

# **BLAUER ENGEL**

**Das Umweltzeichen**



## **Klimaschonende Colocation-Rechenzentren**

**DE-UZ 214**

**Vergabekriterien**  
**Ausgabe Januar 2020**  
Version 3

## Getragen wird das Umweltzeichen durch die folgenden Institutionen:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit ist Zeicheninhaber und informiert regelmäßig über die Entscheidungen der Jury Umweltzeichen.



Das Umweltbundesamt fungiert mit dem Fachgebiet „Ökodesign, Umweltkennzeichnung, Umweltfreundliche Beschaffung“ als Geschäftsstelle der Jury Umweltzeichen und entwickelt die fachlichen Kriterien der Vergabekriterien des Blauen Engel.



Die Jury Umweltzeichen ist das unabhängige Beschlussgremium des Blauen Engel mit Vertretern aus Umwelt- und Verbraucherverbänden, Gewerkschaften, Industrie, Handel, Handwerk, Kommunen, Wissenschaft, Medien, Kirchen, Jugend und Bundesländern.



Die RAL gGmbH ist die Zeichenvergabestelle. Sie organisiert im Prozess der Kriterienentwicklung die unabhängigen Expertenanhörungen, d. h. die Einbindung der interessierten Kreise.

Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte:

RAL gGmbH

**RAL UMWELT**

Fränkische Straße 7

53229 Bonn

Tel: +49 (0) 228 / 6 88 95 - 190

E-Mail: [umweltzeichen@ral.de](mailto:umweltzeichen@ral.de)

[www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de)

Version 1 (01/2020): Erstausgabe, Laufzeit bis 31.12.2023

Version 2 (01/2021): Änderung in Abschnitt 3.1.4.1

Version 3 (04/2021): Änderungen in den Abschnitten 1.4, 2, 3.1.2, 3.1.1.3 und 3.1.3.1; 3.1.3 Energiemanagement (wurde entfernt)

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	5
1.1	Vorbemerkung .....	5
1.2	Hintergrund .....	5
1.3	Ziele des Umweltzeichens.....	6
1.4	Begriffsbestimmungen .....	6
1.5	Hinweise zur Antragstellung und Nachweisführung .....	8
2	Geltungsbereich .....	9
3	Anforderungen .....	9
3.1	Anforderungen zur Antragsstellung .....	9
3.1.1	Gebäudetechnik und Energiebereitstellung .....	9
3.1.1.1	Power Usage Effectiveness (PUE).....	9
3.1.1.2	Energieeffizienz des Kühlsystems.....	11
3.1.1.3	Kältemittel .....	13
3.1.1.4	Elektrische Energie .....	13
3.1.2	Flächeneffizienz .....	13
3.1.3	Anreize zur Energieeinsparung .....	14
3.1.3.1	Informationspflichten .....	14
3.1.3.2	Verbrauchsabhängige Abrechnung .....	14
3.1.4	Energieeffizienzbericht bei Antragstellung.....	16
3.2	Anforderungen während der Laufzeit .....	16
3.2.1	Gebäudetechnik und Energiemonitoring .....	16
3.2.1.1	Monitoring elektrischer Energie und Wasser .....	16
3.2.1.2	Neuanschaffung von Komponenten des Kühlsystems.....	17
3.2.1.3	Neuanschaffung von Unterbrechungsfreier Stromversorgung (USV) .....	17
3.2.1.4	Neuanschaffung von Schaltanlagen .....	18
3.2.1.5	Neuanschaffung intelligenter Power Distribution Units (PDUs).....	18
3.2.1.6	Berücksichtigung von Lebenszykluskosten bei der Beschaffung.....	18
3.2.2	Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation .....	18

4	Zeichennehmer und Beteiligte.....	19
5	Zeichenbenutzung .....	19
Anhang A	Zitierte Gesetze und Normen, Literatur .....	21
Anhang B	Messkonzept.....	22
Anhang C	Bestimmung der Kennzahlen des Kühlsystems.....	24

# 1 Einleitung

## 1.1 Vorbemerkung

Die Jury Umweltzeichen hat in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, dem Umweltbundesamt und unter Einbeziehung der Ergebnisse der von der RAL gGmbH einberufenen Expertenanhörungen diese Kriterien für die Vergabe des Umweltzeichens beschlossen. Mit der Vergabe des Umweltzeichens wurde die RAL gGmbH beauftragt.

