

Leitfaden für die Bestimmung der ökologischen Nachhaltigkeit von Datacentern

White Paper 67

Version 1

von Paul Lin und Robert Bunger

Zusammenfassung

Viele Unternehmen erstellen heute neben dem Finanz-Reporting auch Nachhaltigkeitsberichte. Sie dokumentieren damit ihr Engagement für Umwelt, Gesellschaft und verantwortungsvolle Unternehmensführung (Environmental, Social and Governance – ESG). Die Datacenter-Branche weist einzigartige Merkmale auf – z. B. eine hohe Energieintensität, schnelles Wachstum, einen hohen Strom- und Wasserverbrauch – die spezielle Parameter erfordern. Die Standardisierung dieser Parameter fördert die Akzeptanz, vereinfacht das Benchmarking und verbessert die Nachhaltigkeit in der Branche. Wir empfehlen fünf Kategorien mit insgesamt 23 Schlüsselkennzahlen. Diese eignen sich ideal für Datacenter-Betreiber, die sich in verschiedenen Phasen ihrer Nachhaltigkeitsreise (Einsteiger, Fortgeschrittene, Führende) befinden. Außerdem nennen wir die 17 wichtigsten Frameworks und Standards für Nachhaltigkeit, die Datacenter-Betreibern bei der Definition von Zielen, dem Reporting und der Zertifizierung helfen.

BEWERTEN SIE DIESES DOKUMENT



Einführung

Aufgrund der zunehmenden Automatisierung und Digitalisierung verzeichnet die Datacenter-Branche ein rasantes Wachstum. Daher sind Energieverbrauch, Nachhaltigkeit und Umweltschutz insgesamt stark in den Mittelpunkt gerückt. Betreiber von Datacentern verpflichten sich im Rahmen ihrer ESG-Programme zur nachhaltigen Unternehmensführung. Neben der sozialen und ökologischen Verantwortung gibt es noch weitere Gründe dafür das Fortschreiten in diesem Bereich in entsprechenden Nachhaltigkeitsberichten zu dokumentieren. Das White Paper 64 [Four Key Drivers for Colocation Data Centers to Prioritize Environmental Sustainability](#) geht detailliert darauf ein.

Für das Nachhaltigkeits-Reporting ist es erforderlich, eine Reihe von Standardparametern zu verwenden. Andernfalls wird es für Eigentümer und Betreiber von Datacentern schwierig, die folgenden Herausforderungen zu bewältigen:

- **Benchmarking** - Wenn Unternehmen die Auswirkungen ihres Betriebs auf die Umwelt nicht mit einheitlichen Parametern berechnen und berichten, lässt sich ihre Performance nicht vergleichen. Kunden entscheiden sich eher für das umweltfreundlichere Unternehmen, wenn alle anderen Variablen gleich sind. Darüber hinaus ist es ohne geeignete Kennzahlen schwer für ein Unternehmen, Prioritäten zu setzen, Bereiche für Verbesserungen zu definieren und Fortschritte im Jahresvergleich zu dokumentieren.
- **Alignment** - Organisatorische Abgrenzungen verschiedener Abteilungen wie Konstruktion und Beschaffung sowie Facility Management und Nachhaltigkeitsteams erschweren die Definition von Zielen und Strategien sowie die Durchführung von Maßnahmen.

Standardisierte Parameter für das Nachhaltigkeits-Reporting sind ein Schlüssel zur Lösung der oben genannten Herausforderungen. Bevor [The Green Grid](#) (TGG) im Jahr 2007 die Power Usage Effectiveness (PUE) vorschlug¹, gab es keine standardisierte Kennzahl zur Messung der gesamten Energieeffizienz eines Datacenters, weshalb Benchmarking und Alignment in der Branche immer problematisch waren. Eine Kennzahl allein ist zwar nicht die Lösung, aber wenn sie standardisiert ist und es eine gut verständliche Definition und Anwendung gibt, wird sie die Branche voranbringen.

Die PUE als Kennzahl ist heute weit verbreitet und hat dazu beigetragen, die Effizienz von Datacentern in der gesamten Branche zu verbessern. Eine vom Uptime Institute im Jahr 2020 weltweit durchgeführte Umfrage unter IT- und Datacenter-Managern hat ergeben, dass sich der durchschnittliche jährliche PUE-Wert von großen Datacentern seit 2007 von 2,5 auf 1,59 verbessert hat. Darüber hinaus wird berichtet, dass die PUE-Werte einiger Datacenter von Internetriesen wie Google, Facebook, Baidu und anderen nur 1,1 liegen.

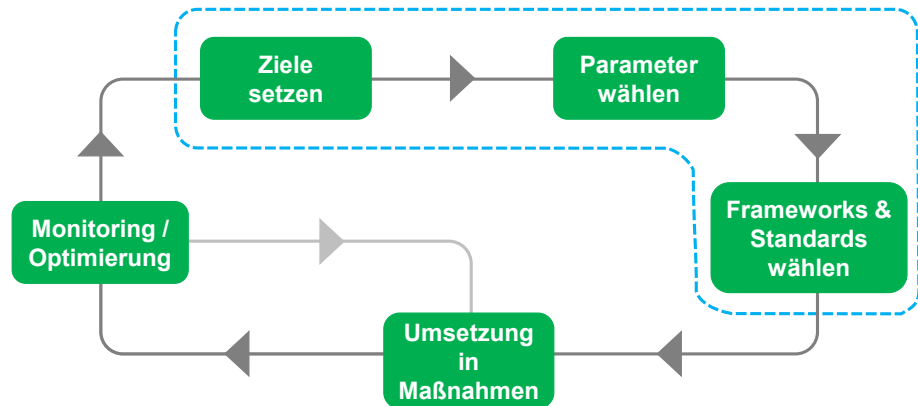
In diesem Dokument präsentieren wir eine Liste standardisierter Parameter für das Reporting ökologischer Nachhaltigkeit. **Abbildung 1** zeigt einen typischen Verbesserungsprozess. In diesem Dokument konzentrieren wir uns auf die Schritte innerhalb der blau gestrichelten Linie. Wir empfehlen fünf Kategorien von Parametern für Datacenter-Betreiber, um Nachhaltigkeitsziele festzulegen, die den speziellen Eigenschaften von Datacentern entsprechen. Und wir stellen eine Liste standardisierter, etablierter Parameter mit Definitionen und Anwendungen für jede Kategorie zur Verfügung, um den Fortschritt zu messen. Abschließend listen wir die wichtigsten

¹ Das Green Grid hat die Verantwortung, Entwicklung, Standardisierung und Verbreitung der PUE [vor einigen Jahren](#) an die ISO/IEC JTC1 SC39 WG1 übergeben.

Frameworks und Standards für Nachhaltigkeit auf, die als Orientierungshilfe bei der Festlegung von Zielen, dem Reporting und der Zertifizierung dienen.

Nachhaltigkeit in Unternehmen umfasst immer drei Dimensionen: Umwelt, Gesellschaft und verantwortungsvolle Unternehmensführung – Environmental, Social, und Governance (ESG). Dieses Dokument konzentriert sich ausschließlich die **ökologische Nachhaltigkeit** (Umwelt) und wird aktualisiert, wenn sich die Frameworks und Parameter weiterentwickeln.

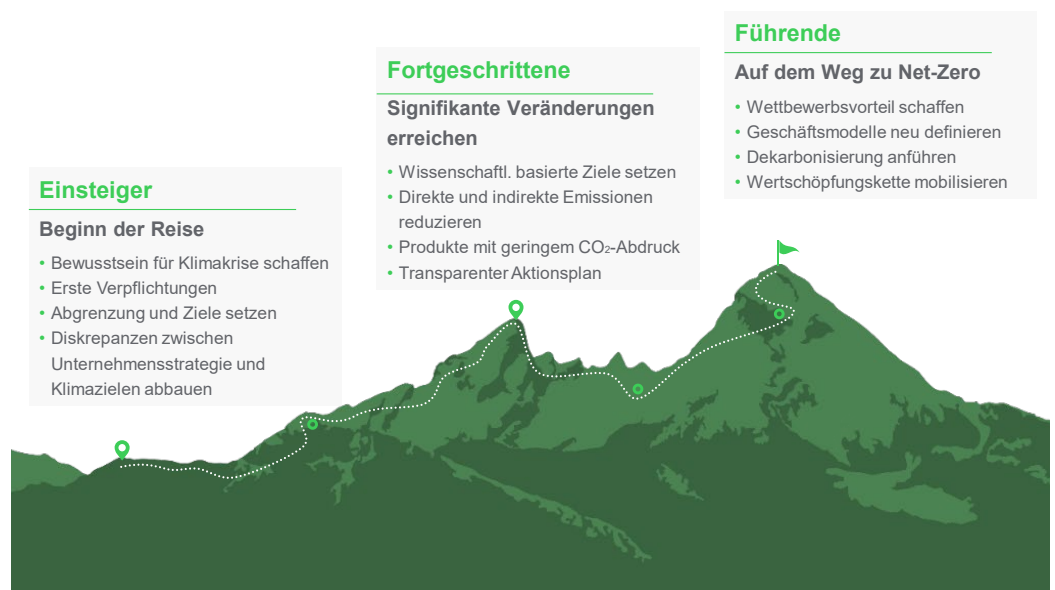
Abbildung 1
Schritte zur Optimierung der Nachhaltigkeit eines Datacenters



