.

Certificate # SCS-CN-10024

Commitment Date: 10-01-2024 to 09-30-2025



**CARBON
NEUTRAL
CERTIFIED**
SCS GLOBAL SERVICES

Diana Kirsanova Phillips, Chief Assurance Officer

SCS Global Services

2000 Powell Street, Ste. 600, Emeryville, CA 94608 USA

SCS Global Services does hereby certify that an independent assessment has been conducted for:

Apple Inc.

1 Apple Park Way, Cupertino, California 95014, United States

Mac mini with M4 (16GB Memory, 256GB SSD)

May be used as a representative proxy for all colors and sizes, and for optional configurations with same or lower environmental impact (e.g. smaller on-board storage configurations)

Certification Scope:

Validation of Apple Inc.'s 2024 declaration of commitment to Carbon Neutral Certification based on the Cradle-to-Grave Greenhouse Gas emission for its Mac mini with M4 (16GB Memory, 256GB SSD) product

Certification Criteria:

- SCS -108 Certification Standard for Carbon Neutral Entities, Buildings, Products and Services: Version 1.0.
- ISO 14067:2018 Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification

TOTAL ESTIMATED EMISSIONS VERIFIED: 31.45 KGS OF CO₂e

TOTAL ESTIMATED EMISSIONS TO OFFSET: 31.45 KGS OF CO₂e

Carbon Neutral Certification, based on the declaration of commitment made by Apple Inc. for its Mac mini with M4 (16GB Memory, 256GB SSD) product, in accordance with the SCS-108 Carbon Neutral Standard for the period of October 1, 2024 through September 30, 2025.

Certificate # SCS-CN-10022

Commitment Date: 10.01.2024 to 09.30.2025



**CARBON
NEUTRAL
CERTIFIED**
SCS GLOBAL SERVICES

Diana Kirsanova Phillips, Chief Assurance Officer
SCS Global Services
2000 Powell Street, Ste. 600, Emeryville, CA 94608 USA

SCS Global Services does hereby certify that an independent assessment has been conducted for:

Apple Inc.

1 Apple Park Way, Cupertino, California 95014, United States

Mac mini with M4 (16GB Memory, 512GB SSD)

May be used as a representative proxy for all colors and sizes, and for optional configurations with same or lower environmental impact (e.g. smaller on-board storage configurations)

Certification Scope:

Validation of Apple Inc.'s 2024 declaration of commitment to Carbon Neutral Certification based on the Cradle-to-Grave Greenhouse Gas emission for its Mac mini with M4 (16GB Memory, 512GB SSD) product.

Certification Criteria:

- SCS -108 Certification Standard for Carbon Neutral Entities, Buildings, Products and Services: Version 1.0.
- ISO 14067:2018 Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification

TOTAL ESTIMATED EMISSIONS VERIFIED: 34.25 KGS OF CO₂e

TOTAL ESTIMATED EMISSIONS TO OFFSET: 34.25 KGS OF CO₂e

Carbon Neutral Certification, based on the declaration of commitment made by Apple Inc. for its Mac mini with M4 (16GB Memory, 512GB SSD) product, in accordance with the SCS-108 Carbon Neutral Standard for the period of October 1, 2024 through September 30, 2025.

Certificate # SCS-CN-10023

Commitment Date: 10-01-2024 to 09-30-2025



**CARBON
NEUTRAL
CERTIFIED**
SCS GLOBAL SERVICES

Diana Kirsanova Phillips, Chief Assurance Officer
SCS Global Services
2000 Powell Street, Ste. 600, Emeryville, CA 94608 USA