

**Österreichisches  
Umweltzeichen**

**UZ 80**

**Rechenzentren**

**Version 2.1  
vom 1. Juli 2023**

Version 2.1: Redaktionelle Änderungen Juni 2024

Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte eine der Umweltzeichen-Adressen

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität, Innovation und Technologie  
Abteilung V/7 - Integrierte Produktpolitik,  
Betrieblicher Umweltschutz und Umwelttechnologie  
DI Gerhard Stimmeder-Kienesberger  
Stubenbastei 5, A-1010 Wien  
Tel: +43 1 71162 611612  
e-m@il: [gerhard.stimmeder@bmk.gv.at](mailto:gerhard.stimmeder@bmk.gv.at)  
[www.umweltzeichen.at](http://www.umweltzeichen.at)

VKI, Verein für Konsumenteninformation,  
Team Umweltzeichen  
DI Josef Reschl  
Linke Wienzeile 18, A-1060 Wien  
Tel: +43 (0)1 588 77-206  
e-m@il: [josef.reschl@vki.at](mailto:josef.reschl@vki.at)  
[www.konsument.at](http://www.konsument.at)

# Inhaltsverzeichnis

Einleitung

Begriffsbestimmungen

1	Geltungsbereich .....	8
2	Anforderungen.....	9
2.1	Anforderungen zur Antragsstellung .....	11
2.2	Anforderungen für alle Antragsteller.....	12
2.2.1	Energiemanagementsystem.....	12
2.2.2	Energieeffizienzbericht bei Antragstellung .....	12
2.2.3	Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation.....	13
2.3	Anforderungen an RZ-Betreiber .....	13
2.3.1	Messkonzept technische Gebäudeausrüstung (TGA) .....	13
2.3.2	Monitoring Energie, Klima und Wasser .....	14
2.3.3	Inventarliste Kältetechnik und Energieversorgung.....	15
2.3.4	Erneuerbare Energien .....	15
2.3.5	Öffentlich zugängliche Informationen .....	16
2.3.6	Anforderungen an RZ-Dienstleister.....	17
2.3.7	Power Usage Effectiveness (PUE).....	18
2.3.8	Energieeffizienz des Kühlsystems (CER).....	20
2.3.9	Kältemittel.....	21
2.3.10	Abwärmennutzung.....	22
2.3.11	Elektrische Schaltanlagen.....	23
2.3.12	Flächeneffizienz.....	23
2.3.13	Neuanschaffungen während der Vertragslaufzeit.....	24
2.4	Anforderungen an IT-Betreiber.....	25
2.4.1	IT-Inventarliste .....	25
2.4.2	Monitoring der IT-Last.....	25
2.4.3	Mindestauslastung von Servern .....	26
2.4.4	Reuse-Management .....	27
2.4.5	Ausblick auf zukünftige Anforderungen an IT-Betreiber.....	27
3	Zeichennehmer und Beteiligte .....	28
4	Zeichennutzung.....	28

## Einleitung

Diese Richtlinie zur Vergabe des Österreichischen Umweltzeichens UZ 80 für „Rechenzentren“ basiert auf der Vergabegrundlage DE-UZ 228 „Rechenzentren“ zur Vergabe des deutschen Umweltzeichens (Blauer Engel). Dies ist eine weitere Initiative zur verstärkten Zusammenarbeit des österreichischen und anderer nationaler Umweltzeichensystemen.

Es können sowohl RZ-Betreiber allein einen Antrag zur Zeichennutzung stellen als auch IT-Betreiber, die ihre Informationstechnik in einem bereits zertifizierten Rechenzentrum betreiben. Sind RZ-Betreiber und IT-Betreiber unternehmensrechtlich verbunden, können diese ausschließlich gemeinsam Antragsteller dieses Umweltzeichens sein. Grundsätzlich gilt, dass der Antragsteller alle Kriterien einhält, die in seinem Verantwortungsbereich liegen. Beispielsweise muss der Betreiber eines Rechenzentrums, der Co-Location und Hosting auf seiner IT-Fläche betreibt, alle Anforderungen erfüllen, die an diese beiden Geschäftsmodelle gerichtet sind. Für den Co-Location-Betrieb sind die Anforderungen an RZ-Betreiber zu erfüllen, für die eigene IT-Hardware, die im Hosting-Betrieb eingesetzt wird, die Anforderungen an IT-Betreiber. Zusätzlich gibt es Anforderungen an alle Antragsteller.

Mit dem Umweltzeichen für „*Rechenzentren*“ können solche Rechenzentren ausgezeichnet werden,

- deren technische Gebäudeausrüstung (TGA) besonders energieeffizient und ressourcenschonend betrieben wird,
- deren Betreiber eine langfristige Strategie zur Erhöhung der Energie- und Ressourceneffizienz für das Rechenzentrum erarbeiten und erfolgreich umsetzen,
- die ihre Kunden in die Lage versetzen, Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz umzusetzen
- und die durch garantierte Mindeststandards und transparente Berichterstattung die Voraussetzung für IT-Betreiber schaffen, Informationstechnik energieeffizient zu betreiben.

## Begriffsbestimmungen

- **Bebaute Fläche (BF)** ist nach DIN 277:2021-08 „*Grundflächen und Rauminhalte im Hochbau*“ definiert als die durch ein Bauwerk überbaute, überdeckte oder unterbaute Grundstücksfläche. Sie entspricht der Grundstücksfläche abzüglich der unbebauten Fläche.
- **Bruttogrundfläche (BGF)** ist nach DIN 277:2021-08 „*Grundflächen und Rauminhalte im Hochbau*“ definiert als die Summe der Grundflächen aller Grundrissebenen eines Bauwerks über alle nutzbaren Stockwerke.
- **Co-Location** bezeichnet eine Dienstleistung zur Bereitstellung von Rechenzentrumsfläche zur Aufstellung kundeneigener Informationstechnik. Die bereitgestellte Rechenzentrumsfläche wird mit Klimatisierung, ausfallsicherer Energieversorgung, Netzwerkanschluss und Sicherheitstechnik sowie ggf. mit leeren Datenschränken angeboten. Eine andere Bezeichnung für Co-Location ist *Housing*.
- **Co-Location-Anbieter** ist ein Unternehmen, das Co-Location als Dienstleistung anbietet. Der Verantwortungsbereich des Co-Location-Anbieters umfasst den Energieeinkauf und den Betrieb der gesamten Gebäudeinfrastruktur, nicht aber den Einkauf und Betrieb der kundenseitigen Informationstechnik. Der Co-Location-Anbieter ist ein möglicher Antragsteller dieses Umweltzeichens.
- **Co-Location-Rechenzentrum** ist der physische Ort, an dem die Co-Location-Dienstleistung erbracht wird. Bei einem Co-Location-Rechenzentrum handelt es sich um eine Gebädefläche, auf der die infrastrukturellen Dienstleistungen und Betriebsunterstützung für kundeneigene Informationstechnik bereitgestellt wird.
- **Cooling Efficiency Ratio (CER)** ist das Verhältnis der vom System innerhalb eines Jahres abgeführten Wärmemenge zu der dazu insgesamt für das Kühlsystem eingesetzten elektrischen Energie (siehe DIN EN 50600-4-7).
- **Hosting** bezeichnet die Dienstleistung der Bereitstellung von Server-Kapazitäten und Speicherplatz in einem Rechenzentrum. Die in Anspruch genommene Hardware bleibt dabei im Besitz des RZ- oder IT-Betreibers und wird von diesem an den Hosting-Kunden vermietet.
- **Energy Reuse Factor (ERF)** gibt das Verhältnis zwischen der Energie, die außerhalb des Rechenzentrums wiederverwendet wird und der für das Rechenzentrum insgesamt eingesetzten Energie an. Der Faktor kann zwischen Null (keine Energie wird wiederverwendet) und 1 (die komplette Energie wird wiederverwendet) liegen. Als Energie gehen in die Berechnung alle Energieformen gleichermaßen ein (elektrische, thermische, chemische, mechanische Energie). Die zusätzliche Energie, die dazu aufgewendet wird, die abgeführte Energie für die externe Nutzung aufzuwerten (z.B. die Temperatur der Abwärme anzuheben) oder zu verteilen (z.B. Pumpenstrom eines Nahwärmesystems) geht nicht in die Berechnung des ERF ein (siehe DIN EN 50600- 4-6).
- **Inbetriebnahme des Rechenzentrums** ist der Zeitpunkt, zu dem das Rechenzentrum damit beginnt, kontinuierlich Dienstleistungen (Bereitstellung von Informationstechnik, IT-Dienstleistungen oder Co-Location) an interne oder externe Kunden bereitzustellen.
- **Informationstechnik (IT)** umfasst alle Geräte, die zur Dateneingabe, Datenvisualisierung, Datenverarbeitung, Speicherung und Datenübertragung eingesetzt werden. Im Rechenzentrum sind dies insbesondere Server, Storage und Netzwerkkomponenten.

- **IT-Betreiber** betreibt die Informationstechnik innerhalb eines Rechenzentrums. Ein IT-Betreiber kann auch der Betreiber eines Rechenzentrums (RZ-Betreiber) oder dessen Kunde (RZ-Kunde) sein.
- **IT-Fläche (ITF)** (englisch: white space) wird die Fläche innerhalb eines Rechenzentrums bezeichnet, in der die Informationstechnik untergebracht ist. Die Serviceflächen zwischen den einzelnen Datenschränken sind Teil der IT-Fläche.
- **IT-Gesamtleistung** ist die maximale IT-Leistung, für die das Rechenzentrum errichtet wurde, oder auf die es im Rahmen eines modularen Konzeptes bisher ausgebaut ist.
- **Kälteanlage** ist eine Anlage, die durch den Einsatz von Energie ein im geschlossenen Kreislauf geführtes Kältemittel periodisch verdampft und verflüssigt, wobei durch die Verdampfung ein Medium (Luft, Wasser) auf ein tieferes Temperaturniveau gebracht und zur Kühlung von Räumen oder Anlagen/Prozessen genutzt wird. Der Kältemittelkreislauf (Primärkreislauf) steht über einen Wärmeübertrager mit dem Medienstrom (Sekundärkreislauf) in Verbindung. Andere Bezeichnungen für Kälteanlage sind Kältemaschine, Kältesatz oder Klimaanlage.
- **Kühlsystem** ist die Summe aller Anlagen der Luft- und Klimatechnik, die zur Klimatisierung von Räumen oder Anlagen dienen. Bestandteile des Systems können beispielsweise Kälteanlagen, Rückkühler, Freikühler, Be- und Entfeuchter, Pumpen, Ventilatoren, Ventile, Kältespeicher, Filter und Kanäle sein.
- **Power Usage Effectiveness (PUE)** ist ein Maß für die Energieeffizienz der Rechenzentrums-Infrastruktur und beschreibt das Verhältnis des jährlichen Energiebedarfs des gesamten Rechenzentrums zum jährlichen Energiebedarf der IT-Technik (siehe DIN EN 50600-4-2).
- **Rechenzentrum** bezeichnet nach DIN EN 50600-1 eine Struktur oder Gruppe von Strukturen, die für die zentrale Aufnahme, die Verbindung und den Betrieb von Einrichtungen der Informationstechnik und der Netzwerkelektrotechnik, welche Dienste zur Datenspeicherung, Datenverarbeitung und Datenübertragung bereitstellen, bestimmt ist, sowie alle Einrichtungen und Infrastrukturen für die Stromverteilung und die Regelung der Umgebungsbedingungen zusammen mit den notwendigen Niveaus für die Ausfallsicherheit und die Sicherung, die zur Bereitstellung der gewünschten Dienstverfügbarkeit benötigt werden.

*Anmerkung 1 zum Begriff:* Eine Struktur kann aus mehreren Gebäuden und/oder Bereichen mit bestimmten Funktionen zur Unterstützung der primären Funktion bestehen.