Fünf Parameter für die Festlegung von Zielen

Bei der ökologischen Nachhaltigkeit geht es um den Schutz natürlicher Ressourcen wie Luft, Wasser und Boden für künftige Generationen. Die meisten Betreiber von Datacentern haben bereits Nachhaltigkeitsprojekte gestartet oder schon länger etabliert. Das World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) hat drei Phasen auf dem Weg zum „Net-Zero“-Ziel identifiziert (siehe **Abbildung 2**). Diese drei Phasen auf dem Weg zur CO₂-Emissionsfreiheit können auch für die Bewertung von Datacenter-Betreibern im Hinblick auf die allgemeine Nachhaltigkeit angewendet werden. Je nachdem, in welchem Stadium des Nachhaltigkeitsprojekts sich der Eigentümer des Datacenters befindet, empfehlen wir spezifische Parameter.

Abbildung 2
Drei Stufen auf dem Weg zu „Net-Zero Carbon“



Quelle: [SOS 1.5 The road to a resilient, net-zero carbon future](#)

Wir haben für Datacenter 23 Nachhaltigkeitskriterien in fünf Kategorien ermittelt. Diese Kategorien stehen für einen ganzheitlichen Ansatz zur Förderung der ökologischen Nachhaltigkeit. Im Folgenden wird jede dieser Kategorien beschrieben:

- **Energie** - [Schätzungen](#) zufolge entfallen 1 - 2 Prozent des weltweiten Energieverbrauchs auf Datacenter. Das rasante und nach Prognosen auch zukünftig anhaltende Wachstum im Datacenter-Segment macht Energieverbrauch und -effizienz zu Schwerpunkten in der Nachhaltigkeitsstrategie. Neben der Senkung des Verbrauchs durch effizienten Betrieb trägt auch die Nutzung erneuerbarer Energien zur Verringerung der Treibhausgasemissionen bei. Das Reporting zu Energieverbrauch, Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien ist für die Betreiber von Datacentern wesentlich, um ihre Fortschritte bei der Verbesserung ihrer CO₂-Bilanz zu dokumentieren.
- **Treibhausgas (THG) Emissionen** - CO₂ und andere Gase wie CH₄, PFCs, HFCs werden als Treibhausgase eingestuft². Diese Emissionen, auch als „CO₂-Emissionen“ bezeichnet, tragen wesentlich zum Klimawandel bei und sind eines der drängendsten Probleme, die unsere Gesellschaft heute lösen muss. Nach dem [GHG-Protokoll](#) und [ISO 14064](#) gibt es drei Kategorien von THG-Emissionen: Scope 1, Scope 2 und Scope 3, auf die im **Anhang** näher eingegangen wird. Mit dem Reporting der THG-Emissionen dokumentieren Datacenter-Betreiber ihre Bemühungen zur Bekämpfung des Klimawandels.
- **Wasser** - Kühltürme und andere Verdunstungskühlungen sind aufgrund ihrer hohen Effizienz und großen Kühlkapazität beliebte Lösungen zur Wärmeabfuhr in Datacentern. Dabei erfordert die Kühlung durch Verdampfen erhebliche Mengen an Wasser. [Eine Studie des Uptime Institute](#) ergab, dass ein 1-MW-Datacenter mit herkömmlichen Kühlmethoden etwa 25 Millionen Liter Wasser pro Jahr verbraucht. Hinzu kommt, dass auch für die herkömmliche Stromerzeugung weitaus mehr Wasser Wassermengen benötigt wird als die für die Kühlung von Datacentern. Aus einem [Weltwasserentwicklungsbericht](#) der Vereinten Nationen geht hervor, dass der Wasserverbrauch für die Stromerzeugung viermal höher ist als der Kühlwasserverbrauch vor Ort. In wasserarmen Gebieten beobachten die lokalen Behörden das sehr genau. Die Verwendung von recyceltem oder wiederaufbereitetem Wasser statt Frischwasser (Trinkwasser) trägt dazu bei, die Belastung der Ressourcen zu reduzieren. Das Reporting zum Wasserverbrauch wird für die Betreiber von Datacentern bei der Umsetzung ihrer allgemeinen Nachhaltigkeitsziele immer wichtiger.
- **Abfall** - Datacenter erzeugen beim Bau und Betrieb erhebliche Mengen an Abfall. Die Minimierung des Abfallaufkommens in der Lieferkette und die Vermeidung von Abfalldeponien durch Wiederverwendung und Recycling sind Schlüsselstrategien für mehr ökologische Nachhaltigkeit. Methoden der Kreislaufwirtschaft können zu Verbesserungen in diesem Bereich beitragen. Im **Anhang** finden Sie weitere Informationen zur Kreislaufwirtschaft. Das Reporting zu Abfallaufkommen und Abfallvermeidung gewinnt zunehmend an Bedeutung und wird in naher Zukunft üblich sein.
- **Boden und Biodiversität** - Datacenter haben direkte Auswirkungen auf den Boden, auf dem sie gebaut sind, und indirekte Auswirkungen auf die Landnutzung durch ihre Lieferkette. Verglichen mit der Gesamtfläche Bürogebäuden haben Datacenter eine relativ kleine Grundfläche. Bei Datacentern mit eigenen Solar-/Windparks können die Auswirkungen auf den Boden und die Artenvielfalt durch den Betrieb einzelner Unternehmen jedoch erheblich sein. Die Bewertung der Auswirkungen auf den Boden und die biologische Vielfalt ist in Branchen wie dem Bergbau bereits üblich, in der Datacenter-Branche jedoch relativ neu. Im **Anhang** finden Sie weitere Informationen zu diesen Themen.

² CO₂ - Kohlendioxid, CH₄ - Methan, PFCs - Perfluorkohlenwasserstoffe, HFCs - Fluorkohlenwasserstoffe

Immer mehr Betreiber von Datacentern setzen sich Ziele und verpflichten sich zur ökologischen Nachhaltigkeit innerhalb dieser fünf Kategorien. Hier einige Beispiele:

- „Wir haben uns verpflichtet, bis 2030 in unserer gesamten Wertschöpfungskette klimaneutral zu werden (Net Zero Emissions).“ - Facebook
- „24/7 CO₂-freie Energie bis 2030“ „Bis 2030 wollen wir das erste große Unternehmen sein, das CO₂-frei arbeitet.“ „Wir wollen erreichen, dass in unseren Datacentern weltweit keine Abfälle mehr anfallen.“ - Google
- „Bis 2030 wird Microsoft CO₂-negativ sein. Bis 2050 wird Microsoft der Umwelt das gesamte CO₂ entziehen, das das Unternehmen seit seiner Gründung im Jahr 1975 direkt oder durch Stromverbrauch ausgestoßen hat.“ „Bis zum Jahr 2030 wollen wir für unsere direkten Unternehmensaktivitäten eine positive Wasserbilanz erreichen.“ „Bis 2030 wollen wir für Microsofts direkte Aktivitäten, Produkte und Verpackungen erreichen, dass kein Abfall anfällt.“ „Wir werden die Verantwortung für die Auswirkungen unserer direkten Geschäftsaktivitäten auf das Ökosystem übernehmen, indem wir bis 2025 mehr Land schützen als wir nutzen.“ - Microsoft
- „Jedes Unternehmen, das als Lieferant in Frage kommt, muss sich verpflichten, seine Produktion für Apple innerhalb von 10 Jahren zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energiequellen zu versorgen.“ - Apple

Tabelle 1 enthält eine Zusammenfassung der fünf Kategorien, die den drei Phasen auf dem Weg zur Nachhaltigkeit zugeordnet sind.

Tabelle 1

Zusammenfassung der Empfehlungen zu den Kategorien Einsteiger, Fortgeschrittene und Führende.

Einsteiger	Fortgeschrittene	Führende
<ul style="list-style-type: none"> • Energie • THG-Emissionen • Wasser 	<ul style="list-style-type: none"> • Energie • THG-Emissionen • Wasser • Abfall 	<ul style="list-style-type: none"> • Energie • THG-Emissionen • Wasser • Abfall • Boden und Biodiversität

Um als Branche Fortschritte bei der Umsetzung ökologischer Nachhaltigkeitsziele zu machen, sind standardisierte Parameter erforderlich, die im gesamten Markt sowie in der Datacenter-Branche nachvollziehbar sind und regelmäßig (z. B. halbjährlich oder jährlich) veröffentlicht werden.