Für alle Produkte, soweit diese die nachstehenden Bedingungen erfüllen, kann nach Antragstellung bei der RAL gGmbH auf der Grundlage eines mit der RAL gGmbH abzuschließenden Zeichenbenutzungsvertrages die Erlaubnis zur Verwendung des Umweltzeichens erteilt werden. Das Produkt muss alle gesetzlichen Anforderungen des Landes erfüllen, in dem es in den Verkehr gebracht werden soll. Der Antragsteller muss erklären, dass das Produkt diese Bedingung erfüllt.

## 1.2 Hintergrund

Durch den verstärkten Einzug von Informationstechnik in alle Wirtschafts- und Lebensbereiche, wird der Bedarf an Rechenzentren in Deutschland in Zukunft weiter ansteigen. In privaten Haushalten sind die Ausstattung mit Informationstechnik (z.B. Smartphones, Computer, Internet fähige Fernsehgeräte, Smart-Home-Geräte) und die Nutzung von digitalen Diensten (z.B. Voice-over-IP-Telefonie, Videostreaming, Cloud-Storage, Internet) selbstverständlich geworden. Im gewerblichen und industriellen Bereich ist die Nutzung von Digitaltechnologien (für Buchhaltung, Zahlungsverkehr, Simulation, Computer gestütztes Design und Fertigung, Logistik, Künstliche Intelligenz usw.) fester Bestandteil einer zukunftsfähigen Wirtschaftsweise geworden. Zusätzlich wird ein starkes Wachstum an Datenübertragung und -verarbeitung von Echtzeitdaten durch Mobilität (autonome Fahrzeuge) und zunehmende Sensorik (Internet-of-Things) erwartet. Die Verarbeitung dieser digitalen Daten findet nur zu einem Bruchteil lokal, d.h. am Ort der Entstehung statt. In der Regel werden Daten über das Internet übertragen und in zentralen Rechenzentren verarbeitet und gespeichert. Durch Geschäftsmodelle, die Software und Dienstleistungen „in der Cloud“ anbieten, werden sowohl Rechenleistung als auch Energieverbrauch in Zukunft immer stärker auf Rechenzentren verlagert.

Eine Studie im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums<sup>1</sup> prognostiziert, dass Rechenzentren in Deutschland im Jahr 2025 mit 16,4 Terrawattstunden rund 7 Prozent des bundesweiten Stromverbrauchs ausmachen werden. Bezogen auf die Gebäudeinfrastruktur, wird die von Rechenzentren beanspruchte Gebäudefläche voraussichtlich von 1,5 Millionen Quadratmetern im Jahr 2010 auf rund 2,3 Millionen Quadratmeter im Jahr 2020 ansteigen.<sup>2</sup> Dies entspricht einem jährlichen Flächenwachstum von 4,4 Prozent. Der Zubau an Rechenzentren erfolgt im Wesentlichen durch neue Co-Location-Rechenzentren. Für diese wird erwartet, dass sich ihre Fläche von 375 Tausend Quadratmetern im Jahr 2010 auf 1 Million Quadratmeter im Jahr 2020 nahezu verdreifacht (ebd.).

---

<sup>1</sup> Fraunhofer IZM, Borderstep im Auftrag des BMWi: Entwicklung des IKT-bedingten Strombedarfs in Deutschland, 2015

<sup>2</sup> Borderstep im Auftrag des eco-Verbands: Bedeutung digitaler Infrastrukturen in Deutschland. Chancen und Herausforderungen für Rechenzentren im internationalen Wettbewerb, 2018