*Anmerkung 2 zum Begriff:* Die Grenzen der Struktur oder des Bereichs, die/der als Rechenzentrum angesehen wird und die informations- und kommunikationstechnische Einrichtungen und zusätzliche Einrichtungen zur Regelung der Umgebungsbedingungen enthält, können innerhalb einer größeren Struktur oder eines größeren Gebäudes definiert werden.

- **RZ-Betreiber** betreibt mindestens die technische Gebäudeausrüstung eines Rechenzentrums und ist entweder Eigentümer des gesamten Rechenzentrums oder des Co-Location-Rechenzentrums oder hat vergleichbare Nutzungsrechte.
- **RZ-Dienstleister** sind Betreiber von Rechenzentren, die IT-Fläche oder IT-Hardware an RZ-Kunden vermieten (z.B. an Co-Location-Kunden, Hosting-Kunden).

- **Server** ist ein Computer, der in einem Rechnernetzwerk eingebunden ist und dort Softwaredienste bereitstellt. Server sind innerhalb eines Rechenzentrums in der Regel in Datenschränken (Server-Racks) untergebracht.
- **Serverschrank** (engl.: Rack) ist die Bezeichnung für Gehäuse in denen Server, Datenspeicher, Netzwerkgeräte und ggf. andere IT-Komponenten untergebracht und mit Zuleitungen versorgt werden. Serverschränke sind in der Regel mit Einschubschienen oder Regalböden ausgestattet.
- **Storage** (deutsch: Speichersysteme) dienen der dauerhaften Speicherung von großen Datenmengen. Sie sind in der Regel als rotierende Festplatten (Hard Disk Drive - HDD), Band-Speicher oder als Flash-Speicher (Solid State Disk - SSD) ausgeführt.
- **Strompreis** ist der Preis pro Verbrauchseinheit elektrische Energie (z.B. Euro pro Kilowattstunde), der sich aus den Preisbestandteilen Stromeinkauf, Service und Vertrieb, Entgelte für die Netznutzung, Miete des Stromzählers, Steuern, Abgaben und Umlagen zusammensetzt. Das Produkt aus Strompreis und genutzter elektrischer Energie entspricht den Bruttokosten für den Strombezug.
- **Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)** ist eine Einrichtung innerhalb der Energieversorgung eines Rechenzentrums, die die Versorgungssicherheit erhöht. Die USV überbrückt kurzzeitige Unterbrechungen des Stromversorgungsnetzes durch Batteriebetrieb und sorgt dafür, dass die Stromversorgung für die IT bis zur Lastübernahme durch eine Ersatzstromversorgung (z.B. Netzersatzanlage - NEA) sichergestellt ist. Die USV kann auch dafür genutzt werden, dass die Server und Speichersysteme im Fall eines längeren Stromausfalls geordnet heruntergefahren werden können.
- **Water Usage Effectiveness (WUE)** ist die Effektivität des Wasserverbrauchs, die sich als „Wasserverbrauch eines Rechenzentrums dividiert durch die von seiner IT-Ausstattung verbrauchten Energie“ berechnet. Die Kennzahl wird in 3 Kategorien unterschieden,

WUE-Kategorie 1: Wasserverwendung ohne Wiederverwendung,

WUE-Kategorie 2: Wasserverwendung einschließlich Wiederverwendung,

WUE-Kategorie 3: Wasserverwendung einschließlich Energie und industrieller Wiederverwendung (siehe Normentwurf DIN EN 50600-4-9).

# 1 Geltungsbereich

Das vorliegende Umweltzeichen zeichnet den energie- und ressourceneffizienten Betrieb von Rechenzentren, Informationstechnik und Rechenzentrums-Dienstleistungen aus.

Das Umweltzeichen wird vergeben an:

- Rechenzentren, bei denen sowohl der Betrieb der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) als auch der Betrieb des überwiegenden Teils der Informationstechnik (bezogen auf die IT-Anschlussleistung) im Verantwortungsbereich des Antragstellers liegen (z.B. Unternehmens-Rechenzentren, Managed-Service-Provider),
- Rechenzentren, bei denen der Betrieb der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) und gegebenenfalls Teile der Informationstechnik (z.B. Netzwerktechnik, Hosting-Server) im Verantwortungsbereich des Antragstellers liegen (z.B. Co-Location-Rechenzentren, Mischbetrieb aus Co-Location und Hosting),
- Betrieb von Informationstechnik innerhalb eines Rechenzentrums, das mit dem vorliegenden Umweltzeichen zertifiziert ist. Antragsteller können in diesem Fall beispielsweise Kunden innerhalb eines mit dem Umweltzeichen zertifizierten Co-Location-Rechenzentrum sein.

Ein zertifizierbares Rechenzentrum muss einen festen Standort und eine eindeutige Bezeichnung haben. Betreibt ein Unternehmen an einem Standort mehrere IT-Räume oder IT-Gebäude, die jeweils über eine unabhängige gebäudetechnische Infrastruktur (Kälte- und Stromversorgung) verfügen, so stellt jeder dieser IT-Räume oder IT-Gebäude ein eigenständiges Rechenzentrum dar, für welches das Umweltzeichen separat beantragt werden muss.

Der zertifizierbare Betrieb der Informationstechnik muss einen festen Standort und eine eindeutige Bezeichnung haben und sich innerhalb eines mit dem Umweltzeichen zertifizierten Rechenzentrums befinden.



## 2 Anforderungen

Da das Umweltzeichen sowohl an Betreiber von technischer Gebäudeausrüstung (TGA) in Rechenzentren („RZ-Betreiber“) als auch an Betreiber von Informationstechnik („IT-Betreiber“) vergeben wird, werden bei den Vergabekriterien die Zuständigkeitsbereiche der Betreiber unterschieden.

- Die Anforderungen in Abschnitt 2.2 „Anforderungen für alle Antragsteller“ müssen durch alle Antragsteller erfüllt werden, unabhängig davon, ob sie die Verantwortung für den Betrieb der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) oder der Informationstechnik (IT) tragen.
- Die Anforderungen in Abschnitt 2.3 „Anforderungen an RZ-Betreiber“ müssen von Betreibern von technischer Gebäudeausrüstung (TGA) in Rechenzentren erfüllt werden.
- Vermietet ein RZ-Betreiber IT-Fläche oder IT-Hardware oder stellt diese Externen anderweitig zur Verfügung (z.B. Co-Location, Hosting), dann wird er in diesem Dokument „RZ-Dienstleister“ genannt. Für den Antragsteller gelten dann zusätzlich die Anforderungen in Abschnitt 2.3.6 „Anforderungen an RZ-Dienstleister“.
- Die Anforderungen in Abschnitt 2.4 „Anforderungen an IT-Betreiber“ müssen von jenen Antragstellern erfüllt werden, die Verantwortung für den Betrieb von Informationstechnik haben. Dies sind beispielsweise Betreiber von Unternehmens-Rechenzentren (zusätzlich zu den Anforderungen an den RZ-Betrieb), Betreiber von Informationstechnik innerhalb eines zertifizierten Co-Location-Rechenzentrums sowie Betreiber eines gemischt genutzten Rechenzentrums für jenen Teil der Informationstechnik (z.B. Netzwerktechnik oder Speichersysteme), der im Verantwortungsbereich des Antragstellers liegt.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Vergabekriterien nach Art der Anforderung, Zuordnung zum Verantwortungsbereich und Zeitpunkt des Nachweises. Die eigentlichen Kriterien sind in den angegebenen Abschnitten ausformuliert.

**Tabelle 1: Übersicht über die Vergabekriterien**

Anforderung	Ab-schnitts-nummer in diesem Dokument	RZ-Betrei-ber	RZ-Dienst-leister	IT-Betrei-ber	Vor oder zur Antrag-stellung	Während der Laufzeit
<b>Gute Unternehmenspraxis</b>						
Energiemanagementsystem	2.2.1	X	X	X	Prozess eingeführt	X
Messkonzept technische Gebäudeausrüstung (TGA)	2.3.1	X	X		Umsetzen	
Monitoring Energie, Klima, Wasser	2.3.2	X	X		Prozess eingeführt	X
Erstellen einer TGA-Inventarliste	2.3.3	X	X		Erstellen	Aktualisieren
Erstellen einer IT-Inventarliste	2.4.1			X	Erstellen	Aktualisieren

Anforderung	Ab-schnitts-nummer in diesem Dokument	RZ-Betrei-ber	RZ-Dienst-leister	IT-Betrei-ber	Vor oder zur Antrag-stellung	Während der Laufzeit
Monitoring der IT-Last	2.4.2			X	Prozess einge-führt	X
Reuse-Management	2.4.4			X	Prozess einge-führt	X
<b>Energieeffizienzberichte</b>						
Energieeffizienzbericht bei Antrag-stellung	2.2.2	X	X	X	Erstellen	
Energieeffizienzbericht zur Ab-schlussevaluation	2.2.3	X	X	X		6 Monate vor Ende
<b>Vertragliche Anforderungen</b>						
Erneuerbare Energien	2.3.4	X	X		Vertraglich vereinbaren	X
Öffentlich zugängliche Informatio-nen	2.3.5	X	X		Bereitstellen	X
Monatliche Informationspflichten	2.3.6.1		X		Prozess einge-führt	X
Finanzielle Anreize zum Energiesparen	2.3.6.2		X		Prozess einge-führt	X
Beratungsangebot zu Energieein-sparmöglichkeiten	2.3.6.3		X		Prozess einge-führt	X
<b>Kontinuierliche Effizienzanforderungen</b>						
Power Usage Effectiveness (PUE)	2.3.7	X	X		12 Monate messen	X
Energieeffizienz des Kühlsystems (CER)	2.3.8	X	X		12 Monate messen	X
Mindestauslastung von Servern	2.4.3			X	12 Monate messen	X
<b>Klimaschädliche Chemikalien</b>						
Elektrische Schaltanlagen	2.3.11	X	X		Installieren	X
Kältemittel	2.3.9	X	X		Installieren	X
<b>Bauliche Anforderungen</b>						
Abwärmenutzung	2.3.10	X	X		Installieren	X
Flächeneffizienz	2.3.12	X	X		Berechnen	
<b>Anforderungen an Neuanschaffungen</b>						
Technische Gebäudeausrüstung	2.3.1	X	X		Prozess einge-führt	X

## 2.1 Anforderungen zur Antragsstellung

Die in diesen Vergabekriterien formulierten Anforderungen an Rechenzentren gelten sowohl zum Zeitpunkt der Antragstellung als auch während der Zeichenbenutzung. Die Einhaltung der Anforderungen muss vor der Zeichenvergabe mit der Antragstellung durch den „Energieeffizienzbericht bei Antragstellung“ und vor Ende der Vertragslaufzeit durch den „Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation“ nachgewiesen werden.

Die im Abschnitt 2 genannten Anforderungen gliedern sich in folgende Unterkapitel:

- 2.2 Anforderungen für alle Antragsteller
- 2.3 Anforderungen an RZ-Betreiber
- 2.4 Anforderungen an IT-Betreiber

Zur Antragsstellung müssen alle in Abschnitt 2 genannten Nachweise vorgelegt werden. Eine Übersicht über alle Nachweise befindet sich in Anlage A.

Der zentrale Nachweis bei der Antragstellung ist der Energieeffizienzbericht gemäß Abschnitt 2.2.2. und dessen Anlagen. Dieser Energieeffizienzbericht muss durch einen unabhängigen Auditor geprüft und bestätigt werden. Durch die Zulassung von Auditoren wird sichergestellt, dass die Prüfung der Berichte unabhängig und mit hoher fachlicher Qualifikation erfolgt.