In diesem Abschnitt werden die spezifischen Parameter innerhalb jeder Kategorie und ihre Zuordnung zu den einzelnen Entwicklungsphasen erläutert. Wir haben diese Parameter auf der Grundlage der folgenden acht Regeln ausgewählt und empfohlen:

- Relevant und wichtig für Datacenter
- Spiegelt die Auswirkungen auf die Umwelt direkt oder indirekt wider
- Einfache Implementierung (d. h. verfügbare Daten, Berechnung)
- Leichte Kommunikation innerhalb der Unternehmen
- Einfaches Benchmarking zwischen verschiedenen Unternehmen
- Umsetzbar (kann leicht in Maßnahmen zur Verbesserung umgesetzt werden)
- Unabhängig von Geographie (d. h. alle Regionen, Länder usw.)
- Standardisiert und quantifizierbar

Empfohlene Parameter für Nachhaltigkeitsreporting

Als Ergebnis dieser Regeln haben wir 23 Schlüsselparameter für Datacenter-Betreiber ermittelt, die ein ganzheitliches Reporting zur ökologischen Nachhaltigkeit ermöglichen (siehe **Tabelle 2**). Die Betreiber von Datacentern müssen diese Parameter nutzen, um Ziele festzulegen und Fortschritte zu dokumentieren (z. B. von Jahr zu Jahr).

Diese Parameter müssen auf Grundlage mehrerer Datenpunkte während eines Reportingzeitraums (*laufend über zwölf Monate*) erhoben, gemessen oder berechnet werden. Die folgenden Unterabschnitte beschreiben die Definition und Anwendung jedes der in der Tabelle aufgeführten Parameter für Betreiber von Datacentern für Einsteiger und Fortgeschrittene. Der **Anhang** enthält Erläuterungen zu zusätzlichen Parametern, die für das „Führende“ ermittelt wurden.

Tabelle 2

23 Schlüsselparameter für das Reporting über ökologische Nachhaltigkeit

Kategorien	Schlüsselparameter	Einheiten	Empfehlungen		
			Einsteiger (11)	Fortgeschrittene (18)	Führende (23)
Energie (5)	• Gesamter Energieverbrauch	kWh	✓	✓	✓
	• Power Usage Effectiveness (PUE)	Quote	✓	✓	✓
	• Gesamtverbrauch an erneuerbarer Energie	kWh	✓	✓	✓
	• Renewable Energy Factor (REF)	Quote		✓	✓
	• Energy Reuse Factor (ERF)	Quote			✓
THG-Emissionen (9)	• THG-Emissionen: (Scope 1)	mtCO2e	✓	✓	✓
	• Standortbezogene THG-Emissionen: (Scope 2)	mtCO2e	✓	✓	✓
	• Marktbasierende THG-Emissionen: (Scope 2)	mtCO2e	✓	✓	✓
	• THG-Emissionen: (Scope 3)	mtCO2e		✓	✓
	• Standortbez. CO ₂ -Intensität (Scope 1+ Scope 2)	mtCO2e/kWh	✓	✓	✓
	• Marktbasierende CO ₂ -Intensität (Scope 1+ Scope 2)	mtCO2e/kWh	✓	✓	✓
	• Carbon Usage Effectiveness (CUE)	mtCO2e/kWh	✓	✓	✓
	• CO ₂ -Kompensationen insgesamt	mtCO2e		✓	✓
	• Abgleich Angebot und Verbrauch auf Stundenbasis	folgt			✓
Wasser (4)	• Gesamter Wasserverbrauch am Standort	m ³	✓	✓	✓
	• Gesamter Wasserverbrauch der Energiequellen	m ³		✓	✓
	• Water Usage Effectiveness (WUE)	m ³ /kWh	✓	✓	✓
	• Gesamter Wasserverbrauch in der Lieferkette	m ³			✓
Abfall (4)	• Gesamtes Abfallaufkommen	Tonnen		✓	✓
	• Deponierter Abfall	Tonnen		✓	✓
	• Vermiedener Abfall	Tonnen		✓	✓
	• Anteil der Abfallvermeidung	Quote		✓	✓
Boden und Biodiversität (1)	• Mean Species Abundance (MSA)	MSA/km ²			✓

Empfehlungen zu den Prioritäten der Reporting Parameter

In **Tabelle 2** sind die 23 Parameter und ihre empfohlene Verwendung in den drei Phasen des Prozesses aufgeführt. Unabhängig davon, in welchem Stadium Sie sich befinden, sollten jedoch alle Datacenter mindestens über die 11 grundlegenden Parameter (Spalte Einsteiger) berichten. In den Phasen Fortgeschrittene und Führende werden die Parameter umfassender, was eine bessere Nachverfolgung und mehr Verbesserungen durch komplexere Programme ermöglicht.

Energie

Gesamter Energieverbrauch

Definition - Die gesamte Energie, die für den Betrieb des/der Datacenter(s) benötigt wird. Dabei handelt es sich in der Regel um elektrische Energie, die aus dem Versorgungsnetz bezogen wird, aber auch um Energie, die vor Ort durch Generatoren, Solar- oder Windenergie erzeugt wird. Energie, die in Form von Erdgas, Dampf oder Kaltwasser importiert wird, muss ebenfalls berücksichtigt werden.

Anwendung - In vielen Fällen geht ein erheblicher Teil der CO₂-Emissionen von Datacentern auf den Energieverbrauch zurück. Ein Verständnis des

Gesamtenergieverbrauchs ist notwendig, um Effizienzverbesserungen zu verfolgen und den CO₂-Mix in der Versorgung zu reduzieren.

Power Usage Effectiveness (PUE)

Definition - Gesamtlast eines Datacenters geteilt durch die IT-Last. PUE ist ein Parameter, der von [ISO/IEC 30134-2:2016](#)³ definiert und 2007 von The Green Grid (TGG) entwickelt wurde. Er definiert die Effizienz von Datacentern und ist eine allgemein anerkannte Kennzahl, die von den meisten Datacenter-Betreibern genutzt wird. Weitere Informationen zu Definition und Berechnung des PUE-Werts finden Sie im TGG-Whitepaper Nr. 49, [PUE™: A Comprehensive Examination of the Metric](#), und Schneider Electric White Paper 158, [Guidance for Calculation of Efficiency \(PUE\) in Data Centers](#).

Anwendung - PUE ist eine wirksame Kennzahl zur Steigerung der Effizienz in der Planungsphase und während des Betriebs. Normalisiert auf die IT-Last ermöglicht der PUE-Wert Vergleiche zwischen verschiedenen Größen von Datacentern. Der PUE-Wert hängt von der erforderlichen Resilienz der Installation und dem Klima ab. Auch wenn der PUE-Wert keine perfekte Kennzahl ist, ermöglicht seine Einfachheit den Betreibern von Datacentern, den Energieverbrauch der Installation zu minimieren.

Gesamtverbrauch an erneuerbarer Energie

Definition - Die gesamte erneuerbare Energie, die von einem Datacenter kontrolliert oder für die Nutzung gekauft wird. Dies ist die Energie, die aus erneuerbaren Quellen (Solar, Wind, Geothermie, Biomasse, Wasser usw.) gewonnen wird.⁴ Betreiber von Datacentern haben zwei Möglichkeiten, erneuerbare Energie zu nutzen: die Produktion von erneuerbarer Energie vor Ort (selbst erzeugt) oder Einkauf erneuerbarer Energie. Betreiber können erneuerbare Energie auch in Form von Grünen Zertifikaten (Renewable Energy Credits - RECs)⁵ kaufen, sowohl in Einzeltransaktionen auf dem freien Markt als auch über längerfristige Stromabnahmeverträge (PPAs).

Anwendung - Unternehmen können ihre Scope-2-Emissionen durch den Verbrauch von erneuerbaren Energien reduzieren. Das Ersetzen von Energie aus fossilen Brennstoffen durch erneuerbare Energieträger mit geringen oder ohne CO₂-Emissionen sollte eine Schlüsselkomponente CO₂-neutraler Strategien für den Energieverbrauch sein. Diese Kennzahl ermöglicht es den Betreibern von Datacentern, Pläne zur Verringerung der Scope-2-Emissionen zu entwickeln. Sie wird für das Reporting des Unternehmens über die Nutzung erneuerbarer Energien benötigt.

Renewable Energy Factor (REF)

Definition - Anteil der erneuerbare Energie am Gesamtenergieverbrauch des Datacenters gemäß [ISO/IEC 30134-3:2016](#)⁶.