### 1.3 Ziele des Umweltzeichens

Das Umweltzeichen Blauer Engel hat bereits im Jahr 2012 die Anforderungen an umweltverträgliche Rechenzentren formuliert und seither kontinuierlich weiterentwickelt. Das bestehende Umweltzeichen „Energieeffizienter Rechenzentrumsbetrieb“ (DE-UZ-161) enthält einen interdisziplinären Ansatz, der alle Bereiche eines Rechenzentrums und seiner Infrastruktur umfasst. Dieser systembezogene Ansatz beinhaltet nicht nur die Energieeffizienz einzelner Komponenten, sondern insbesondere auch das umweltbewusste Management des Rechenzentrums insgesamt. Der Betreiber eines Co-Location-Rechenzentrums konnte dieses Umweltzeichen nur beantragen, wenn seine Kunden die Anforderungen zum effizienten Betrieb der aufgestellten Informationstechnik sichergestellt haben. In der Praxis stellte das eine kaum überwindbare Hürde dar. Weder kann der Co-Location-Dienstleister die Energieeffizienz der Kundengeräte garantieren, noch für eine hohe Auslastung der Hardware sorgen. Jedoch kann der Co-Location-Dienstleister die Gebäude-Infrastruktur und weitere infrastrukturelle Dienstleistungen sehr energie- und ressourceneffizient zur Verfügung stellen und damit die Voraussetzungen für einen energieeffizienten Rechenzentrumsbetrieb schaffen.

Das vorliegende Umweltzeichen „Klimaschonendes Co-Location-Rechenzentrum“ adressiert daher bewusst nur die Gebäudetechnik und die Bereiche auf die ein Co-Location-Anbieter Einfluss hat. Außerdem setzen die Anforderungen des Umweltzeichens Anreize dafür, dass Co-Location-Kunden die von ihnen eingesetzte Informationstechnik möglichst energieeffizient betreiben.

Mit dem Umweltzeichen für „Klimaschonendes Co-Location-Rechenzentrum“ (DE-UZ-214) können solche Co-Location-Rechenzentren ausgezeichnet werden,

- deren Gebäudetechnik besonders energieeffizient und ressourcenschonend betrieben wird,
- deren Betreiber eine langfristige Strategie zur Erhöhung der Energie- und Ressourceneffizienz für die RZ-Infrastruktur erarbeiten und erfolgreich umsetzen,
- die ihre Kunden dazu motivieren, energieeffiziente Informationstechnik zu einzusetzen und
- die durch garantierte Mindeststandards und transparente Berichterstattung die Voraussetzung für Co-Location-Kunden schaffen, Informationstechnik umweltverträglich zu betreiben.

Daher werden im Erklärfeld folgende Vorteile für Umwelt und Gesundheit genannt:



### 1.4 Begriffsbestimmungen

- **Bruttogrundfläche (BGF)** ist nach *DIN 277-1 Grundflächen und Rauminhalte im Bauwesen - Teil 1: 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 bereitgestellt

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 der 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 Gebäudelfläche auf der die infrastrukturellen Dienstleistungen und Betriebsunterstützung für kundeneigene Informationstechnik bereitgestellt wird.
- **Datenschrank** (engl.: Rack) ist die Bezeichnung für Gehäuse in denen Server, Datenspeicher, Netzwerkgeräte und ggf. andere IT-Komponenten untergebracht und mit Zuleitungen versorgt werden. Datenschränke sind in der Regel mit Einschubschienen oder Regalböden ausgestattet.
- **Grundfläche** ist gleichzusetzen mit der „bebauten Fläche“. Sie ist mit der Geschossfläche vergleichbar.
- **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 anzubieten.
- **Informationstechnik** (kurz: IT) umfasst alle Geräte, die zur Dateneingabe, Datenvisualisierung, Datenverarbeitung, Speicherung und Datenübertragung eingesetzt werden. Im Rechenzentrum sind dies insbesondere Server, Storage und Netzwerkkomponenten.
- **IT-Fläche** (englisch: White-Space) wird die Fläche innerhalb eines Rechenzentrums bezeichnet, in der die eigentliche Informationstechnik des Co-Location-Kunden und des Co-Location-Anbieters (Server, Switches und Datenspeicherung) untergebracht sind. 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 Konzepts bisher ausgebaut wurde.
- **Jahresarbeitszahl (JAZ)** beschreibt das Verhältnis der innerhalb eines Jahres vom Kühlsystem abzuführenden Wärmemenge zur dazu eingesetzten elektrischen Arbeit des gesamten Kühlsystems.
- **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. Die Jahresarbeitszahl eines Kühlsystems gibt das Verhältnis der vom System innerhalb eines Jahres abgeführten Wärmemenge zu der dazu insgesamt eingesetzten Energie an (siehe Anhang C).