Während der Laufzeit des Zeichennutzungsvertrages müssen alle Anforderungen weiterhin eingehalten werden. Die Inventarlisten (siehe Abschnitte 2.3.3 und 2.4.1) und das Monitoring (siehe Abschnitte 2.3.2 und 2.4.2) sind fortzuschreiben.

Die Einhaltung der Anforderungen und die Ergebnisse des Monitorings sind in einem Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation (siehe Abschnitt 2.2.3) zu dokumentieren und dem VKI vor Ende der Vertragslaufzeit vorzulegen. Der Abschlussbericht muss nur dann durch einen unabhängigen Auditor geprüft und bestätigt werden, wenn dieser zugleich für einen Neuantrag eingereicht wird.

## 2.2 Anforderungen für alle Antragsteller

### 2.2.1 Energiemanagementsystem

Der Antragsteller bestätigt, dass er für das Rechenzentrum oder für den Teilbereich, den er verantwortet, über ein Energiemanagementsystem verfügt. Dieses soll in Anlehnung an DIN EN 50600-3-1, DIN EN ISO 50001<sup>1</sup> oder an EMAS III<sup>2</sup> erfolgen.

Das Energiemanagementsystem muss mindestens folgende Punkte beinhalten:

- Es gibt eine schriftlich fixierte Energiestrategie.
- Die Zuständigkeiten zur Optimierung der Energienutzung sind klar geregelt.
- Es wurde ein Messkonzept zum Monitoring von Effizienzkennzahlen umgesetzt.
- Es gibt definierte Effizienzsteigerungsziele und deren Erreichung wird überprüft.
- Energiesparmaßnahmen werden bereichsübergreifend (soweit zutreffend: IT-Beschaffung, IT-Betrieb, Gebäudemanagement, Energie Controlling, Einkauf und ggf. Vertrieb) betrachtet und entwickelt.
- Ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess zur Optimierung der Energienutzung ist vorhanden.
- Bei allen Neuanschaffungen von Geräten, Anlagen und dessen Komponenten werden deren Lebenszykluskosten („*total cost of ownership*“) berechnet und bei der Einkaufsentscheidung angemessen berücksichtigt.
- Bei Neuanschaffungen werden, wenn vorhanden, die Kriterien von Umweltzeichen (z.B. Blauer Engel DE-UZ 213 für Server und Speichersysteme) oder vergleichbare Umweltkennzeichnungen (z.B. Energy Star, TCO Certified, oder EPEAT) bei der Einkaufsentscheidung angemessen berücksichtigt.

### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 2 und dokumentiert das Energiemanagementsystem mit spezifischen Informationen zu den oben genannten Punkten in Anlage 3.1.*

### 2.2.2 Energieeffizienzbericht bei Antragstellung

Bei der Antragstellung muss ein Energieeffizienzbericht vorgelegt werden, der den aktuellen technischen Zustand des Rechenzentrums erfasst. Der Energieeffizienzbericht muss darüber hinaus dokumentieren, dass alle Anforderungen, die zum Zeitpunkt der Antragstellung gelten, eingehalten werden. Die für die Erstellung des Energieeffizienzberichtes erforderlichen Informationen sind in der Dokumentenvorlage in Anlage 2 aufgeführt.

---

<sup>1</sup> DIN EN ISO 50001: Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung

<sup>2</sup> Verordnung (EG) Nr. 121/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Nov. 2009 über die freiwillige Teilnahme von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung: ABl. EG Nr. L 342, S. 1, 22.12.2009

## **Nachweis**

*Der Energieeffizienzbericht muss durch einen Auditor geprüft werden. Der Auditor muss anhand eines Gutachtens bestätigen, dass die in Anlage 2 abgefragten Informationen vollständig und mit hoher Plausibilität angegeben wurden.*

### **2.2.3 Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation**

Der Zeichennehmer muss spätestens 6 Monate vor Ende der vereinbarten Vertragslaufzeit einen aktualisierten Energieeffizienzbericht vorlegen, in dem die Einhaltung der Anforderungen während der Vertragslaufzeit dokumentiert ist. Der Berichtszeitraum muss mit dem Beginn der Vertragslaufzeit starten und darf frühestens 9 Monate vor Vertragsende enden. Der Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation besteht im Wesentlichen aus den Informationen, die während der Vertragslaufzeit gesammelt wurden (Ergebnisse des Monitorings, Dokumentation neu beschaffte Technik, aktualisierte Inventarlisten). Die bereitgestellte Vorlage in Anlage 2 ist zu berücksichtigen.

Eine erneute Vergabe des Umweltzeichens (bei veränderter Vergabegrundlage) für das gleiche Rechenzentrum ist nur dann möglich, wenn der Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation vorgelegt wurde.

Der Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation kann zugleich als Antragsbestandteil zur Beantragung eines neuen Umweltzeichens herangezogen werden. Neu hinzu gekommene Anforderungen müssen dann entsprechend in den Bericht integriert oder die aktualisierte Berichtsvorlage verwendet werden.

## **Nachweis**

*Zum Ende der Vertragslaufzeit ist der Energieeffizienzbericht beim VKI einzureichen. Wird eine neue Zeichenvergabe angestrebt, ist dieser Energieeffizienzbericht ebenfalls Bestandteil der unabhängigen Überprüfung durch den Auditor.*

## **2.3 Anforderungen an RZ-Betreiber**

### **2.3.1 Messkonzept technische Gebäudeausrüstung (TGA)**

Mehrere Anforderungen dieses Umweltzeichens setzen ein Monitoring der eingesetzten Technik und die Messung mehrerer Parameter voraus. Die Berechnung der Kennzahlen PUE, CER, ERF und WUE (siehe Abschnitt 2.3.5) muss auf Messwerten beruhen, die innerhalb des Rechenzentrums erhoben werden und die durch einen externen Auditor nachvollziehbar sind.

Zur Antragstellung muss ein Anlagenschema des Rechenzentrums für elektrische Energie und Kälte vorgelegt werden, in dem die Messpunkte bzw. Zähler zur Erfassung der erforderlichen Daten dargestellt werden. Die Systemkomponenten des Rechenzentrums, die im Anlagenschema enthalten sein müssen, die Anordnung der Messpunkte und deren Bezeichnung sollen sich dabei an Abbildung 1: Messkonzept

elektrische Energie und Abbildung 2: Messkonzept Kälte im Anhang A dieses Vergabedokuments orientieren.

Das Messkonzept muss folgende Informationen beinhalten:

- Block- oder Anlagenschemata für Strom und Kälte,
- Benennung der Messpunkte oder Zähler in den Block- oder Anlagenschemata,
- Beschreibung der Berechnungen der Kennzahlen PUE, CER, ERF und WUE unter Angabe der Messpunkte oder Zähler.

### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 2 und legt als Anlagen 3.2 und 3.3 Anlagenschemata vor, in denen die relevanten Messpunkte eingezeichnet sind und mit deren Hilfe der Auditor nachvollziehen kann, wie die erforderlichen Daten erhoben wurden.*

### **2.3.2 Monitoring Energie, Klima und Wasser**

Der Zeichennehmer muss ein Monitoring durchführen, in dem kontinuierlich über das ganze Jahr Messungen zur elektrischen Leistung und des Energiebedarfs der wesentlichen Komponenten des Rechenzentrums erfasst und ausgewertet sowie der Kälte- und Wasserbedarf ermittelt werden. Hierfür sind mindestens die Messpunkte (MP) gemäß dem Messkonzept (siehe Abschnitt 2.3.1) regelmäßig zu messen.

Folgende Werte müssen durch das Monitoring mindestens monatlich ermittelt werden:

- Strombedarf RZ gesamt ( $MP_{EVU} + MP_{EE} + MP_{NEA}$ ) [ $kWh_{el}$ ]
- Strombedarf IT ( $MP_{IT2}$ ) [ $kWh_{el}$ ]<sup>3</sup>
- Strombedarf Kühlsystem ( $MP_{KS}$ ) [ $kWh_{el}$ ]
- Strombedarf Sonstiges ( $MP_{So}$ ) [ $kWh_{el}$ ] (z.B. Sicherheitstechnik, Beleuchtung)
- Elektrische Energie aus Eigenerzeugung (z.B. PV-Anlage) ( $MP_{EE}$ ) [ $kWh_{el}$ ]
- Erzeuge Kälte ( $MP_{KE}$ ) [ $kWh_{th}$ ]
- Wärmeabfuhr ( $MP_{RZ}$ ) [ $kWh_{th}$ ]
- Genutzte Abwärme ( $MP_{An}$ ) [ $kWh_{th}$ ]
- Trinkwasserverbrauch von Kälteanlagen mit Verdunstungskühlung [ $m^3$ ]
- Beschreibung der Nutzung von anderen Wasserquellen (z.B. Regenwasser, Brunnenwasser, Flusswasser) mit ungefähren Mengenangaben [ $m^3$ ]
- Sonstiger nicht-elektrischer Energieverbrauch und Brennstoffart (z.B. Brennstoffverbrauch der Netzersatzanlage, Nutzung von Fernwärme oder Fernkälte)

---

<sup>3</sup> Summe aller abgerechneten Strombedarfe bei den Kunden und dem Strombedarf für den Betrieb von Informationstechnik in der Verantwortung des Colocation-Anbieters (z.B. IT für Monitoring, GLT, etc.)

**Hinweis:** Sofern die oben genannten Themen für das Rechenzentrum nicht zutreffen (z.B. Eigenerzeugung, Trinkwasserverbrauch, Brennstoffverbrauch) können die jeweiligen Werte zu null gesetzt werden.

### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 2 und legt als Anlage 3.4 eine tabellarische Darstellung vor, die die oben genannten Werte mindestens für den Zeitraum von 12 Monate vor Antragstellung enthält. Während der Vertragslaufzeit des Umweltzeichens führt der Antragsteller diese Tabelle fort und legt sie zur Abschlussevaluation vor.*

### **2.3.3 Inventarliste Kältetechnik und Energieversorgung**

Der Antragsteller legt eine Inventarliste vor, in der die im Rechenzentrum eingebauten Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) aufgelistet sind.

Die Inventarliste muss mindestens folgende Komponenten und deren wesentlichen Eigenschaften beinhalten:

- Komponenten der Kältetechnik
- USV-Anlagen
- Elektrische Schaltanlagen
- Netzersatzanlagen (inkl. Treibstofflager)

Bei Neuanschaffungen schreibt der Zeichennehmer die Inventarliste fort und dokumentiert in dieser den aktuellen Bestand.

### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 2 und legt als Anlage 3.5 zum Energieeffizienzbericht eine Inventarliste vor, in der die im Rechenzentrum verbauten Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) aufgelistet sind.*

### **2.3.4 Erneuerbare Energien**

Das Rechenzentrum muss seinen Strombedarf zu 100% aus erneuerbaren Energien wie Wasserkraft, Photovoltaik, Windkraft oder Biomasse decken.

**Ausnahme:** Von dieser Anforderung kann abgewichen werden, wenn der Antragsteller die Energie zum Betrieb des Rechenzentrums nicht direkt von einem Energieversorgungsunternehmen (EVU) bezieht, sondern von einem Dritten, wie zum Beispiel einem Gebäudevermieter oder einer wirtschaftlich getrennten Unternehmenseinheit, mit dem der RZ-Betreiber einen Liefervertrag abgeschlossen

hat. Die Ausnahme ist nur dann möglich, wenn das Rechenzentrum einen jährlichen Anteil von nicht mehr als 20 Prozent der vom EVU an diesen Dritten insgesamt gelieferten Energiemenge verwendet. Für die dann im Rechenzentrum genutzte elektrische Energie, die nicht aus erneuerbaren Energien stammt, müssen bei Inanspruchnahme der Ausnahme während der Nutzung des Umweltzeichens durch den RZ-Betreiber Kompensationszertifikate beschafft werden, um die Treibhausgasemissionen zur Herstellung des nicht-erneuerbar erzeugten Stroms bilanziell auszugleichen. Für die Zertifikate gelten die Empfehlungen an deren Qualität, die im Anhang B dokumentiert sind. Die Kompensationszertifikate müssen zusammen mit dem Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation (siehe Abschnitt 2.2.3) vor Ende der Vertragslaufzeit vorgelegt werden.

### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 2 und legt als Anlage 3.6 zum Energieeffizienzbericht geeignete Nachweise vor (z.B. Stromliefervertrag, Power Purchase Agreement (PPA), Nachweis aus dem Herkunftsnachweisregisters des Umweltbundesamtes, Stromkennzeichnung nach §42 Energiewirtschaftsgesetz, Eigentumsbescheinigung von Erzeugungsanlagen mit erneuerbaren Energien). Für den Fall, dass die Ausnahme in Anspruch genommen wird, legt der Antragsteller als Anlage 3.6 zum Energieeffizienzbericht geeignete Nachweise vor, die bestätigen, dass der Anteil am jährlich vom EVU gelieferten Stromverbrauch höchstens 20 Prozent beträgt (z.B. Rechnung über Gesamtliefermenge vom EVU und Monitoring des RZ-Unterzählers) und bestätigt die Einhaltung der in der Ausnahme genannten Anforderungen in Anlage 2 zum Vertrag.*

### **2.3.5 Öffentlich zugängliche Informationen**

Der Antragsteller veröffentlicht jährlich mindestens folgende Informationen:

- Power Usage Effectiveness (PUE) gemäß DIN EN 50600-4-2
- Cooling Efficiency Ratio (CER) gemäß DIN EN 50600-4-7
- Energy Reuse Factor (ERF) gemäß DIN EN 50600-4-6
- Water Usage Effectiveness (WUE) gemäß DIN EN 50600-4-9 (ggf. Normentwurf)

**Ausnahme:** Der Antragsteller kann auf die Veröffentlichung einer oder mehrerer dieser Kennzahlen verzichten, wenn durch deren Veröffentlichung eine Gefährdung der öffentlichen oder nationalen Sicherheit zu befürchten ist.

### **Nachweis**

*Der Antragsteller bestätigt die Einhaltung dieser Anforderung und nennt den Ort der Veröffentlichung (z.B. Internet-Adresse) in Anlage 2. Für den Fall, dass die Ausnahme in Anspruch genommen wird, begründet der Antragsteller dies gegenüber dem Auditor.*



## 2.3.6 Anforderungen an RZ-Dienstleister

Vermietet ein RZ-Betreiber IT-Fläche oder IT-Hardware im Rechenzentrum an eine oder mehrere juristische Personen (beispielsweise an Co-Location-Kunden, Hosting-Kunden) oder stellt diese Externen anderweitig zur Verfügung (beispielsweise Überlassung von IT-Fläche oder IT-Hardware im Rahmen von Kooperationsverträgen), dann gelten für den Antragsteller zusätzlich die nachfolgenden Anforderungen 2.3.6.1, 2.3.6.2 und 2.3.6.3. Zur Unterscheidung wird der RZ-Betreiber in diesen Abschnitten „RZ-Dienstleister“ genannt, die vertraglich verbundenen IT-Betreiber werden „IT-Kunden“ genannt.

### 2.3.6.1 Informationspflichten gegenüber IT-Kunden

Der RZ-Dienstleister verpflichtet sich dazu, seinen IT-Kunden ab einer vertraglich vereinbarten elektrischen IT-Spitzenlast von 5 Kilowatt pro IT-Kunde regelmäßig, mindestens monatlich,

Auskunft über die verbrauchte elektrische Energiemenge und die elektrische Spitzenlast der vom jeweiligen IT-Kunden genutzten Informationstechnik zu geben:

- IT-Stromverbrauch [ $\text{kWh}_{\text{el}}$ ]
- Elektrische IT-Spitzenlast [ $\text{kW}_{\text{el}}$ ]

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 2 und beschreibt im Energieeffizienzbericht in Anlage 2, in welcher Form er die IT-Kunden informiert werden und belegt dies gegenüber dem Auditor anhand einer beispielhaften Kundeninformation in Anlage 3.7 zum Energieeffizienzbericht.*

### 2.3.6.2 Finanzielle Anreize zum Einsatz energieeffizienter Informationstechnik

Die Abrechnung der RZ-Dienstleistung gegenüber IT-Kunden, muss so gestaltet werden, dass für den Kunden bzw. Vertragspartner ein Anreiz besteht, möglichst energieeffiziente Informationstechnik einzusetzen und die eingesetzten Geräte möglichst energieeffizient zu betreiben.

Für IT-Kunden ab einer vertraglich vereinbarten elektrischen IT-Spitzenlast von 5 Kilowatt muss ein Preismodell angeboten werden, das folgende Einzelkriterien einhält:

- Die Abrechnung der Dienstleistung muss einen Preisbestandteil enthalten, der von der Höhe des Stromverbrauchs abhängig ist.
- Der im verbrauchsabhängigen Preismodell angesetzte Preis pro Energieeinheit darf nicht unter dem Einkaufspreis des eingesetzten Stroms (Strompreis) liegen.
- Es darf weder eine Mindestabnahmemenge noch eine pauschale Freimenge an elektrischer Arbeit [ $\text{kWh}_{\text{el}}$ ] vereinbart werden.

Hinweise zur möglichen Gestaltung dieser Preismodelle befinden sich im Anhang C.

**Ausnahme:** Findet zwischen dem RZ-Dienstleister und den IT-Kunden keine monetäre Abrechnung statt, so entfällt diese Anforderung. Dies kann beispielsweise dann der Fall sein, wenn die Dienstleistung ohne finanzielle Gegenleistung in Form von Amtshilfe oder im Rahmen eines Forschungsverbundes überlassen wird.

### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung und bestätigt in Anlage 2, dass die Verträge mit IT-Kunden, die eigene IT im Rechenzentrum ab der oben genannten Leistungsgrenze betreiben, die Einzelkriterien erfüllen. Gegenüber dem Auditor legt der Antragsteller die entsprechenden vertraglichen Konditionen dar. Im Fall der Inanspruchnahme der Ausnahme legt der Antragsteller dem Auditor dar, warum keine monetäre Abrechnung stattfindet.*

### **2.3.6.3 Beratungsangebot zur Steigerung der Energieeffizienz**

Der RZ-Dienstleister muss seine IT-Kunden über Möglichkeiten der Energieeinsparung informieren und bei deren Umsetzung unterstützen.

Die Beratung kann sich beispielsweise auf die Auswahl energieeffizienter Informationstechnik, die Konsolidierung von IT-Leistung, die Reduzierung von Lastspitzen, die optimale Auslastung bestehender Ressourcen oder die Einführung von Energiemonitoring-Systemen beziehen.

Der RZ-Dienstleister muss hierzu seinen Kunden bzw. Vertragspartnern entsprechende Informationen anbieten (z.B. Informationsbroschüren, Workshops, Video-Tutorials usw.).

### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung und beschreibt im Energieeffizienzbericht in Anlage 2 und Anlagen 3.8, welche Informationsangebote er seinen IT-Kunden macht.*

### **2.3.7 Power Usage Effectiveness (PUE)**

Die Power Usage Effectiveness (PUE) ist ein Maß für die Energieeffizienz der Rechenzentrums-Infrastruktur.

- Die Bestimmung des PUE-Wertes muss entsprechend der Norm DIN EN 50600-4-2 als PUE der Kategorie 2 (PUE2, mittlere Auflösung) oder gleichwertig erfolgen.
- Energie, die für das Auskoppeln von Abwärme genutzt wird (beispielsweise Wärmepumpenbetrieb zum Anheben des Temperaturniveaus und Pumpen zum Betrieb von Wärmenetzen), geht nicht in die Berechnung des PUE ein. Entsprechende Zähler müssen vorhanden sein.
- Das Ende des Bilanzzeitraums zur Bestimmung des PUE darf zum Zeitpunkt der Antragsstellung nicht länger als drei Monate zurückliegen.

- Die Power Usage Effectiveness (PUE) des Rechenzentrums darf abhängig vom Zeitpunkt der Inbetriebnahme des Rechenzentrums folgende Werte auch während der Dauer der Zeichennutzung im Jahresdurchschnitt nicht überschreiten:

**Tabelle 2: Mindestanforderung für Power Usage Effectiveness (PUE)**

Inbetriebnahme des Rechenzentrums	PUE
01.01.2024 oder später	$PUE \leq 1,25$
Zwischen 01.01.2019 und 31.12.2023	$PUE \leq 1,30$
Zwischen 01.01.2015 und 31.12.2018	$PUE \leq 1,50$
31.12.2014 oder früher	$PUE \leq 1,60$

**Ausnahme 1:** Neu errichtete Rechenzentren sind nach ihrer Inbetriebnahme oft noch nicht vollständig ausgelastet. Daher gelten für die ersten beiden Jahre nach Inbetriebnahme des Rechenzentrums die in Tabelle 3 genannten abweichenden Mindestanforderungen für den PUE. Diese Ausnahmen gelten jeweils für den Berichtszeitraum des Energieeffizienzberichtes. Sowohl bei der Antragstellung als auch während der Nutzung des Umweltzeichens können die Ausnahmen nur in Anspruch genommen werden, wenn der Beginn des Berichtszeitraums des Energieeffizienzberichtes nicht länger als 2 Jahre zurückliegt.

**Tabelle 3: Ausnahme 1: PUE für neu in Betrieb genommene Rechenzentren**

Inbetriebnahme des Rechenzentrums	PUE
Vor weniger als 1 Jahr (Inbetriebnahme < 1 Jahr)	$PUE \leq 1,50$
Vor weniger als 2 Jahren ( $1 \text{ Jahr} \leq \text{Inbetriebnahme} < 2 \text{ Jahre}$ )	$PUE \leq 1,40$

**Ausnahme 2:** Von der Erfassung des PUE-Wertes über einen Messzeitraum von zwölf Monaten sind Rechenzentren ausgenommen, deren Inbetriebnahme bei Antragstellung weniger als 15 Monate zurückliegt. Diese neuen Rechenzentren müssen bei der Antragstellung den nach 12 Monaten nach der Inbetriebnahme erwarteten PUE-Wert auf Grundlage von Planungsdaten nach DIN EN 50600 eines qualifizierten Fachplaners ermitteln, bei denen für die Berechnung des PUE-Wertes der erwartete Ausbauzustand nach 12 Monaten nach Inbetriebnahme angesetzt wird. Diese Planungsergebnisse müssen im Energieeffizienzbericht (vgl. Abschnitt 2.2.2) dokumentiert werden. Die Einhaltung der Mindestanforderungen aus Tabelle 3 muss spätestens 15 Monate nach Inbetriebnahme des Rechenzentrums durch Messergebnisse bestätigt werden.

### Nachweis

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 2 und dokumentiert die Berechnung der Power Usage Effectiveness (PUE) im Energieeffizienzbericht in Anlage 3.9 zum Vertrag. Wird eine der Ausnahmen in Anspruch genommen, müssen dem Auditor die oben genannten Unterlagen als Anlage 3.9 vorgelegt werden und*

dieser muss die Plausibilität der Berechnung bestätigen. Wird bei der Antragstellung von der Ausnahme 2 Gebrauch gemacht, so muss der Antragsteller spätestens 15 Monate nach Inbetriebnahme des Rechenzentrums die Messwerte zur Ermittlung des PUE-Wertes für einen Bilanzzeitraum von zwölf Monaten entsprechend den oben genannten Messregeln durch einen externen Auditor auf Plausibilität prüfen lassen und dem VKI ergänzend vorlegen.