Anwendung - Dies ist ein Standardparameter, der Vergleiche zwischen verschiedenen Datacentergrößen ermöglicht. Es ermöglicht den Betreibern auch, ihren Verbrauch an erneuerbarer Energie zu verfolgen, wenn sich die Last des Datacenters

³ Information technology- Datacenter - Key Performance Indicators - Teil 2: Power Usage Effectiveness (PUE)

⁴ Laut [ISO/IEC 13273-2:2015](#) Energy efficiency and renewable energy sources – Common International Terminology – Part 2: Erneuerbare Energiequellen sind „Energiequellen, die nicht durch Entnahme erschöpft werden, da sie sich auf natürliche Weise schneller erneuern als sie entnommen werden.“ Die Kriterien für die Einstufung eines Energieträgers als erneuerbar können von Land zu Land unterschiedlich sein, abhängig von örtlichen Umweltbedingungen oder anderen Gründen.

⁵ Auch Energy Attribute Certificates (EACs), in den USA Renewable Energy Certificates (RECs) und in Europa als Herkunftsnachweise (für erneuerbare Energien).

⁶ Information Technology - Datacenter - Key Performance Indicators - Part 3: Renewable Energy Factor (REF)

ändert. Ein REF = 1,0 bedeutet, dass der gesamte Strom des Datacenters aus erneuerbaren Energien stammt.

Energy Reuse Factor (ERF)

Definition - Das Verhältnis von wiederverwendeter Energie zum Gesamtenergieverbrauch des Datacenters. Dieser Parameter wird im Rahmen von [ISO/IEC 30134-6](#) entwickelt. Der Wert reicht von 0 bis 1,0, wobei 0 bedeutet, dass keine Energie wiederverwendet wird, während 1,0 bedeutet, dass die gesamte ins Datacenter eingebrachte Energie wiederverwendet/exportiert wird. Ein typischer Use Case für Datacenter ist die Einspeisung der Abwärme in nahe gelegene Fernwärmesysteme. [Das Datacenter von Facebook in Odense, Dänemark](#), ist ein gutes Beispiel dafür.

Anwendung - Der Zweck dieser Kennzahl besteht darin, die Betreiber von Datacentern und lokale Gemeinden dazu zu bewegen, Wege zur Wiederverwendung von Abwärme zu finden.

THG-Emissionen

THG-Emissionen (Scope 1)

Definition - Direkte Emissionen, die aus Quellen stammen, die vom -Betreiber kontrolliert werden oder ihm gehören. Zu den Quellen gehören die Verbrennung von Kraftstoffen in Notstromaggregaten, das Austreten von Schwefelhexafluorid (SF6) aus Mittelspannungsschaltanlagen und von Fluorkohlenwasserstoffen (FKW), die von Kühlsystemen ausgestoßen werden, der Transport von Materialien und der Einsatz mobiler Verbrennungsquellen, die dem Unternehmen gehören oder unter dessen Kontrolle stehen, wie z. B. LKW, PKW usw.

Anwendung - Reporting und Nachverfolgung von Scope-1-THG-Emissionen hilft Datacentern, betriebliche Verbesserungen vorzunehmen, um diese Auswirkungen zu verringern. Während der Planungsphase sollten Scope-1-Emissionen berücksichtigt und Lösungen zur Reduzierung oder Eliminierung dieser Quellen umgesetzt werden. So wird derzeit zum Beispiel der Ersatz von Notstromaggregaten durch andere Formen der Energiespeicherung diskutiert.

Standortbezogene und marktbezogene THG-Emissionen: (Scope 2)

Definition - Standortbezogene THG-Emissionen spiegeln die durchschnittliche Emissionsintensität der Netze am Standort des Datacenters innerhalb eines bestimmten geografischen Gebiets und eines bestimmten Zeitraums wider. Bei den marktbasierenden THG-Emissionen werden vertragliche Vereinbarungen berücksichtigt, nach denen das Datacenter Strom aus bestimmten Quellen, wie z. B. erneuerbaren Energien, bezieht. Diese beiden Parameter stehen für die indirekten Kohlenstoffemissionen aus Quellen, welche nicht von Datacenter-Betreiber kontrolliert werden oder ihm gehören, oder die aus anderen Aktivitäten des Unternehmens resultieren, wie z. B. Versorgungsleistungen oder Flugreisen. In der [Scope-2-Leitlinie des THG-Protokolls](#) werden diese beiden Methoden für die Scope-2-Bilanzierung genannt.

Anwendung - Diese beiden Parameter werden zur Messung der indirekten Emissionen verwendet, die aus Strom, Dampf, Wärme und Kühlleistung (*falls zutreffend*) resultieren, welche von einem Datacenter-Unternehmen kontrolliert werden oder ihm gehören. Der standortbezogene Parameter kann zur Beschreibung der THG-Intensität von Stromnetzen und zur Bewertung von Risiken/Chancen im Zusammenhang mit lokalen Netzressourcen und Emissionen verwendet werden. Der marktorientierte Parameter beschreibt die Beschaffungsmaßnahmen des Unternehmens und bewertet die Risiken/Chancen der vertraglichen Strombeschaffung. Diese beiden Parameter können für die Bewertung verschiedener Optionen zur

Minimierung der Scope 2 CO₂-Emissionen genutzt werden und damit für Stakeholder oder Investoren Transparenz schaffen.

THG-Emissionen (Scope 3)

Definition - Andere indirekte THG-Emissionen, z. B. aus der Wertschöpfungskette (Embodied Carbon), Geschäftsreisen und Abfallwirtschaft. Eine vollständige Definition finden Sie im **Anhang**.

Anwendung - Die Berechnung von und das Reporting zu Scope 3 ist der Phase der Führenden (Leading) zugeordnet. Weitere Informationen finden Sie im **Anhang**.

Standortbezogene und marktbezogene CO₂-Intensität (Scope 1 + Scope 2)

Definition - Die CO₂-Intensität ist die Summe der Scope-1- und Scope-2-Emissionen geteilt durch den Gesamtenergieverbrauch. Obwohl die CO₂-Intensität von Scope 1 und Scope 2 getrennt berechnet werden kann, werden die Scope-1-Emissionen von Datacentern in der Regel als eine Kennzahl mit Scope 2 zusammengefasst, da sie viel geringer sind als die Scope 2-Emissionen: CO₂-Intensität Scope 1 und Scope 2.

Anwendung - Dieser Parameter ermöglicht Vergleiche zwischen Datacentern und auch anderen Branchen. Er kann bei Standortwahl, Planung und Konstruktion sowie im Betrieb genutzt werden, um die Wirksamkeit von Maßnahmen zur kontinuierlichen Verbesserung zu bewerten.

Carbon Usage Effectiveness (CUE)

Definition - Das Verhältnis der jährlichen CO₂-Emissionen des Datacenters zum Energiebedarf der IT-Installation. Dieser Parameter ähnelt der CO₂-Intensität von Scope 1 und 2, wird aber wie die PUE zur IT-Last ins Verhältnis gesetzt. Er wurde ursprünglich von The Green Grid eingeführt und ist derzeit standardisiert in [ISO/IEC DIS 30134-8](#). Dieser Standard beschreibt drei Kategorien von Messungen: Basic, Intermediate und Advanced.

Anwendung - Ähnlich wie die CO₂-Intensität ermöglicht dieser Parameter einen Vergleich der CO₂-Emissionen von Datacentern und anderen Branchen. Er kann bei Standortwahl, Planung und Konstruktion sowie im Betrieb genutzt werden, um die Wirksamkeit von Maßnahmen zur kontinuierlichen Verbesserung zu bewerten.

CO₂-Kompensationen insgesamt

Definition - Gesamtmenge der reduzierten oder vermiedenen CO₂-Emissionen außerhalb des Betriebs eines Datacenters durch den Kauf von CO₂-Kompensationen. CO₂-Kompensationen sind auch als verifizierte Emissionsreduktionen (VERs) oder CO₂-Zertifikate bekannt. Das Konzept besteht darin, andere dafür zu bezahlen, dass sie kein CO₂ ausstoßen. Dies wird dann zum Ausgleich von Emissionen aus dem Betrieb von Datacentern verrechnet. Die Zertifikate werden von Behörden, unabhängigen Drittorganisationen und Nichtregierungsorganisationen (NGOs) anerkannt und gelten als kosteneffiziente und glaubwürdige Methode, um die Emissionen eines Unternehmens zu reduzieren und CO₂-Neutralität zu erreichen. So hat sich Microsoft beispielsweise verpflichtet, bereits ab 2012 klimaneutral zu arbeiten. Um dieses Ziel zu finanzieren, berechnet der Konzern von Geschäftsbereichen eine interne Gebühr, die sich nach ihrem CO₂-Ausstoß richtet. Diese Gebühren werden dann u. a. für den Kauf von CO₂-Zertifikaten verwendet, mit denen Projekte auf der ganzen Welt unterstützt werden, wie z. B. die Erhaltung von Wäldern, die Wiederaufforstung, energieeffiziente Kühlmethoden, die Entwicklung von Windkraftanlagen und vieles mehr.