- **Power Distribution Unit (PDU)** ist die Stromverteilereinheit innerhalb eines Racks (Server- und Datenschrank), das den Niederspannungsstrom auf die einzelnen IT-Komponenten verteilt. Für ein differenziertes Energie-Monitoring sind sogenannte intelligente PDUs (iPDU) mit Messgeräten ausgestattet, die die Leistungswerte und den Energieverbrauch der einzelnen angeschlossenen Geräte erfassen. Über einen Signalbus (z.B. LAN-Netzwerk) werden die Messwerte an ein zentrales Monitoringsystem übergeben.
- **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).
- **Server** ist ein Computer, der in einem Rechnernetzwerk eingebunden ist und dort Software-dienste bereitstellt. Server sind innerhalb eines Rechenzentrums in der Regel in Daten-schränken (Server-Racks) untergebracht.
- **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.
- **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.

## 1.5 Hinweise zur Antragstellung und Nachweisführung

Die in diesen Vergabekriterien formulierten Anforderungen an energieeffiziente Co-Location-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 3 genannten Anforderungen gliedern sich in folgende Unterkapitel:

- 3.1 Anforderungen zur Antragsstellung
- 3.2 Anforderungen während der Laufzeit

Zur Antragsstellung müssen alle in Abschnitt 3.1 genannten Nachweise vorgelegt werden. Der zentrale Nachweis bei der Antragstellung ist der Energieeffizienzbericht gemäß Abschnitt 3.1.4, der sich zusammensetzt aus allgemeinen Angaben zum Rechenzentrum, zur eingesetzten Gebäudetechnik sowie den Ergebnissen aus dem Energie-Monitoring.

Dieser Energieeffizienzbericht muss durch einen unabhängigen Auditor geprüft und bestätigt werden. Die RAL gGmbH benennt mit der Unterstützung des Umweltbundesamtes Auditoren (siehe Anlage 3), die die Prüfung der vorgelegten Unterlagen übernehmen können. Durch die Zulassung von Auditoren wird sichergestellt, dass die Prüfung der Berichte unabhängig und mit hoher fachlicher Qualifikation erfolgt.

Während der Laufzeit des Zeichenbenutzungsvertrages ist das Rechenzentrum energieeffizient zu betreiben und bei Neuanschaffungen von Gebäudetechnik müssen Energieeffizienzkriterien

berücksichtigt werden. Hierzu müssen die in Abschnitt 3.2 genannten Anforderungen eingehalten werden.

Die Einhaltung der Anforderungen und die Ergebnisse des Monitorings sind in einem Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation zu dokumentieren und vor Ende der Vertragslaufzeit zu dem in Abschnitt 3.2.2 genannten Zeitpunkt der RAL gGmbH vorzulegen. Der abschließende Energieeffizienzbericht kann durch den Zeichennehmer selbst erstellt werden. Der Bericht erfordert keine externe Prüfung.

## **2 Geltungsbereich**

Das vorliegende Umweltzeichen wird für Co-Location-Rechenzentren vergeben, also für Gebäudedeckflächen und technische Gebäudeausstattung, mit der Co-Location als Dienstleistung (siehe Abschnitt 1.4 Begriffsbestimmungen) angeboten wird.

Vom Geltungsbereich dieses UZ sind Rechenzentren umfasst, deren Hauptzweck die Bereitstellung von Co-Location-Dienstleistungen ist. Der Hauptzweck ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens 50% der Fläche oder der IT-Gesamtleistung durch die IT der Co-Location-Kunden genutzt wird oder vorgesehen ist. Für Rechenzentren, die nicht unter diesen Geltungsbereich fallen, ist das Umweltzeichen DE-UZ 161 „Energieeffizienter Rechenzentrumsbetrieb“ anzuwenden.

Antragsteller für das Umweltzeichen können Co-Location-Anbieter sein, die die Anforderungen dieser Vergabekriterien erfüllen. Das Umweltzeichen wird für den Teil des Rechenzentrums vergeben der ausschließlich der Co-Location-Dienstleistung zugeordnet ist. Das Co-Location-Rechenzentrum wird durch einen festen Standort und eine eindeutige Bezeichnung charakterisiert. Betreibt ein Unternehmen mehrere, auf mehreren Standorten verteilte und/oder voneinander unabhängige Co-Location-Rechenzentren<sup>3</sup>, so stellt jedes für sich ein eigenständiges Co-Location-Rechenzentrum dar, für das das Umweltzeichen separat beantragt werden muss.