### 2.3.8 Energieeffizienz des Kühlsystems (CER)

Die Energieeffizienz des Kühlsystems muss mit dem Kennwert Cooling Efficiency Ratio (CER) entsprechend der Norm DIN EN 50600-4-7 bestimmt werden. Die Kennzahl CER beschreibt das Verhältnis der innerhalb eines Jahres (12 Monate) vom Kühlsystem (KS) aus dem Rechenzentrum abzuführende Wärmemenge  $Q_{th,RZ,a}$  [MWh<sub>th</sub>/a] zur dazu eingesetzte elektrische Energie des gesamten Kühlsystems  $E_{KS,a}$  [MWh<sub>el</sub>/a].

$$CER = \frac{Q_{th,RZ,a}}{Q_{el,KS,a}}$$

Abhängig vom Datum der Inbetriebnahme müssen folgende Werte eingehalten werden:

**Tabelle 4: Mindestanforderung für die Energieeffizienz des Kühlsystems (CER)**

Inbetriebnahme des Kühlsystems	CER
01.01.2024 oder später	CER > 9
Zwischen 01.01.2019 und 31.12.2023	CER > 8
Zwischen 01.01.2015 und 31.12.2018	CER > 7
31.12.2014 oder früher	CER > 5

**Ausnahme 1:** Neu errichtete Rechenzentren sind nach ihrer Inbetriebnahme oft noch nicht vollständig ausgelastet. Daher gelten für die ersten beiden Jahre nach Inbetriebnahme des Rechenzentrums die in Tabelle 5 genannten abweichenden Mindestanforderungen für die Energieeffizienz des Kühlsystems (CER). Diese Ausnahmen gelten jeweils für den Berichtszeitraum des Energieeffizienzberichtes. Sowohl bei der Antragstellung als auch während der Nutzung des Umweltzeichens können die Ausnahmen nur in Anspruch genommen werden, wenn der Beginn des Berichtszeitraum des Energieeffizienzberichtes nicht länger als 2 Jahre zurückliegt.

**Tabelle 5: Ausnahme 1: CER für neu in Betrieb genommene Rechenzentren**

Inbetriebnahme des Rechenzentrums	CER
Vor weniger als 1 Jahr (Inbetriebnahme < 1 Jahr)	CER > 5
Vor weniger als 2 Jahren (1 Jahr ≤ Inbetriebnahme < 2 Jahre)	CER > 6,5

**Ausnahme 2:** Von der Erfassung des CER-Wertes über einen Messzeitraum von zwölf Monaten sind Rechenzentren ausgenommen, deren Inbetriebnahme bei Antragstellung weniger als 15 Monate zurückliegt. Diese neuen Rechenzentren müssen bei der Antragstellung den nach 12 Monaten nach der Inbetriebnahme erwarteten CER-Wert wie folgt ermitteln:

- Entweder auf Grundlage von Planungsdaten nach DIN EN 50600 eines qualifizierten Fachplaners, bei denen für die Berechnung des CER-Wertes der erwartete Ausbauzustand nach 12 Monaten nach Inbetriebnahme angesetzt wird.
- Oder auf Grundlage eines Lasttestes, der den erwarteten Ausbauzustand nach 12 Monaten durch Lastbänke simuliert und die jährlich abzuführende Wärmemenge und die dazu eingesetzte elektrische Arbeit des gesamten Kühlsystems damit berechnet.

Diese Planungsergebnisse müssen im Energieeffizienzbericht (vgl. Abschnitt 2.2.2) dokumentiert werden. Die Einhaltung der Mindestanforderungen aus Tabelle 5 muss spätestens 15 Monate nach Inbetriebnahme des Rechenzentrums durch Messergebnisse bestätigt werden.

**Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 2 und dokumentiert die Energiemengen ( $Q_{th,RZ,a}$  und  $E_{KS,a}$ ) sowie die Cooling Efficiency Ratio (CER) im Energieeffizienzbericht in Anlage 3.9 zum Vertrag. Wird eine der Ausnahmen in Anspruch genommen, müssen dem Auditor die oben genannten Unterlagen als Anlage 3.9 vorgelegt werden und dieser muss die Plausibilität der Berechnung bestätigen. Wird bei der Antragstellung von der Ausnahme 2 Gebrauch gemacht, so muss der Antragsteller spätestens 15 Monate nach Inbetriebnahme des Rechenzentrums die Messwerte zur Ermittlung des CER-Wertes für einen Bilanzzeitraum von zwölf Monaten entsprechend den oben genannten Messregeln durch einen externen Auditor auf Plausibilität prüfen lassen und dem VKI ergänzend vorlegen.*

**2.3.9 Kältemittel**

In Kälteanlagen, Wärmepumpen und Entfeuchtern dürfen nur halogenfreie Kältemittel eingesetzt werden. Bei vor dem 01.01.2024 in Betrieb genommenen Anlagen dürfen zudem Kältemittel gemäß Tabelle 6 verwendet werden.

**Tabelle 6: Zugelassene Kältemittel**

Inbetriebnahme der Kälteanlage	Erlaubte Kältemittel	Gültig bis
Vor 01.01.2024	Tabelle 7	31.12.2035
	Tabelle 8,9	31.12.2030

**Tabelle 7: HFO- und HFO/HFKW-Gemische**

HFO- und HFO/HFKW-Gemische — Kein Neuanlagenverbot, kein Serviceverbot nach Verordnung (EU) Nr. 517/2014	GWP
R-448A — Solstice® N40	1387
R-449A — Opteon™ XP40	1282
R-450A — Solstice® N13	605
R-452B — Opteon™ XL55	698
R-513A — Opteon™ XP10	631
R-1233zd	4,5
R-1234ze — Solstice® ze	7
R-1234yf — Opteon™ yf; Solstice® yf	4
R-454A — Opteon™ XL40	239
R-454B — Opteon™ XL41	460
R-455A — Solstice® L40X	148
R-454C — Opteon™ XL20	148

**Tabelle 8: HFKW Einstoff Kältemittel**

HFKW-Einstoff-Kältemittel — ab 01.01.2015 Phase-down nach Verordnung (EU) Nr. 517/2014	GWP
R-32 — Difluormethan	675
R-134a — Tetrafluorethan	1430

**Tabelle 9: HFKW-Kältemittel Gemische**

HFKW-Kältemittel-Gemische — ab 01.01.2015 Phase-down nach Verordnung (EU) Nr. 517/2014	GWP
R-407A	2107
R-407C	1774
R-407F	1825
R-407H	1495
R-410A	2088
R-417A — ISCEON MO59	2346
R-437A — ISCEON® MO49+	1805

### **Nachweis**

*Der Antragsteller bestätigt die Einhaltung der Anforderung und nennt im Energieeffizienzbericht in Anlage 2 das verwendete Kältemittel.*

### **2.3.10 Abwärmenutzung**

Die Abwärme aus Rechenzentren kann einen wichtigen Beitrag für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung leisten. Neue Rechenzentren sollten daher bevorzugt an solchen Standorten errichtet werden, an denen eine Wärmenachfrage gegeben ist.

Für Rechenzentren, die ab dem 01.01.2023 in Betrieb gehen, müssen daher folgende Einzelkriterien erfüllt werden:

- Ein Teil der Abwärme aus dem Rechenzentrum muss durch den RZ-Betreiber in eigenen Gebäuden oder Anlagen oder durch externe Wärmeabnehmer genutzt werden ( $ERF > 0$ ).
- Rechenzentren ab einer elektrischen Anschlussleistung von 100 kW müssen für die Nutzung der Abwärme außerhalb des Rechenzentrums vorbereitet sein. Hierzu müssen Anschlüsse vorhanden sein.
- Für den Fall, dass die Abwärme nicht vollständig in eigenen Gebäuden oder Anlagen genutzt wird oder nicht bereits Liefervereinbarungen über die gesamte Abwärmemenge getroffen wurden, müssen Rechenzentren ab einer elektrischen Anschlussleistung von 100 kW das Temperaturniveau und die Menge der durch sie lieferbaren Wärme veröffentlichen. Der RZ-Betreiber muss potenziellen Wärmeabnehmern auf Nachfrage anbieten, eine entsprechende Liefervereinbarung abzuschließen.
- Die Kennzahl des Anteils nachgenutzter Energie (Energy Reuse Factor – ERF, gemäß der Norm DIN EN 50600-4-6) muss mindestens jährlich veröffentlicht werden (vgl. Abschnitt 2.3.5).

### **Nachweis**

*Der Antragsteller bestätigt die Einhaltung der Anforderungen in den Anlagen 1 und nennt den Ort der Veröffentlichung von Temperatur und Menge der lieferbaren Wärme sowie der Kennzahl des Anteils nachgenutzter Energie (ERF) (z.B. Webseite oder öffentliches Rechenzentrumsregister). In Anlage 3.10 ist die Abwärmenutzung und die Berechnung des Energy Reuse Factors darzustellen.*

### **2.3.11 Elektrische Schaltanlagen**

Elektrische Schaltanlagen, die im Verantwortungsbereich des RZ-Betreibers betrieben werden, die nach dem 1.1.2023 installiert wurden, dürfen nicht das stark treibhauswirksame Gas Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) als Isoliermedium enthalten.

### **Nachweis**

*Der Antragsteller bestätigt die Einhaltung der Anforderung in den Anlagen 1 und 2.*

### **2.3.12 Flächeneffizienz**

Als Beitrag zur Reduktion der Flächenversiegelung soll das Rechenzentrum eine möglichst hohe Flächeneffizienz aufweisen. Der Antragsteller nennt im Energieeffizienzbericht als Information zu seiner Flächeneffizienz folgende Kennwerte:

- IT-Gesamtleistung pro Bruttogrundfläche (BGF) [ $kW_{el}/m^2_{BGF}$ ]
- IT-Gesamtleistung pro bebaute Fläche (BF) [ $kW_{el}/m^2_{BF}$ ]
- IT-Gesamtleistung pro IT-Fläche (ITF) [ $kW_{el}/m^2_{ITF}$ ]

Die Begriffe „IT-Gesamtleistung“, „Bruttogrundfläche (BGF)“, „bebaute Fläche (BF)“ und „IT- Fläche (ITF)“ sind im Abschnitt *Begriffsbestimmungen* definiert.

**Ausnahme:** Nutzt der RZ-Betreiber für das Rechenzentrum und dessen Verwaltung nur Teile eines Gebäudes, beispielsweise als Mieter eines durch mehrere Parteien genutzten Gewerbegebäudes oder als Abteilung eines übergeordneten Unternehmens oder einer Behörde, so kann die Flächeneffizienz mit folgenden Kennwerten angegeben werden:

- IT-Gesamtleistung pro genutzte Fläche (NF) [ $\text{kW}_{\text{el}}/\text{m}^2_{\text{NF}}$ ]
- IT-Gesamtleistung pro IT-Fläche (ITF) [ $\text{kW}_{\text{el}}/\text{m}^2_{\text{ITF}}$ ]

Die „genutzte Fläche (NF)“ ist dabei die für den Betrieb und die Verwaltung des Rechenzentrums in Anspruch genommene Fläche, die sich beispielsweise aus dem Mietvertrag des RZ-Betreibers oder sinngemäß aus einer vergleichbaren Nutzungsvereinbarung ergibt.

### **Nachweis**

*Der Antragsteller bestätigt die Einhaltung der Anforderungen in den Anlagen 1 und dokumentiert die Kennzahlen und ihre Eingangsgrößen im Energieeffizienzbericht in Anlage 2.*

### **2.3.13 Neuanschaffungen während der Vertragslaufzeit**

Sollen Komponenten der technischen Gebäudeausrüstung verändert, ausgetauscht oder neu angeschafft werden, ist vorher sicherzustellen, dass alle Vergabekriterien des vorliegenden Umweltzeichens weiterhin eingehalten werden.