Anwendung - Dieser Parameter kann zur Quantifizierung der gekauften CO₂-Zertifikate verwendet werden, um Scope 1- und Scope 3-Emissionen, die nicht minimiert oder vermieden werden, zu adressieren. Das sorgt für Transparenz beim Reporting

und verdeutlicht die tatsächlichen Bemühungen zur Reduzierung von CO₂-Emissionen im Vergleich zu gekauften Zertifikaten. Weitere Vorteile sind wirtschaftliche Anreize zur Verringerung der CO₂-Emissionen oder die Nutzung als politisches Instrument zur Stabilisierung der CO₂-Märkte. Weitere Informationen über CO₂-Kompensationen finden Sie im White Paper, [Moving Organizations to Carbon Neutrality: The Role of Carbon Offsets](#).

Abgleich von Angebot und Verbrauch auf Stundenbasis

Definition - Diese Kennzahl zeigt, wie groß der Anteil erneuerbarer Energie am gesamten Energieverbrauch eines Datacenter-Unternehmens in einem gegebenen Zeitraum ist. Internetgiganten wie Microsoft und Google erproben dieses Konzept noch.

Anwendung - Damit kann ein höheres Maß an Transparenz erreicht werden, weil erkennbar ist, inwieweit die Erzeugung erneuerbarer Energien mit dem Verbrauch in Echtzeit übereinstimmt. Ziel ist es, stündlich eine 100-prozentige Übereinstimmung von Erzeugung und Verbrauch erneuerbarer Energien zu erreichen.

Wasser

Gesamter Wasserverbrauch am Standort

Definition - Gesamter Wasserverbrauch vor Ort für den Betrieb eines Datacenters. Der Wasserverbrauch ist der Nettowert, der die Wasserentnahme, die Verdunstung und die Ableitung beinhaltet. Er umfasst den Verbrauch von Frischwasser und aufbereitetem Wasser. Aufbereitetes Wasser kann für Kühltürme in Datacentern verwendet werden, um kostbares Trink- und Frischwasser zu sparen. [Loudoun Water](#) hat 2010 zum Beispiel das erste Verteilsystem zur Versorgung von Datacentern mit aufbereitetem Wasser gebaut.

Anwendung - Dieser Parameter wird verwendet, um den direkten Wasserverbrauch eines Datacenters zu erfassen, ähnlich wie die THG-Emissionen von Scope 1. Eine Berechnung des Wasserverbrauchs in der Entwurfsphase fördert den Einsatz einer optimierten Kühltechnologie, die den Wasserverbrauch vor Ort reduziert. So werden in den Datacentern von [Vantage](#) beispielsweise luftgekühlte Chiller-Systeme statt herkömmlicher wassergekühlter Anlagen eingesetzt, um den Wasserverbrauch am Standort zu senken. Durch die Überwachung des Wasserverbrauchs während des Betriebs werden Probleme wie Leckagen erkannt und kontinuierliche Verbesserungen ermöglicht.

Gesamter Wasserverbrauch der Energiequellen

Definition - Gesamter Wasserverbrauch zur Erzeugung der im Datacenter verbrauchten Energie. In der Regel handelt es sich um die Stromerzeugung des Versorgungsunternehmens.

Anwendung - Ähnlich wie Scope 2 THG-Emissionen kann diese Kennzahl verwendet werden, um den indirekten Wasserverbrauch eines Datacenter-Unternehmens zu veranschaulichen. Betreiber von Datacentern können diesen Parameter nutzen (z. B. zur Auswahl des Versorgungsunternehmens), um den Wasserverbrauch in Verbindung mit dem Energieverbrauch zu optimieren. Manchmal gibt es einen Kompromiss zwischen Energie- und Wassernutzung, dem Wasserverbrauch vor Ort und dem Energieverbrauch. So wird beispielsweise durch den Wasserverbrauch eines Verdunstungskühlsystems in einem Datacenter Energie eingespart, was wiederum den Wasserverbrauch im Kraftwerk verringert. Ein Verständnis des Wasserverbrauchs am Standort und der Energiequelle ermöglicht eine ganzheitliche Betrachtung, um den gesamten Wasserverbrauch zu minimieren.

Water Usage Effectiveness (WUE)

Definition - Das Verhältnis zwischen dem Wasserverbrauch im Datacenter und der Summe der vom IT-Equipment verbrauchten Energie. Dieser von The Green Grid entwickelte Parameter wurde unter [ISO/IEC DIS 30134-9](#) zu einem Standard für die WUE-Messung mit drei Kategorien, die Trink- und Brauchwassernutzung sowie der Wiederverwendung abdecken.

Anwendung - WUE ermöglicht Vergleiche zwischen Datacentern unterschiedlicher Größe und sollte während der Planungs- und Entwurfsphase berücksichtigt und während des Betriebs verwendet werden, um eine kontinuierliche Reduzierung des Wasserverbrauchs zu verfolgen.

Gesamter Wasserverbrauch in der Lieferkette

Dieses Konzept befindet sich noch in der Entwicklung und ist analog zu den Scope-3-Emissionen einzuordnen. Dieser Parameter würde den Wasserverbrauch in der Wertschöpfungskette erfassen, die Material, Ausrüstung und Services für ein Datacenter bereitstellt.

Abfall

Gesamtes Abfallaufkommen

Definition - Gesamtgewicht des am Standort eines Datacenters anfallenden Abfalls. Die Messungen sollten mit dem Bau beginnen und bis zum Ende der Lebensdauer des Datacenters fortgesetzt werden. Das Abfallaufkommen kann nach verschiedenen Phasen kategorisiert werden, z. B. während der Bauphase, aber auch nach Zeiträumen im laufenden Betrieb. Ähnlich wie bei den CO₂-Emissionen kann Abfall als direkter Abfall gemessen werden, aber auch als Abfall, der innerhalb der Lieferkette des Datacenters entsteht.

Anwendung - Dieser Parameter kann verwendet werden, um die abfallbezogenen Auswirkungen des Unternehmens auf die Umwelt zu quantifizieren, wobei das Ziel darin besteht, das gesamte Abfallaufkommen zu minimieren. Direkte Abfälle sollten im Mittelpunkt des Reportings stehen. Sobald sich das Reporting in der gesamten Branche durchgesetzt hat, kann auch die indirekte Abfallerzeugung berücksichtigt werden, um die Lieferkette einzubeziehen.

Deponierter Abfall

Definition - Das Gewicht der auf Deponien entsorgten Abfälle.

Anwendung - Dieser Parameter wird verwendet, um die Abfallmenge auf Mülldeponien zu verfolgen und Maßnahmen zur Verringerung dieser Menge zu entwickeln.

Vermiedener Abfall

Definition - Das Gewicht der Abfälle, die durch Kreislaufverfahren wie Wiederverwendung, Wiederaufbereitung und Recycling von der Deponie ferngehalten werden. Geräte, die nicht mehr für den Einsatz in der kritischen Infrastruktur geeignet sind, können für die Wiederverwendung umgewidmet oder wiederaufbereitet und somit von den Deponien ferngehalten werden. Geräte, die ihren Zweck nicht mehr erfüllen, können recycelt werden. USV-Batterien, die das Ende ihrer Nutzungsdauer erreicht haben, können beispielsweise recycelt werden. Im Fall von VRLA-Batterien hat die Industrie eine extrem hohe Recyclingrate (über 99%) und ein stark reguliertes Recyclingverfahren auf lokaler, nationaler und internationaler Ebene etabliert. Die Nutzung der Lithium-Ionen-Batterietechnologie für USV-Anwendungen war in den letzten Jahren ein wachsender Trend. Und weil die Recyclingverfahren für Batterien weiterentwickelt werden, gehen wir davon aus, dass in naher Zukunft größere Mengen an Lithium, Kobalt und Nickel recycelt werden können. Dies wird die Nachfrage nach Mineralien aus dem Bergbau senken. Im **Anhang** finden Sie weitere Informationen zu den Methoden der Kreislaufwirtschaft.

Anwendung - Dieser Parameter wird verwendet, um das Recycling zu verfolgen und Maßnahmen zur Verbesserung dieser Kennzahlen zu entwickeln.

Anteil der Abfallvermeidung

Definition - Das Gewicht des recycelten Abfalls als Anteil des Gewichts des gesamten in einem Datacenter erzeugten Abfalls.

Anwendung - Mit diesem Parameter wird eine Kennzahl ermittelt, die einen Vergleich zwischen Datacentern ermöglicht. Sie unterstützt das Benchmarking und die Entwicklung sinnvoller Verbesserungsmaßnahmen, um 100% Recycling zu erreichen. Diese Methode der Kreislaufwirtschaft gilt als einer der wirkungsvollsten Hebel zur Verringerung des Abfallaufkommens und Erreichen des Zero-Waste Ziels. Im **Anhang** finden Sie weitere Informationen zu den Methoden der Kreislaufwirtschaft.