## **3 Anforderungen**

### **3.1 Anforderungen zur Antragsstellung**

Die in Abschnitt 3.1 genannten Anforderungen sind zusammen mit der Antragstellung nachzuweisen. Auf dieser Grundlage wird der Zeichenbenutzungsvertrag zur Verwendung des Umweltzeichens vergeben.

#### **3.1.1 Gebäudetechnik und Energiebereitstellung**

##### **3.1.1.1 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 (PUE<sub>2</sub>, Mittlere Auflösung) oder gleichwertig erfolgen.

Der Antragsteller nennt den Wert der Power Usage Effectiveness (PUE) des Rechenzentrums für einen Bilanzzeitraum von zwölf Monaten und dokumentiert diesen im Energieeffizienzbericht

---

<sup>3</sup> Nicht relevant sind IT-technische Abhängigkeiten.

gemäß Abschnitt 3.1.4 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 (siehe Abschnitt 1.4 Begriffsbestimmungen) folgende Werte nicht überschreiten:

Tabelle 1: Mindestanforderung für Power Usage Effectiveness

Inbetriebnahme des Rechenzentrums	PUE
01.01.2019 oder später	PUE ≤ 1,30
Zwischen 01.01.2015 und 31.12.2018	PUE ≤ 1,50
31.12.2014 oder früher	PUE ≤ 1,60

**Ausnahme 1:** Von der Erfassung des PUE-Wertes über einen Messzeitraum von zwölf Monaten sind neue Rechenzentren ausgenommen, deren Inbetriebnahme bei Antragstellung weniger als 15 Monate zurückliegt. Diese 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 3.1.4) dokumentiert werden.

Wird von dieser Ausnahme bei Antragstellung 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 ergänzend vorlegen. Die Einhaltung der Mindestanforderungen aus Tabelle 1 müssen durch die Messergebnisse bestätigt werden.

**Ausnahme 2:** Neu errichtete Co-Location-Rechenzentren sind nach ihrer Inbetriebnahme oft noch nicht vollständig ausgelastet. Daher gelten für die ersten beiden Jahre nach Inbetriebnahme des Rechenzentrums (siehe Abschnitt 3.2 Anforderungen während der Laufzeit) die in Tabelle 2 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 (vgl. Abschnitt 3.2 Anforderungen während der Laufzeit) können die Ausnahmen nur in Anspruch genommen werden, wenn der Beginn des Berichtszeitraums des Energieeffizienzberichtes nicht länger als 2 Jahre zurückliegt.

Tabelle 2: Ausnahme für neu in Betrieb genommene Rechenzentren

Inbetriebnahme des Rechenzentrums	PUE
Vor weniger als 1 Jahr (Inbetriebnahme < 1 Jahr)	PUE ≤ 1,50
Vor weniger als 2 Jahren (1 Jahr ≤ Inbetriebnahme < 2 Jahre)	PUE ≤ 1,40
Ab 2 Jahre vor Antragstellung (Inbetriebnahme ≥ 2 Jahre)	Siehe Tabelle 1

## Nachweis

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 1 zum Vertrag und dokumentiert die Berechnung und den PUE-Wert im Energieeffizienzbericht in Anlage 2 zum Vertrag. Sofern von der Ausnahmeregelung 1 Gebrauch gemacht wird, muss der Antragsteller durch Vorlage von Planungsdaten nach DIN EN 50600 als Anhang zum Energieeffizienzbericht darlegen,*

dass die Anforderung an die Power Usage Effectiveness (PUE) eingehalten wird. Der Auditor des Energieeffizienzberichts muss die Plausibilität der Unterlagen bestätigen. Weiterhin muss der PUE-Wert durch den Antragsteller auf Grundlage von Messungen spätestens 15 Monate nach Inbetriebnahme des Rechenzentrums nachgeliefert werden.

Sofern von der Ausnahme 2 Gebrauch gemacht wird, muss anhand des Datums der Inbetriebnahme des Rechenzentrums dargelegt werden, dass der Beginn des Berichtszeitraums weniger als 1 Jahr oder weniger als 2 Jahre zurück liegt.

### 3.1.1.2 Energieeffizienz des Kühlsystems

Die Jahresarbeitszahl (JAZ) des Kühlsystems (KS) des Rechenzentrums beschreibt das Verhältnis der innerhalb eines Jahres (12 Monate) vom Kühlsystem aus dem Rechenzentrum abzuführende Wärmemenge  $Q_{th,RZ,a}$  [MWh<sub>th</sub>/a] zur dazu eingesetzten elektrischen Arbeit des gesamten Kühlsystems  $Q_{el,KS,a}$  [MWh<sub>el</sub>/a].