Dies gilt insbesondere für folgende Vergabekriterien:

- Power Usage Effectiveness (PUE) (vgl. Abschnitt 2.3.7)
- Energieeffizienz des Kühlsystems (CER) (vgl. Abschnitt 2.3.8)
- Elektrische Schaltanlagen (vgl. Abschnitt 2.3.11)
- Kältemittel (vgl. Abschnitt 2.3.9)

Neu angeschaffte Komponenten und deren wesentliche Eigenschaften müssen in der Inventarliste Kältetechnik und Energieversorgung (vgl. Abschnitt 2.3.3) dokumentiert werden.

### **Nachweis**

*Der Antragsteller bestätigt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 2, führt während der Vertragslaufzeit die Inventarliste Kältetechnik und Energieversorgung fort und legt diese am Ende der Vertragslaufzeit zusammen mit dem Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation als aktualisierte Anlage 3.5 vor (vgl. Abschnitt 2.2.3).*



## 2.4 Anforderungen an IT-Betreiber

### 2.4.1 IT-Inventarliste

Der Antragsteller legt eine Inventarliste vor, in der die im Rechenzentrum verbauten IT-Komponenten aufgelistet sind.

Die IT-Inventarliste muss mindestens folgende IT-Komponenten und deren wesentlichen Eigenschaften beinhalten:

- Server,
- Speichersysteme,
- Netzwerkgeräte.

Bei Neuanschaffungen schreibt der Zeichennehmer die Inventarliste fort und dokumentiert in dieser den aktuellen Bestand.

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller bestätigt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 2 und legt als Anlage 4.1 zum Energieeffizienzbericht eine IT-Inventarliste vor, in der die im Rechenzentrum verbauten Komponenten aufgelistet sind. Während der Vertragslaufzeit führt der IT-Betreiber die IT-Inventarliste fort und legt diese am Ende der Vertragslaufzeit zusammen mit dem Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation als aktualisierte Anlage 4.1 vor (vgl. Abschnitt 2.2.3).*

### 2.4.2 Monitoring der IT-Last

Um einen effizienten Betrieb der Informationstechnik zu gewährleisten, muss ein Verfahren zur Überwachung der IT-Auslastung implementiert sein.

Das Rechenzentrum muss über ein Monitoring der IT-Last verfügen, das folgende Datenreihen erhebt:

- Für alle Server: Mittlere CPU-Auslastung je Server gemittelt jeweils über einen Monat.
- Für alle Speichersysteme: Mittlere Speicherplatzbelegung je Speichersystem gemittelt jeweils über einen Monat.

Eine Erläuterung der Mittelwertberechnung befindet sich in Anhang D dieses Vergabedokuments.

Alle Datenreihen sind über die Laufzeit der Zeichennutzung fortzuführen und bei Neubeantragung im Abschlussbericht dem Auditor gegenüber nachzuweisen.

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller bestätigt die Einhaltung der Anforderung, beschreibt im Energieeffizienzbericht in Anlage 2 das Verfahren zur Überwachung der IT-Auslastung und legt als Anlage 4.2 zum Energieeffizienzbericht Datenreihen über mindestens 3*

*Monate für die mittlere CPU-Auslastung je Server und mittlere Speicherplatzbelegung je Speichersystem vor. Während der Vertragslaufzeit führt der IT-Betreiber die Datenreihen fort und legt diese am Ende der Vertragslaufzeit zusammen mit dem Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation in aggregierter Form (z.B. Mittelwerte über alle Server und Speichersysteme) vor.*

### **2.4.3 Mindestauslastung von Servern**

Die im Rechenzentrum eingesetzten Server müssen im Durchschnitt über einen Zeitraum von 12 Monaten eine mittlere CPU-Auslastung von mindestens 20 Prozent erreichen:

- $ITEU_{SV} \geq 20\%$

Eine Erläuterung der Mittelwertberechnung befindet sich in Anhang D dieses Vergabedokuments.

**Ausnahme 1:** Von der Erfassung des  $ITEU_{SV}$ -Wertes über einen Messzeitraum von zwölf Monaten sind Rechenzentren ausgenommen, deren Inbetriebnahme bei Antragstellung weniger als 15 Monate zurückliegt. Diese neuen Rechenzentren können den  $ITEU_{SV}$  auch ab dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme messen. Der Messzeitraum muss dabei mindestens einen ganzen Monat betragen.

**Ausnahme 2:** Von der Erfassung des IT Equipment Utilization for Servers ( $ITEU_{SV}$ ) sind solche Server ausgenommen, für die die Norm ISO/IEC 30134-5 nicht anwendbar ist, beispielsweise weil die überwiegende elektrische Last auf den Servern nicht durch enthaltene CPUs, sondern durch GPUs (Graphics Processing Units) erzeugt wird.

### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 2 und nennt den Wert der mittlere CPU-Auslastung über den Zeitraum von 12 Monaten ( $ITEU_{SV}$ ) im Energieeffizienzbericht in Anlage 2. Er dokumentiert die über alle Server gemittelten Monatswerte zur Ermittlung des  $ITEU_{SV}$  als Datenreihe in Anlage 4.3 zum Energieeffizienzbericht.*

*Wird bei Antragstellung von der Ausnahme 1 Gebrauch gemacht, so muss der Antragsteller spätestens 15 Monate nach Inbetriebnahme des Rechenzentrums die Messwerte zur Ermittlung des  $ITEU_{SV}$  für einen Bilanzzeitraum von zwölf Monaten als aktualisierte Anlage 4.3 entsprechend den oben genannten Messregeln dem VKI ergänzend vorlegen. Wird von Ausnahme 2 Gebrauch gemacht, so muss der Antragsteller die Server-Architektur der betroffenen Server benennen und gegenüber dem Auditor darlegen, dass die Norm ISO/IEC 30134-5 für diese nicht anwendbar ist.*

#### 2.4.4 Reuse-Management

Um den Grundsätzen der Abfallvermeidung zu genügen (vgl. Kreislaufwirtschaftsgesetz § 6 Abfallhierarchie), wird die Nachnutzung der Informationstechnik (Server und Speichergeräte) nach Nutzungsende im Rechenzentrum angestrebt.

Informationstechnik, die das Rechenzentrum verlässt, darf nicht verschrottet oder zerstört werden. Es muss ein Verfahren für das sichere Löschen von Daten und eine vertragliche Vereinbarung mit einem Abnehmer zum Refurbishment (Wartung und Wiederaufbereitung) vorliegen.

Dafür kommen sowohl eine unentgeltliche Abgabe an gemeinnützige Einrichtungen als auch die entgeltliche Abgabe an professionelle Wiederaufbereiter (z.B. der Hersteller) in Frage.

**Ausnahme:** Datenträger, die vertrauliche Informationen („Verschlussachen“) gemäß der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum materiellen Geheimschutz (Fundstelle: GMBI. 2018 Nr. 44– 47, S. 826) oder anderweitige sensible Daten enthalten und für die kein zerstörungsfreies, sicheres Lösungsverfahren existiert, das die Anforderungen des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) erfüllt, sind von dieser Anforderung ausgenommen.

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 2, gibt in Anlage 4.4 Auskunft über die vertragliche Vereinbarung mit einem oder mehreren Abnehmern zum Refurbishment. Wird die Ausnahme in Anspruch genommen, so muss der Antragsteller im Energieeffizienzbericht in Anlage 2 darlegen, dass kein vom BSI zugelassenes zerstörungsfreies, sicheres Lösungsverfahren existiert. Der Auditor muss die Plausibilität dieser Begründung prüfen.*

#### 2.4.5 Ausblick auf zukünftige Anforderungen an IT-Betreiber

Die Effizienz der IT-Technik stellt den wesentlichen Hebel dazu dar, Rechenzentren insgesamt effizienter zu gestalten. Bei der zukünftigen Überarbeitung des Umweltzeichens für Rechenzentren werden daher voraussichtlich weitere Effizienzanforderungen an die IT formuliert. Zusätzlich werden voraussichtlich weitere Kriterien eingeführt, die eine ressourcenschonende Unternehmenspraxis beschreiben.

Nachfolgend wird ein Ausblick auf zukünftige Anforderungen gegeben. IT-Betreiber sind bereits jetzt dazu eingeladen, diese Kriterien zu implementieren und auf Praxistauglichkeit hin zu überprüfen. Die Einhaltung ist bislang noch freiwillig.

- Für mindestens 10 repräsentativ ausgewählte Server ermittelt der IT-Betreiber Wochenkurven der CPU-Auslastung auf Basis von mittleren Stundenwerten (pro Server insgesamt  $7d * 24h = 168$  Werte pro Woche) und schreibt diese während der Vertragslaufzeit fort.
- Zusätzlich zur mittleren monatlichen CPU-Auslastung aller Server (vgl. Abschnitt 2.4.2) ermittelt der IT-Betreiber geeignete Metriken und Messwerkzeuge für das

Monitoring der GPU- Auslastung (Graphics Processing Unit) und erfasst die mittlere monatliche GPU-Auslastung aller Server.

- Für mindestens 10 repräsentativ ausgewählte Server ermittelt der IT-Betreiber monatlich die Kennzahl Server Idle Energy Coefficient (SIEC). Der SIEC beschreibt das Verhältnis der vom Server im Idle-Modus verbrauchten Energie zum Server-Gesamtenergieverbrauch. Weitere Informationen zu dieser Kennzahl befinden sich im Anhang E.
- Als qualitative Erweiterung des Energiemanagements (vgl. Abschnitt 2.2.1) wird ein Umweltmanagement eingeführt, das neben den Energieströmen auch Abfallströme (z.B. IT-Technik, Kabel, Batterien, Papier) und andere umweltrelevanten Prozesse des RZ-Betriebs einbezieht.
- Die Bundesregierung plant derzeit die Errichtung eines Effizienzregisters für Rechenzentren. Sofern dieses Register bei der nächsten Überarbeitung eingeführt ist, sollen die Transparenzanforderungen gemäß Abschnitt 2.3.5 (PUE, CER, ERF und WUE) auf dieses Register verweisen und dort eine Veröffentlichung der Werte einfordern.
- Die Anforderungen an die Abwärmenutzung sind in den vorliegenden Vergabekriterien bewusst sehr zurückhaltend formuliert. Bei der nächsten Überarbeitung wird erwartet, dass konkrete Mindestanforderungen an die Abwärmenutzung (ERF-Wert) gestellt werden.

### 3 Zeichennehmer und Beteiligte

Zeichennehmer sind *Betreiber von Rechenzentren oder Betreiber von Informationstechnik* gemäß Abschnitt 2.

### 4 Zeichennutzung

Die Benutzung des Umweltzeichens durch den Zeichennehmer erfolgt aufgrund eines mit dem BMK<sup>4</sup> abzuschließenden Zeichennutzungsvertrages.

Im Rahmen dieses Vertrages übernimmt der Zeichennehmer die Verpflichtung, die Anforderungen gemäß Abschnitt 2 für die Dauer der Benutzung des Umweltzeichens einzuhalten.