Boden und Biodiversität

Nachhaltigkeitskennzahlen in Bezug auf Boden und Biodiversität sind im Bereich Datacenter noch relativ neu, weshalb wir sie in die Phase der Führenden einstufen. Weitere Informationen finden Sie im **Anhang**.

Mean Species Abundance (MSA)

CDC Biodiversité⁷ (Frankreich) hat diesen Parameter als Biodiversitäts-Footprint entwickelt, um einen globalen Biodiversitäts-Score (GBS)⁸ zu erhalten. Dieser Parameter ermittelt die Auswirkungen eines Datacenters auf die Biodiversität. Bisher ist dies noch kein Standard.

Frameworks und Standards unterstützen Unternehmen beim Reporting ihrer Nachhaltigkeitsanstrengungen. Frameworks bieten allgemeine Leitlinien und sind in der Regel nicht verbindlich, während Standards von den Rechtssystemen übernommen werden können und dann verbindlich sind.

Die Vielzahl der Nachhaltigkeitskonzepte erscheint häufig verwirrend und kompliziert. Wir haben die 17 wichtigsten Frameworks und Standards für Datacenter weltweit aufgelistet (siehe **Tabelle 3**). Betreiber von Datacentern können diese als Leitfaden nutzen, um ihr Reporting zur ökologischen Nachhaltigkeit zu standardisieren.

Auswahl der Frameworks und Standards

⁷ CDC Biodiversité ist eine direkte Tochtergesellschaft der Caisse des Dépôts (CDC), der größten öffentlichen Finanzinstitution Frankreichs.

⁸ <https://www.asnbank.nl/web/file?uuid=b71cf717-b0a6-47b0-8b96-47b6aefd2a07&owner=6916ad14-918d-4ea8-80ac-f71f0ff1928e&contentid=2412>

Tabelle 3

Die 17 wichtigsten Frameworks und Standards für Nachhaltigkeit von Datacentern

Anwendungen	Frameworks und Standards	Spektrum	Attribute
Zielvorgaben (4)	<ul style="list-style-type: none"> • UN Sustainability Development Goals (SDGs) • Science-Based Targets Initiative (SBTi) • RE100 • CE100 	<ul style="list-style-type: none"> • Staatenlenker setzen Nachhaltigkeitsziele • Emissionen von Unternehmen • Energie-Fußabdruck • Kreislaufwirtschaft 	Call For Action Initiative Initiative Programm
Reporting (9)	<ul style="list-style-type: none"> • Sustainability Accounting Standards Board (SASB) • Carbon Disclosure Project (CDP) • Global Reporting Initiative (GRI) • Dow Jones Sustainability Indices (DJSI) • Global Real Estate Sustainability Benchmark (GRESB) • Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) • GHG Protocol Accounting and Reporting Standard • ISO/IEC 30134: Information technology- Data centers - Key performance indicators • ISO 14604: GHG Emissions Inventories and Verification 	<ul style="list-style-type: none"> • ESG-Indikatoren für Unternehmen • THG-Emissionen von Unternehmen, Wasser • Klimawandel, ESG-Indikatoren • ESG-Indikatoren für Unternehmen • ESG-Benchmark für Immobilien • Klimabezogene Finanzdaten von Unternehmen • Emissionen von Unternehmen • Effizienz betrieblicher Ressourcen von Datacentern • Emissionen und Emissionsabbau in Unternehmen 	Standard Framework Framework Benchmark Benchmark Framework Standard Standard Standard
Zertifikate (4)	<ul style="list-style-type: none"> • Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) • ENERGY STAR • ISO 5001: Energy Management System • Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) 	<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch gewerblicher Gebäude • Energienutzung in Gebäuden/Anlagen • Energienutzung von Unternehmen • Built Environment Assets 	Bewertungssystem Framework Standard Standard

Diese Frameworks können je nach Funktion oder Zweck in die folgenden drei Kategorien eingeteilt werden:

- **Zielsetzung:** Diese Frameworks werden genutzt, um glaubwürdige, wissenschaftlich fundierte und realistische Nachhaltigkeitsziele festzulegen. Zielvorgaben können intern oder extern veröffentlicht werden. Die UN Sustainable Development Goals (SDGs) beispielsweise umfassen 17 spezifische Ziele, die alle Länder zum Handeln auffordern, um Wohlstand zu fördern und gleichzeitig die Umwelt zu schützen. Die SDGs sind eine hervorragende Basis für Unternehmen, die interne Ziele festlegen möchten.
- **Reporting** Ähnlich wie beim Finanzreporting können Betreiber von Datacentern diese Frameworks als Leitlinien nutzen, um mithilfe qualitativer und quantitativer, nicht-finanzieller Informationen ihre Nachhaltigkeits-Performance zu bewerten. Das Carbon Disclosure Project (CDP) beispielsweise ist ein beliebtes Framework, das großen Unternehmen dabei hilft, Umweltinformationen und geschäftliche Auswirkungen in das Finanzreporting zu integrieren.
- **Zertifikate:** Diese Frameworks bieten Unternehmen die Möglichkeit, ihre Nachhaltigkeitsfortschritte zertifizieren zu lassen, indem sie eine Mindestanzahl von Anforderungen oder Punkten erfüllen. [LEED](#) ist beispielsweise ein bekanntes Bewertungssystem für Gebäude, mit dem die ökologische Performance bewertet und ein nachhaltiges Design gefördert wird.

Zuordnung von Parametern zu Frameworks und Standards

Ohne eine Anleitung wie in diesem Dokument kann es für Betreiber von Datacentern schwierig sein, die richtigen Leitlinien für ihr Unternehmen auszuwählen, da es nicht ein einzelnes Framework oder einen Standard für alle Parameter gibt. Daher ordnen wir in diesem Abschnitt die relevanten Parameter den wichtigsten Frameworks und Standards zu. Auch die Parameter in der nachfolgenden kurzen Liste können in einigen Datacentern recht komplex sein. In diesen Fällen empfehlen wir die Nutzung externer Nachhaltigkeitsberater, vorzugsweise mit Erfahrung im Bereich Datacenter. Auf der Grundlage unserer mehr als zehnjährigen Beratungserfahrung bei Schneider Electric stellen wir hier eine Matrix zur Verfügung, die die Beziehungen zwischen Parametern, Frameworks und Standards verdeutlicht (siehe **Tabelle 4**).

Tabelle 4

Matrix zwischen 23 Schlüsselparametern, Frameworks und Standards.

Kategorien	Schlüsselparameter	Empfohlen Frameworks/Standards
Energie (5)	<ul style="list-style-type: none"> • Gesamter Energieverbrauch • Power Usage Effectiveness (PUE) • Gesamtverbrauch an erneuerbarer Energie • Renewable Energy Factor (REF) • Energy Reuse Factor (ERF) 	<ul style="list-style-type: none"> • SASB • ISO/IEC 30134-2:2016 • RE100 • ISO/IEC 30134-3:2016 • ISO/IEC FDIS 30134-6 (in Entwicklung)
THG-Emissionen (9)	<ul style="list-style-type: none"> • THG-Emissionen: (Scope 1) • Standortbezogene THG-Emissionen: (Scope 2) • Marktbasierete THG-Emissionen: (Scope 2) • THG-Emissionen: (Scope 3) • Standortbez. CO₂-Intensität (Scope 1 + Scope 2) • Marktbasierete CO₂-Intensität (Scope 1 + Scope 2) • Carbon Usage Effectiveness (CUE) • CO₂-Kompensationen insgesamt • Abgleich Angebot und Verbrauch auf Stundenbasis 	<ul style="list-style-type: none"> • THG-Protokoll oder ISO 14064 • THG-Protokoll oder ISO 14064 • THG-Protokoll oder ISO 14064 • THG-Protokoll oder ISO 14064 • THG-Protokoll oder ISO 14064 • THG-Protokoll oder ISO 14064 • THG-Protokoll oder ISO 14064 • ISO/IEC DIS 30134-8 (in Entwicklung) • N. a., siehe Whitepaper zu diesem Thema. • Keine Frameworks oder Standards verfügbar
Wasser (4)	<ul style="list-style-type: none"> • Gesamter Wasserverbrauch am Standort • Gesamter Wasserverbrauch der Energiequellen • Water Usage Effectiveness (WUE) • Gesamter Wasserverbrauch in der Lieferkette 	<ul style="list-style-type: none"> • ISO/IEC DIS 30134-9 (in Entwicklung) • Keine Frameworks oder Standards verfügbar • ISO/IEC DIS 30134-9 (in Entwicklung) • Keine Frameworks/Standards verfügbar
Abfall (4)	<ul style="list-style-type: none"> • Gesamtes Abfallaufkommen • Deponierter Abfall • Vermiedener Abfall • Anteil der Abfallvermeidung 	<ul style="list-style-type: none"> • GRI 300: Environmental - 306 • GRI 300: Environmental - 306 • GRI 300: Environmental - 306 • GRI 300: Environmental - 306
Boden und Bio-diversität (1)	<ul style="list-style-type: none"> • Mean Species Abundance (MSA) 	<ul style="list-style-type: none"> • N. a., siehe Whitepaper zu diesem Thema.