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

Bei Kühlsystemen, die mit elektrisch betriebenen Kompressionskälteanlagen betrieben werden, muss die JAZ durch Messungen an den erforderlichen Stellen gemäß Anhang C Bestimmung der Kennzahlen des Kühlsystems bestimmt werden.

Die so bestimmte JAZ muss abhängig vom Zeitpunkt der Inbetriebnahme des Kühlsystems die in der folgenden Tabelle 3 genannten Werte einhalten:

Tabelle 3: Mindestanforderung für die Energieeffizienz des Kühlsystems (JAZ)

Inbetriebnahme des Kühlsystems	JAZ
01.01.2019 oder später	JAZ > 8
Zwischen 01.01.2015 und 31.12.2018	JAZ > 7
31.12.2014 oder früher	JAZ > 5

Der Antragsteller nennt im Energieeffizienzbericht, welche Möglichkeiten zur Abwärmenutzung er geprüft und in welchem Umfang realisiert hat.

**Ausnahme 1:** Von der Erfassung des JAZ-Wertes über einen Messzeitraum von zwölf Monaten sind neue Rechenzentren ausgenommen, deren Inbetriebnahme bei Antragstellung weniger als 15 Monate zurückliegt. Diese Rechenzentren müssen den nach 12 Monaten erwarteten JAZ-Wert wie folgt ermitteln:

- Entweder auf Grundlage von Planungsdaten eines qualifizierten Fachplaners, bei denen für die Berechnung des JAZ-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.

Bei der Inanspruchnahme der Ausnahmeregelung müssen die Planungsergebnisse bzw. die Ergebnisse des Lasttests im Energieeffizienzbericht (vgl. Abschnitt 3.1.4) dokumentiert werden. Weiterhin muss der Antragsteller spätestens 15 Monate nach Inbetriebnahme des Rechenzentrums die Messwerte zur Ermittlung des JAZ-Wertes für einen Bilanzzeitraum von zwölf Monaten

entsprechend den oben genannten Messregeln ergänzend vorlegen. Die Einhaltung der Mindestanforderungen aus Tabelle 3 müssen durch die Messergebnisse bestätigt werden.

**Ausnahme 2:** Beim Einsatz von Sorptionskältemaschinen muss der JAZ-Wert nicht wie oben genannt bestimmt werden. Stattdessen müssen die mit der Kälteerzeugung verbundenen spezifischen Treibhausgasemissionen [ $\text{kg}_{\text{CO}_2\text{e}}/\text{kWh}_{\text{th}}$ ] berechnet und die Werte im Energieeffizienzbericht dokumentiert werden. Die spezifischen Treibhausgasemissionen der Sorptionskältemaschine ( $F_{\text{SKM}}$ ) dürfen nicht die Treibhausgasemissionen von elektrisch betriebenen Kompressionskälteanlagen ( $F_{\text{KKM}}$ ) überschreiten. Zur Bestimmung der spezifischen Treibhausgasemissionen muss die im Anhang C Bestimmung der Kennzahlen des Kühlsystems verwendet werden.

**Ausnahme 3:** Neu errichtete Co-Location-Rechenzentren sind nach ihrer Inbetriebnahme oft noch nicht vollständig ausgelastet. Daher gelten für die ersten beiden Jahre nach Inbetriebnahme des Rechenzentrums (siehe Abschnitt 1.4 Begriffsbestimmungen) die in Tabelle 4 genannten abweichenden Mindestanforderungen für die JAZ. Diese Ausnahmen gelten jeweils für den Berichtszeitraum des Energieeffizienzberichtes. Sowohl bei der Antragstellung als auch während der Nutzung des Umweltzeichens (vgl. Abschnitt 3.2 Anforderungen während der Laufzeit) können die Ausnahmen nur in Anspruch genommen werden, wenn der Beginn des Berichtszeitraums des Energieeffizienzberichtes nicht länger als 2 Jahre zurückliegt.