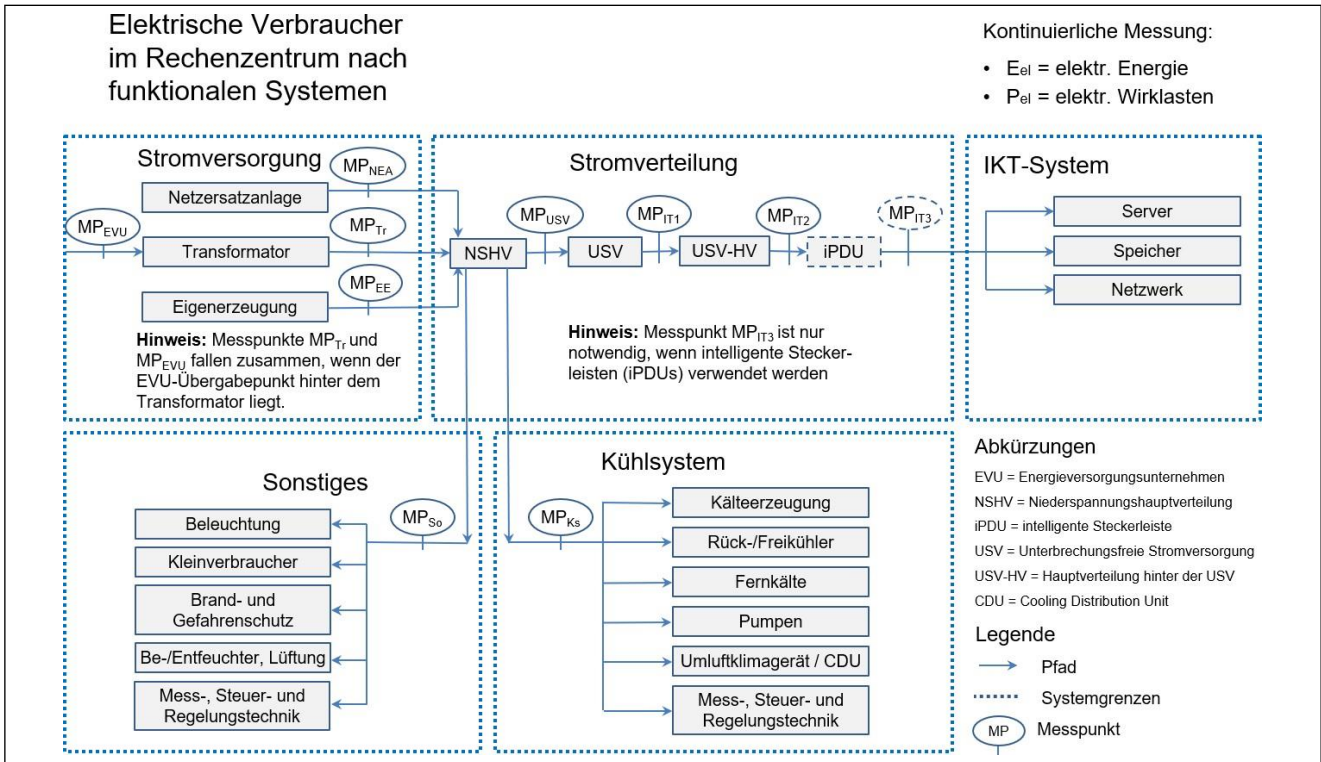
---

<sup>4</sup> Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

# ANHANG A

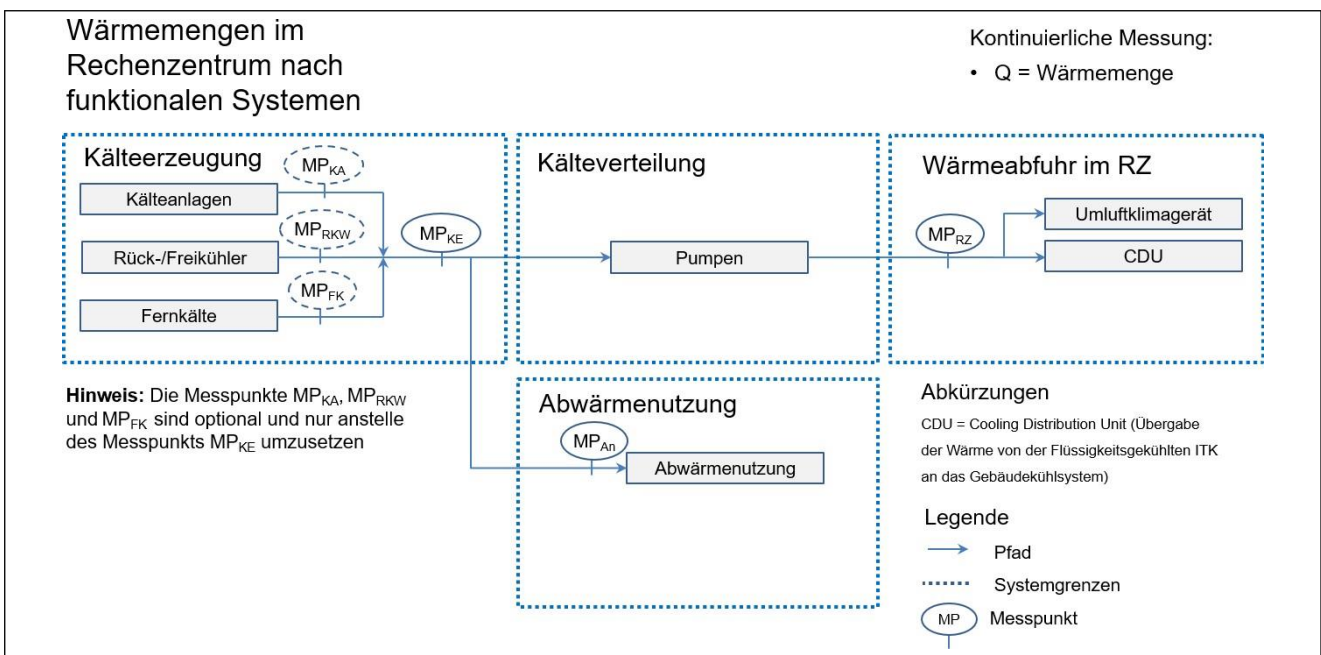
## Messkonzept

Abbildung 1: Messkonzept elektrische Energie (Strommengen)



Quelle: RAL gGmbH (2023)

Abbildung 2: Messkonzept Kälte (Wärmemengen)



Quelle: RAL gGmbH (2023)

## **ANHANG B**

### **Qualität von Emissionsminderungsgutschriften (Kompensationszertifikaten)**

Erst wenn sich Treibhausgase nicht mehr vermeiden und reduzieren lassen, kommt deren Ausgleich in Betracht. Zur Kompensation werden Emissionsminderungsgutschriften (häufig auch als Zertifikate bezeichnet) erworben und gelöscht.

#### **Wie können Emissionsminderungsgutschriften erworben werden?**

Einen Überblick über Kompensationsanbieter (ohne Anspruch auf Vollständigkeit oder qualitative Bewertung) finden sie hier:

<https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/projektmechanismen/Anbieter.html>

#### **Worauf ist beim Erwerb von Emissionsminderungsgutschriften zu achten?**

Ambitionierte Klimaschutzprojekte, deren Emissionsminderungsgutschriften zur Kompensation genutzt werden, müssen eine zusätzliche Klimawirkung leisten und sollten einen Zusatznutzen über die reine Minderung von Treibhausgasen hinaus haben (s.g. „Co-Benefits“).

Folgende Kriterien sind entscheidend für die Qualität der Emissionsminderungsgutschriften und sind bei den Kompensationsanbietern abzufragen:

- a) ein verifizierter Nachweis der Zusätzlichkeit von unterstützten Projekten,
- b) ein verifizierter Nachweis des nachhaltigen Zusatznutzens der Maßnahme,
- c) die Nutzung geprüfter Methodologien unter dem Dach eines renommierten Standards,
- d) die Dauerhaftigkeit der erreichten Minderung,
- e) die Beachtung etwaiger Emissionsverlagerungen sowie anfallender Projektemissionen bei der Ermittlung der Emissionsminderung,
- f) die Vermeidung von Doppelzählungen sowie
- g) Verifizierung des Projekts und der Emissionsminderung durch unabhängige Sachverständige.

Nähere Informationen zu den genannten Kriterien finden sie hier:

Ratgeber des Umweltbundesamtes:

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/freiwillige-co2-kompensation-durch>

#### **Wie werden Emissionsminderungsgutschriften gelöscht?**

Der Kompensationsanbieter löscht die zur Kompensation erworbenen Emissionsminderungsgutschriften im Namen des Auftraggebers und erstellt die dem UBA zum Erhalt des „Blauen Engels“ vorzulegenden Löschungsnachweise.

Weitere Informationen zur freiwilligen Kompensation:

- Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) im Umweltbundesamt: <http://www.dehst.de/Freiwillige-Kompensation>
- Studie vom Umweltbundesamt zur zukünftigen Rolle der freiwilligen Kohlenstoffmärkte in der Paris Ära (auf Englisch, mit umfangreicher deutscher Zusammenfassung): <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/future-role-for-voluntary-carbon-markets-in-the>
- Carbon Credit Quality Initiative: <https://carboncreditquality.org>
- Carbon Offset Guide: <https://www.offsetguide.org>

## ANHANG C

### Hinweise zur möglichen Gestaltung von Preismodellen

#### Verbrauchsabhängiges Preismodell

**Anforderung:** Die Abrechnung der Dienstleistung muss einen Preisbestandteil enthalten, der von der Höhe des Stromverbrauchs abhängig ist.

Die gegenüber dem Kunden abgerechneten Kosten sollen einen variablen Kostenanteil enthalten, der bei steigendem Stromverbrauch durch den Kunden ebenfalls ansteigt. Dies könnte beispielsweise durch eine Kombination aus pauschal abgerechneten Fixkosten und einem lineare steigenden Verbrauchanteil erfolgen, wie in nachfolgender Formel exemplarisch dargestellt:

$$\text{Abgerechnete Kosten [€]} = \text{Pauschale Fixkosten [€]} + \text{Stromverbrauch}_{\text{Kunde}} [\text{kWh}_{\text{el}}] * \text{Verbrauchspreis [€/kWh}_{\text{el}}]$$

Die abgerechneten Kosten können auch andere variable Kostenbestandteile enthalten, wie zum Beispiel die genutzte IT-Fläche, Höheneinheiten im Rack, elektrische Anschlussleistung, Service-Stunden, Software-Lizenzen oder zusätzlich zur eigenen IT beanspruchte Storage-Kapazitäten. Außerdem kann der stromverbrauchsabhängige Anteil auch nicht-linear gestaltet werden (z.B. degressive oder progressive Preissteigerung). Der Antragsteller muss anhand des in seinen Verträgen verwendeten Preismodells darlegen, welcher Preisbestandteil von der vom Kunden genutzten Strommenge ( $\text{Stromverbrauch}_{\text{Kunde}} [\text{kWh}_{\text{el}}]$ ) abhängig ist und mit welchem Verbrauchspreis ( $[\text{€/kWh}_{\text{el}}]$ ) der Verbrauch abgerechnet wird.

#### Angesetzter Strompreis

**Anforderung:** Der im verbrauchsabhängigen Preismodell angesetzte Preis pro Energieeinheit darf nicht unter dem Einkaufspreis des eingesetzten Stroms (Strompreis) liegen.

Der in der oben genannten Formel genannte Verbrauchspreis  $[\text{€/kWh}_{\text{el}}]$  darf nicht unter dem Einkaufspreis des eingesetzten Stroms inklusive aller Gebühren, Steuern und Abgaben liegen. In der Regel liegt der Verbrauchspreis mindestens um den Faktor des PUE höher, da auch der Stromverbrauch der technischen Gebäudeausrüstung auf den Kunden umgelegt wird. In der Praxis üblich und zulässig ist es auch, Gewinnmargen und Risikoaufschläge im Verbrauchspreis unterzubringen. Der Nachweis des Einkaufspreises erfolgt gegenüber dem Auditor entweder durch die (vertrauliche) Vorlage der Strompreise aus den Stromrechnungen des Energieversorgungsunternehmens (EVUs) oder durch



Angabe eines vergleichbaren Großhandelspreises für Strom im Abrechnungszeitraum.

### **Mindestabnahmemenge oder pauschale Freimenge**

**Anforderung:** Es darf weder eine Mindestabnahmemenge noch eine pauschale Freimenge an elektrischer Arbeit [ $\text{kWh}_{\text{el}}$ ] vereinbart werden.