Fazit

Bevor ein Unternehmen Ziele festlegen oder ESG in seine Geschäftsstrategie und -tätigkeit einbinden kann, muss es entscheiden, wie es die Parameter messen und dokumentieren will. Eine der wichtigsten Fragen, mit denen sich Betreiber von Datacentern konfrontiert sehen, ist die Bestimmung der Parameter zur ökologischen Nachhaltigkeit, die sie verfolgen sollten. Der zunehmende Druck von Investoren, Aufsichtsbehörden, Aktionären, Kunden und Mitarbeitern führt dazu, dass mehr Transparenz beim Reporting der Umweltauswirkungen des Datacenterbetriebs gefordert wird. Eine auf diesen Parametern basierende Transparenz kann intern einen Mehrwert schaffen, indem Daten in Bezug zur Nachhaltigkeit beobachtet werden, um Verbesserungen voranzutreiben, und extern, indem Daten für eine erhöhte Transparenz für die Stakeholder veröffentlicht werden.

Nicht alle Datacenter-Unternehmen befinden sich auf ihrem Weg zum Ziel an der gleichen Startposition. Wir haben 23 Parameter für die drei Phasen des Reportings zusammengestellt: Einsteiger, Fortgeschrittene und Führende. Das Einsteiger-Level umfasst das grundlegende Reporting für Energie- und Wasserverbrauch sowie die Treibhausgasemissionen. Damit sind die wichtigsten Kennzahlen abgedeckt, die für jedes Datacenter erforderlich sind. Das Fortgeschrittenen-Level nutzt weitere, detailliertere Parameter für Energie, Wasser und Treibhausgase sowie die neue Kategorie Abfall. Im Führenden-Level werden die vorhandenen Kategorien noch detaillierter aufgegliedert; zusätzlich wird die Kategorie Boden und Biodiversität eingeführt. Wir empfehlen diese spezifischen Parameter auf jedem Level zu verwenden, damit die Unternehmen ihre ökologische Nachhaltigkeit so deutlich wie möglich darstellen und sich an den Vorgaben für die Branche orientieren.

Über die Autoren


Paul Lin ist Research Director im Schneider Electric Science Center. Er ist verantwortlich für Datacenter Design und Operation Research und berät Kunden bei Risikobewertung und Design, um die Ausfallsicherheit und Effizienz ihrer Datacenterumgebungen zu optimieren. Bevor er zu Schneider Electric kam, arbeitete Paul mehrere Jahre als Projektleiter für Forschung und Entwicklung bei LG Electronics. Jetzt ist er „Data Center Certified Associate“ und international anerkannter und zertifizierter Experte für Datacenter. Er ist außerdem zertifizierter HVAC-Techniker. Paul hat einen Master-Abschluss in Maschinenbau von der Jilin Universität mit den Ergänzungen HVAC und Thermodynamik.


Robert Bungler ist Program Director im CTO Office bei Schneider Electric. In seinen 23 Jahren bei Schneider Electric bekleidete er diverse Führungspositionen in den Bereichen Kundenservice, technischer Vertrieb, Offer Management und Business Development. Während seiner Zeit bei APC / Schneider Electric hat er in den Vereinigten Staaten, Europa und China gelebt und gearbeitet. Bevor er zu APC kam, war er Offizier bei der US Navy Submarine Force. Robert hat einen BS in Computer Science von der US Naval Academy und einen MS EE vom Rensselaer Polytechnic Institute.


BEWERTEN SIE DIESES DOKUMENT






 [Why Data Centers Must Prioritize Environmental Sustainability: Four Key Drivers](#)
White Paper 64


 [Guidance for Calculation of Efficiency \(PUE\) in Data Centers](#)
White Paper 158

 [PUE™: A Comprehensive Examination of the Metric](#)
TGG White Paper #49

 [Moving Organizations to Carbon Neutrality: The Role of Carbon Offsets](#)
White Paper

 [Procurement Pro Tips: 5 Keys to Buying Energy Better](#)
White Paper

 [Alle White Paper anzeigen](#)
whitepapers.apc.com

 [Alle TradeOff Tools™](#)
tools.apc.com

Kontaktieren Sie uns

Bei Feedback und Anmerkungen zum Inhalt dieses Whitepapers wenden Sie sich bitte an:

Energy Management Research Center
dcsc@schneider-electric.com

Wenn Sie Kunde sind und spezifische Fragen zu Ihrem Datacenter-Projekt haben:

Wenden Sie sich an Ihre Schneider Electric Vertretung. Kontaktdetails unter:
www.apc.com/support/contact/index.cfm

Anhang

Dieser Anhang enthält weitere Erläuterungen zu Begriffen und Konzepten, die im Hauptteil dieses Dokuments erwähnt werden.

THG-Emissionen

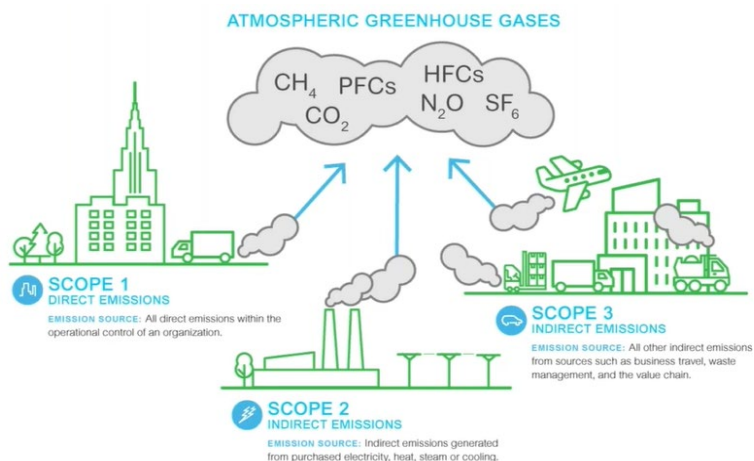
Treibhausgase (THG) bezeichnen „eine der gasförmigen Verbindungen, die Infrarotstrahlung absorbieren, Wärme in der Atmosphäre einfangen und zum Treibhauseffekt beitragen“⁹. Gemäß der „[Framework Convention on Climate Change](#)“ und dem „[Kyoto-Protokoll](#)“ gibt es sechs wesentliche Treibhausgase: Kohlendioxid (CO₂); Methan (CH₄); Perfluorkohlenwasserstoffe (PFCs); Fluorkohlenwasserstoffe (HFCs); Distickstoffoxid (N₂O); Schwefelhexafluorid (SF₆).

Nach dem [GHG-Protocol](#) und [ISO 14064](#) gibt es drei Kategorien von THG-Emissionen: Scope1, Scope2 und Scope 3 (siehe **Abbildung A1**).

- **Scope 1 - Direkte THG-Emissionen:** Alle direkten Emissionen, die der betrieblichen Kontrolle eines Unternehmens unterliegen.
- **Scope 2 - Indirekte THG-Emissionen aus Energiegewinnung:** Indirekte Emissionen, die durch eingekauften Strom, Wärme, Dampf oder Kühlung entstehen.
- **Bereich 3 - Andere indirekte THG-Emissionen:** Alle anderen indirekten Emissionen aus Quellen wie Geschäftsreisen, Abfallwirtschaft und der Wertschöpfungskette.

Scope-1-Emissionen sind am einfachsten zu berechnen, während Scope-3-Daten schwieriger zu erfassen sind. Scope 2-Emissionen können im Allgemeinen von Ihrem Versorgungsunternehmen übermittelt werden. Nach den Untersuchungen von Carbon Intelligence entfallen über 80% der Emissionen eines Unternehmens auf Scope 3. Bei energieintensiven Datacentern liegen die Scope-3-Emissionen über die gesamte Lebensdauer des Datacenters jedoch eher bei 50%. Da sich die Daten für Scope 3 noch in der Entwicklung befinden, haben wir diese Kennzahl in die dritte Phase (Führende) eingestuft.