Tabelle 4: Ausnahme für neu in Betrieb genommene Rechenzentren

Inbetriebnahme des Rechenzentrums	JAZ
Vor weniger als 1 Jahr (Inbetriebnahme < 1 Jahr)	JAZ > 5
Vor weniger als 2 Jahren ( $1 \text{ Jahr} \leq \text{Inbetriebnahme} < 2 \text{ Jahre}$ )	JAZ > 6,5
Ab 2 Jahre vor Antragstellung (Inbetriebnahme $\geq 2 \text{ Jahre}$ )	wie Tabelle 3

## Nachweis

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 1 zum Vertrag und dokumentiert die Energiemengen ( $Q_{\text{th,RZ,a}}$  und  $Q_{\text{el,KS,a}}$ ) sowie die Jahresarbeitszahl (JAZ) sowie die geprüften und realisierten Möglichkeiten zur Abwärmenutzung im Energieeffizienzbericht in Anlage 2 zum Vertrag.*

*Sofern von der Ausnahme 1 Gebrauch gemacht wird, muss der Antragsteller durch Vorlage von Planungsdaten oder eines Messprotokolls des Lasttests als Anhang zum Energieeffizienzbericht darlegen, dass die Anforderung an die Jahresarbeitszahl eingehalten wird. Weiterhin muss der JAZ-Wert auf Grundlage von Messungen spätestens 15 Monate nach Inbetriebnahme des Rechenzentrums nachgeliefert werden.*

*Sofern im Kühlsystem Sorptionskältemaschinen eingesetzt werden, muss der Antragsteller gemäß Ausnahme 2 die spezifischen Treibhausgasemissionen ( $F_{\text{SKM}}$ ) der Kälteerzeugung berechnen und deren Werte im Anhang zum Energieeffizienzbericht (Anlage 2) dokumentieren.*

*Sofern von der Ausnahme 3 Gebrauch gemacht wird, muss anhand des Datums der Inbetriebnahme des Rechenzentrums dargelegt werden, dass der Beginn des Berichtszeitraums weniger als 1 Jahr oder weniger als 2 Jahre zurück liegt.*

*Wird eine der Ausnahmen in Anspruch genommen, muss die Prüfstelle des Energieeffizienzberichts die Plausibilität der Berechnung bestätigen.*

### 3.1.1.3 Kältemittel

Für die Kühlung des Rechenzentrums dürfen in Kälteanlagen, die nach dem 01.01.2013 in Betrieb genommen wurden, nur halogenfreie Kältemittel verwendet werden. Anlagen, die vor diesem Zeitpunkt in Betrieb genommen wurden, dürfen nur chlorfreie Kältemittel verwenden.

**Ausnahme:** Davon ausgenommen sind Kälteanlagen mit einer Kälteleistung von maximal 10 kWth zur Klimatisierung von getrennten Umgebungsbereichen (gemäß Praktik 5.2.18 in der Norm DIN CLC/TR 50600-99-1). Der Einsatz halogenhaltiger Kältemittel ist in diesen Fällen zu begründen. Das Parallelschalten mehrerer solcher Kälteanlagen zur Erreichung einer höheren Kälteleistung ist nicht zulässig.

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 1 zum Vertrag und nennt die eingesetzten Kältemittel und Kältemittelfüllmengen im Energieeffizienzbericht (Anlage 2).*

### 3.1.1.4 Elektrische Energie

Das Rechenzentrum muss seinen Strombedarf zu 100% aus erneuerbaren Energien wie Wasserkraft, Photovoltaik, Windkraft oder Biomasse decken. Alternativ dazu kann auch Strom aus dezentralen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen genutzt werden.

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 1 zum Vertrag und legt in Anlage 5 zum Vertrag die Stromkennzeichnung nach §42 Energiewirtschaftsgesetz mit mindestens den Informationen zu CO<sub>2</sub>-Emissionen [g/kWh] sowie Anteilen aus erneuerbaren Energien (gefördert nach EEG sowie nicht-geförderte erneuerbare Energien) vor. Für selbst erzeugte Stromanteile kann ein individueller Nachweis nach der Systematik des Energiewirtschaftsgesetzes erfolgen. Die Prüfstelle des Energieeffizienzberichts muss die Plausibilität der Unterlagen bestätigen.*