Hintergrund dieser Anforderung ist, dass eine Mindestabnahmemenge oder eine pauschale Freimenge dazu führen, dass unterhalb der vereinbarten Menge für den Kunden kein Anreiz zur Energieeinsparung besteht. Die dafür angesetzten Kosten sind dann bereits eingepreist. Möchte der RZ-Betreiber pauschale Kostenbestandteile im Preismodell unterbringen, so kann er dies über andere Leistungsbestandteile tun (z.B. IT-Fläche, Service-Pauschalen, garantierte elektrische Anschlussleistung [ $\text{kW}_{\text{el}}$ ]), nicht aber über den Stromverbrauch [ $\text{kWh}_{\text{el}}$ ].

## ANHANG D

### Berechnung der mittleren Auslastungen der IT

Für das Monitoring der IT-Last müssen die mittleren Werte der Auslastung der in den physischen Servern eingesetzten physischen CPUs sowie der Speichersysteme (Storage) bestimmt und im Energieeffizienzbericht dokumentiert werden.

Die Methoden zur Bestimmung der mittleren Auslastungen orientieren sich an den im Forschungsbericht des Umweltbundesamtes „Kennzahlen und Indikatoren für die Beurteilung der Ressourceneffizienz von Rechenzentren und Prüfung der praktischen Anwendbarkeit“<sup>5</sup> beschriebenen Berechnungsgrundlagen.

### Mittlere Auslastung der CPUs

Die mittlere Auslastung der CPUs wird gemäß der Norm ISO 30134-5 (Information technology – Data centres – Key performance indicators – Part 5: IT Equipment Utilization for servers (I- TEU<sub>sv</sub>)) oder gleichwertig bestimmt. Hierzu wird der arithmetische Mittelwert der Einzelauslastungen aller eingesetzten Server über den Messzeitraum wie folgt berechnet:

$$\text{ITEU}_{\text{sv}} = \frac{\sum_{i=1}^N \text{CUS}_i(t)}{N}$$

Dabei sind:

- ITEU<sub>sv</sub>(t): mittlere Auslastung aller Server in einem RZ zum Zeitpunkt t
- N: Anzahl der Server in einem RZ oder in einer Gruppe, die zum Zeitpunkt t eingesetzt wird
- CUS<sub>i</sub>(t): CPU-Auslastungsgrad des Servers i zum Zeitpunkt t in Prozent

### Hinweise:

- Wenn ein Server einen Multikernprozessor enthält, entspricht CUS<sub>i</sub>(t) der durchschnittlichen Auslastung eines jeden Kerns. Wenn ein Server mehrere CPUs umfasst, entspricht CUS<sub>i</sub>(t) der durchschnittlichen Auslastung jeder einzelnen CPU.
- Der ITEU<sub>sv</sub> unterscheidet sich von der mittleren CPU-Auslastung, die im IT-Monitoring in Abschnitt 2.4.2 erfasst wird, durch die Länge des Erfassungszeitraums über 12 Monate. Der ITEU<sub>sv</sub> kann auch als Mittelwert der Monatswerte berechnet werden.
- Ein höherer ITEU<sub>sv</sub>-Wert lässt sich bei geringer Auslastung des Rechenzentrums insbesondere dadurch erreichen, indem die Anzahl der eingesetzten Server (N) verringert wird. Dies geschieht, wenn Last konsolidiert wird und Server abgeschaltet bzw. in einen energiesparenden Sleep-Modus versetzt werden.
- Zur Vereinfachung der Datenerfassung bei heterogenen IT-Systemen ist es für die

---

<sup>5</sup> Schödwell, B.; Zarnkow, R.; Liu, R.; Gröger, J.; Wilkens, M.; Kennzahlen und Indikatoren für die Beurteilung der Ressourceneffizienz von Rechenzentren und Prüfung der praktischen Anwendbarkeit, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/kennzahlen-indikatoren-fuer-die-beurteilung-der>

Berechnung des durchschnittlichen ITEU<sub>sv</sub>-Wertes ausreichend, wenn die ITEU<sub>sv</sub>-Werte für 90 Prozent aller physischen Server gemessen und gemittelt werden. Die Anzahl an gemessenen Servern und deren Anteil an der Gesamtserverzahl ist im Energieeffizienzbericht zu dokumentieren.

### Mittlere Auslastung der Storage-Systeme

Speichersysteme (Storage), die durch das Monitoring erfasst werden müssen, sind Flash-basierte Speichersysteme (SSD) und Speichersysteme mit rotierenden Festplatten (HDD). Andere Speichersysteme (z.B. Magnetbandsysteme) müssen zur Berechnung der mittleren Auslastung der Speichersysteme nicht erfasst werden.

Der belegte Speicherplatz als Maßeinheit lässt eine Aussage darüber zu, welche Menge an Daten von den Anwendern im Rechenzentrum abgelegt werden.

Die Bestimmung der mittleren Auslastung der Speichersysteme erfolgt über die belegte Speicherleistung, die mit der installierten Speicherleistung ins Verhältnis gesetzt wird.

Der im Rechenzentrum belegte Speicherplatz wie folgt erfasst:

$$\text{Speicherleistung}_{\text{Speicherplatz, belegt}} = \sum_{i=1}^N S_{i,\text{Speicherplatz, belegt}}(t)$$

Dabei sind:

- Speicherleistung<sub>Speicherplatz, belegt</sub>: Mittlerer belegter Speicherplatz des Rechenzentrums über den Messzeitraum (GB)
- S<sub>i, Speicherplatz, belegt</sub>: belegter Speicherplatz des Datenspeichersystems i (GB)
- N: Anzahl der Datenspeichersysteme, die zum Zeitpunkt t eingesetzt werden. Der installierte Speicherplatz wird wie folgt berechnet:

Der installierte Speicherplatz wird wie folgt berechnet:

$$\text{Speicherleistung}_{\text{Speicherplatz, installiert}} = \sum_{i=1}^N S_{i,\text{Speicherplatz, installiert}}(t)$$

Dabei sind:

- Speicherleistung<sub>Speicherplatz, installiert</sub>: Mittlerer installierter Speicherplatz des Rechenzentrums über den Messzeitraum (GB)
- S<sub>i, Speicherplatz, installiert</sub>: installierter Speicherplatz des Datenspeichersystems i (GB)
- N: Anzahl der Datenspeichersysteme, die zum Zeitpunkt t eingesetzt werden

Die mittlere Auslastung der Storage-Systeme wird jeweils monatsweise berechnet als:

$$\text{Mittlere Auslastung Storage [\%]} = \frac{\text{Speicherleistung}_{\text{Speicherplatz, belegt}}}{\text{Speicherleistung}_{\text{Speicherplatz, installiert}}}$$

Die Messdauer zur Bestimmung der mittleren Auslastung der Speichersysteme muss einen Monat betragen und als Jahresverlauf über mindestens zwölf Monate dargestellt werden.

Damit die mittlere Auslastung der Speichersysteme für das Rechenzentrum mit hinreichender Genauigkeit bestimmt werden kann, müssen mindestens 90% der Gesamtkapazität der Speichersysteme (Storage) durch das Monitoring erfasst und in die Berechnung einbezogen werden.

## ANHANG E

### Server Idle Energy Coefficient (SIEC)

Der Server Idle Energy Coefficient (SIEC) ist eine Kennzahl zur Darstellung des Anteils der im Idle-Modus (Leerlauf-Modus) verschwendeten Energie am Gesamtenergiebedarf des Servers. Die Kennzahl wird mit der Bezeichnung „SIC“ erstmals im Whitepaper von Harryvan<sup>6</sup> vorgestellt. Eine weitere Darstellung des Koeffizienten und die Umbenennung in „SIEC“ kann in einem deutschsprachigen Artikel von Ackermann und Harryvan<sup>7</sup> nachgelesen werden.

Der Server Idle Energy Coefficient (SIEC) wird folgendermaßen definiert:

$$SIEC = \frac{E_{idle}}{E_{Server}} \cdot 100\%$$

Dabei sind  $E_{idle}$  die Energie, die der Server im Idle-Modus verbraucht, und  $E_{Server}$  die gesamte Energieaufnahme im gleichen Messintervall. Um  $E_{idle}$  bestimmen zu können, benötigt man eine Messreihe der CPU-Auslastung und der Energieaufnahme des Servers mit jeweils einem Zeitstempel.

Während  $E_{Server}$  einfach die Summe der Leistung mal der Länge des Messintervalls ist

$$E_{Server} = \sum_{n=1}^N P(n) \cdot t(n)$$

berechnet sich  $E_{idle}$  wie folgt:

$$E_{idle} = P_{idle} \sum_{n=1}^N (1 - CPU(n)) \cdot t(n)$$

Dabei gilt:

- $n$  ist die Nummer des Messintervalls,
- $CPU(n)$  ist die zum Zeitpunkt  $n$  gemessene CPU-Auslastung,
- $P_{idle}$  ist die elektrische Leistungsaufnahme im Idle-Zustand,
- $t(n)$  ist die Länge des Messintervalls,
- $N$  ist die Anzahl an Messungen.

---

<sup>6</sup> Harryvan, D. H. (2021): The idle coefficients. KPIs to assess energy wasted in servers and data centres. Hg. v. IEA 4E Technology Collaboration Programme. Online verfügbar unter <https://www.iea-4e.org/wp-content/uploads/2021/10/Server-Idle-Coefficients-FINAL-1.pdf>.

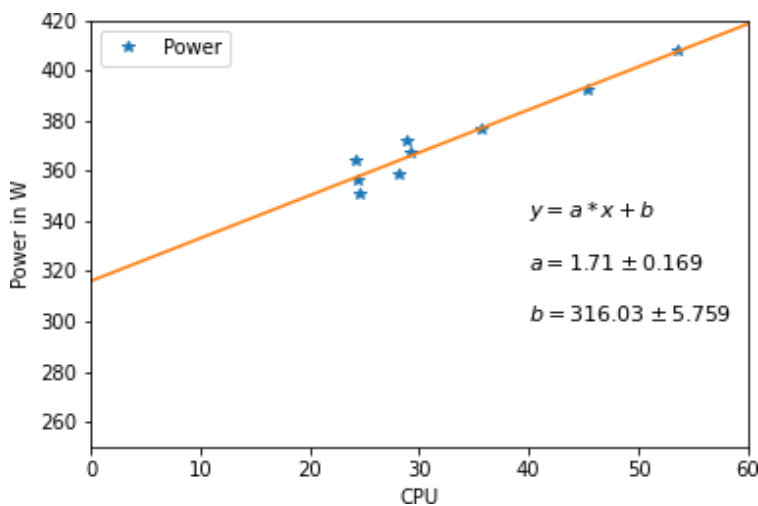
<sup>7</sup> Ackermann, L.; Harryvan, D. (2022): Effiziente Rechenzentren: Energieverschwendung ungenutzter Ressourcen offenlegen; <https://www.heise.de/hintergrund/Effiziente-Rechenzentren-Energieverschwendung-ungenutzter-Ressourcen-offenlegen-7138559.html>.

$P_{idle}$  kann über zwei Wege bestimmt werden:

- Gibt es ein Messintervall, in dem die CPU-Auslastung unter 1% lag, so kann die gemessene Leistung in diesem Intervall als  $P_{idle}$  angesehen werden.
- Die lineare Extrapolation der gemessenen Leistungen als Funktion der CPU-Auslastung nach 0% CPU-Auslastung ist  $P_{idle}$ . Diese Methode ist in folgender Abbildung zu mit den Beispielzahlen aus vorheriger Tabelle zu sehen. In diesem Beispiel ist  $P_{idle} = 316$  W.

Die Empfehlung von Harryvan zur Länge des Messintervalls ist 1 Minute bis 1 Stunde mit einer minimalen Messdauer von einer Woche, sodass Tages- und Wochenverläufe der Serverauslastung registriert werden können.

Abbildung 3: Bestimmung von  $P_{idle}$  aus gemessenen Datenpunkten



Quelle: RAL gGmbH nach Harryvan (2021)