Abbildung A1
3 Kategorien von
THG-Emissionen eines
Unternehmens



⁹ <https://www.merriam-webster.com/dictionary/greenhouse%20gas>

Basierend auf den oben genannten Kategorien stammen die THG-Emissionen eines Datacenters nicht nur aus dem eigenen Betrieb und Stromverbrauch, sondern auch aus den Waren, die das Datacenter einkauft. THG-Emissionen (Scope 3) können die indirekten Emissionen aus Quellen wie Reisen, Abfallmanagement und der Wertschöpfungskette eines Datacenter-Betreibers umfassen. Die Emissionen können beispielsweise den Bau von Datacentern (eingekaufte Waren und Services), den Pendelverkehr der Mitarbeiter (Auto, Bus usw.) und Geschäftsreisen (Flug, Zug, Mietwagen, Hotels usw.) umfassen.

Kreislaufwirtschaft

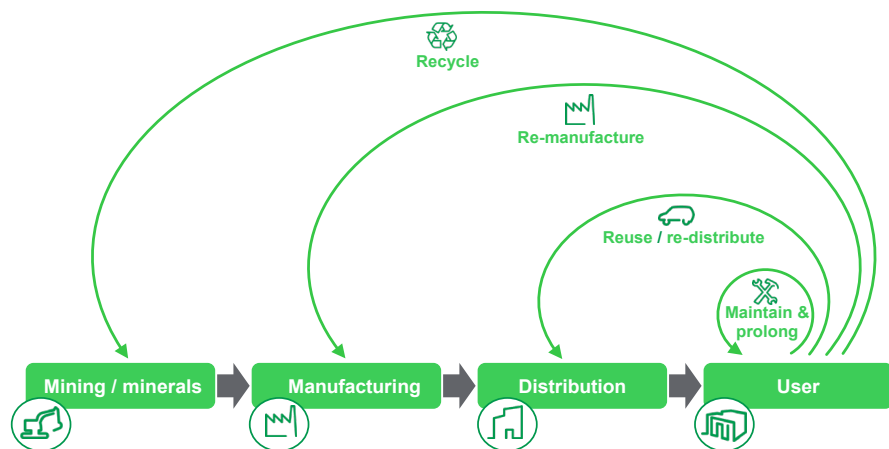
„Eine Kreislaufwirtschaft basiert auf den Grundsätzen der Vermeidung von Abfällen und Umweltverschmutzung, des Verbleibs von Produkten und Materialien im Gebrauch und der Regeneration natürlicher Systeme“, so die Ellen MacArthur Foundation. Für Datacenter ist die Kreislaufwirtschaft einer der wirkungsvollsten Hebel zur Verringerung der Emissionen der Lieferkette in der in **Abbildung A1** dargestellten Kategorie Scope 3.

Bei der Kreislaufwirtschaft wird in der Regel zuerst Recycling als hilfreiche Maßnahme herangezogen, um die Lieferkette zu verkürzen. Aber es gibt noch andere Überlegungen:

- Wie sieht der Plan zur Instandhaltung und Verlängerung der Lebensdauer Ihrer Systeme aus? Je länger die Lebensdauer, desto geringer ist der CO₂-Fußabdruck.
- Kann es wiederverwendet werden, wenn es nicht mehr gewartet werden kann?
- Kann ich es wiederherstellen/wiederverwenden/weitergeben?

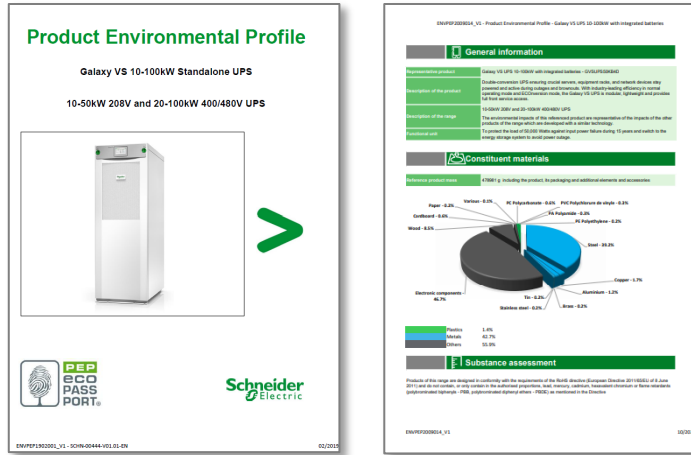
Abbildung A2 zeigt einen vierstufigen Prozess der Produktgestaltung für die Kreislaufwirtschaft.

Abbildung A2
4 Schritte in der Produktgestaltung zur Verringerung von Abfällen in der Lie-



Einblicke in die Kreislaufwirtschaft eines Lieferanten sind wichtig für das ökologische Nachhaltigkeitsprogramm eines Unternehmens und die Bestimmung seiner Scope-3-Emissionen. Product Environmental Profile (PEP), Environmental Product Declaration (EPD) und Life Cycle Assessments (LCA) sind Möglichkeiten für Anbieter, die Transparenz zu erhöhen. **Abbildung A3** zeigt ein Beispiel für ein **PEP** Dokument. Dies wird ein zunehmend wichtiger Aspekt bei der Auswahl von Anbietern.

Abbildung A3
 Beispiel für ein Product Environmental Profile Dokument (Abbildung: Schneider Galaxy VS UPS)



Boden und Biodiversität

Boden - Die direkte Landnutzung eines Datacenters ist vergleichsweise gering, doch sollte bei der Auswahl des Standorts und dem Schutz während des Baus darauf geachtet werden. Die Nutzung von Brachflächen hätte die geringsten Auswirkungen auf die Umwelt. Bei der Auswahl von Standorten in der Fläche sollten Wälder erhalten und künstlich angelegte Böden vermieden werden. Außerdem müssen indirekte Auswirkungen von Datacentern auf das Land haben können, berücksichtigt werden, z. B. beim Bau von Solarparks für erneuerbare Energien geht. Die bebaute Fläche von Solarparks kann aufgrund ihrer geringen Leistungsdichte um ein Vielfaches größer sein als die bebaute Fläche von Datacentern¹⁰. Die Nutzung erneuerbarer Energien ist jedoch ein wichtiger Ansatz zur Minimierung der Scope-2-Emissionen von Datacentern. Während der Lebensdauer eines Datacenters machen die CO₂-Emissionen aus dem Bau und der Lieferkette nur einen sehr kleinen Teil der gesamten CO₂-Emissionen aus. Die CO₂-Emissionen aus dem Energieverbrauch (z. B. Strom) machen normalerweise den größten Anteil aus¹¹. Infolgedessen überwiegen die Einsparungen an THG-Emissionen durch einen Solarpark in der Regel die negativen Auswirkungen auf den Boden.

Biodiversität - Laut World Wildlife Fund (WWF) ist „Biodiversität die Gesamtheit der verschiedenen Lebensformen, die man in einem Gebiet vorfindet - die Vielfalt der Tiere, Pflanzen, Pilze und sogar Mikroorganismen wie Bakterien, aus denen unsere natürliche Welt besteht.“ All diese Arten und Organismen arbeiten in den Ökosystemen wie in einem komplizierten Netz zusammen, um das Gleichgewicht zu erhalten und Leben zu ermöglichen. Die Biodiversität ermöglicht alles in der Natur, was wir zum Überleben brauchen: Nahrung, sauberes Wasser, Medizin und Schutz.“¹² Eine weitere Beschreibung der Bedeutung der Biodiversität aus den GRI 304-Standards lautet: „Sicherstellung des Überlebens von Pflanzen- und Tierarten, der genetischen Vielfalt und der natürlichen Ökosysteme. Die Biodiversität trägt auch direkt zur lokalen Lebensgrundlage bei, was sie zu einem wesentlichen Faktor für die Armutsbekämpfung und damit für eine nachhaltige Entwicklung macht.“¹³ Da die Auswirkungen auf die Biodiversität zunehmend Aufmerksamkeit von Regierungs- und Nichtregierungsorganisationen erhalten, erwarten wir, dass ein entsprechendes Reporting gängige Praxis werden wird. So hat die EU beispielsweise im Jahr 2020 die „Biodiversity Strategy 2030“ veröffentlicht, um die Natur zu schützen und die Schädigung der Ökosysteme rückgängig zu machen¹⁴.

¹⁰ Nach Schätzungen von Schneider Electric kann ein Solarpark, der zur Versorgung eines Datacenters mit erneuerbarer Energie eingesetzt wird, etwa das Zehnfache der Fläche eines Datacenters beanspruchen.

¹¹ Nach Schätzungen von Schneider Electric machen die CO₂-Emissionen aus dem Bau eines Datacenters nur etwa 1% der gesamten CO₂-Emissionen während der Lebensdauer eines Datacenters aus, während die CO₂-Emissionen aus dem Energieverbrauch über 90% ausmachen können.

¹² <https://www.worldwildlife.org/pages/what-is-biodiversity>

¹³ <https://www.globalreporting.org/standards/media/1011/gri-304-biodiversity-2016.pdf>

¹⁴ https://ec.europa.eu/environment/strategy/biodiversity-strategy-2030_en