### 3.1.2 Flächeneffizienz

Als Beitrag zur Reduzierung 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 Quadratmeter Bruttogrundfläche [ $\text{kW}_{\text{el}}/\text{m}^2_{\text{BGF}}$ ]
- IT-Gesamtleistung pro Quadratmeter Grundfläche (bebaute Fläche) [ $\text{kW}_{\text{el}}/\text{m}^2_{\text{GF}}$ ]

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller nennt die oben genannten Kennwerte zur Flächeneffizienz in Anlage 1 zum Vertrag und im Energieeffizienzbericht in Anlage 2.*

### 3.1.3 Anreize zur Energieeinsparung

Der Antragsteller unterstützt seine Co-Location-Kunden dabei, den Energieverbrauch der durch sie aufgestellten Informationstechnik zu erfassen und zu reduzieren. Hierfür stellt er ihnen Monitoring-Informationen zur Verfügung und gestaltet die Co-Location-Verträge so, dass ein Anreiz zur Energieeinsparung besteht.

#### 3.1.3.1 Informationspflichten

Der Antragsteller verpflichtet sich dazu, seinen Co-Location-Kunden regelmäßig, mindestens monatlich, Auskunft über die verbrauchte elektrische Energiemenge und die elektrische Spitzenlast der vom jeweiligen Kunden installierten Informationstechnik zu geben:

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

Der Co-Location-Anbieter muss seine Kunden zu Möglichkeiten der Energieeinsparung informieren und bei deren Umsetzung unterstützen. Hierzu muss er seinen Kunden entsprechende Informationsmaterialien zur Verfügung stellen.

Das mit dem Umweltzeichen für Co-Location gekennzeichnete Rechenzentrum bietet seitens der Gebäudetechnik und Energiebereitstellung die Voraussetzungen dafür, dass Co-Location-Kunden das Umweltzeichens DE-UZ 161 „Energieeffizienter Rechenzentrumsbetrieb“ beantragen können. Der Co-Location-Anbieter ist verpflichtet, seine Kunden durch die Bereitstellung der relevanten Informationen zu PUE, JAZ, Kältemittel und Energie dabei zu unterstützen, ihrerseits das Umweltzeichen zu beantragen.

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 1 zum Vertrag und legt die entsprechenden Informationsmaterialien zur Energieeinsparung als Anlage 6 zum Vertrag vor.*

#### 3.1.3.2 Verbrauchsabhängige Abrechnung

Die Abrechnung der Co-Location-Dienstleistung muss so gestaltet werden, dass sowohl für den Anbieter als auch den Kunden ein Anreiz besteht, möglichst wenig Energie zu verbrauchen und die eingesetzten Geräte möglichst energieeffizient zu betreiben. Um dies zu erreichen, müssen die dem Kunden in Rechnung gestellten Energiekosten weitestgehend dem tatsächlichen Kostenaufwand entsprechen.

Die Abrechnung der Energiekosten muss über den Stromverbrauch der vom Kunden eingesetzten Informationstechnik ( $\text{Stromverbrauch}_{\text{Kunde}}$ ), einen definierten Strompreis ( $\text{Strompreis}_{\text{Kunde}}$ ) und einen bekannt gemachten Power Usage Effectiveness-Wert (PUE) erfolgen:

$$\text{Energiekosten}_{\text{Kunde}} [\text{€}/\text{Zeiteinheit}] = \text{Stromverbrauch}_{\text{Kunde}} [\text{kWh}_{\text{el}}/\text{Zeiteinheit}] * \text{Strompreis}_{\text{Kunde}} [\text{€}/\text{kWh}_{\text{el}}] * \text{PUE}$$

Für Kunden mit eigenen Räumen muss jährlich ein partieller PUE pro Kunde ( $pPUE_{\text{Teil}}$  gemäß DIN EN 50600-4-2) berechnet werden. Eigene Räume bzw. Teilsysteme sind durch eine physische Trennung durch Wände und Türen gekennzeichnet, die eine Beeinflussung der Raumtemperaturen durch fremde Informationstechnik weitgehend verhindern. Für diese Kunden muss sich aus der Veränderung des partiellen PUE ( $pPUE_{\text{Teil}}$ ) ein Anreiz zur Energieeinsparung ergeben.

Für alle anderen Kunden kann ein pauschaler PUE des gesamten Rechenzentrums angesetzt werden, wie er bei der Antragstellung genannt wurde (vgl. Abschnitt 3.1.1.1) oder ein aktualisierter PUE-Wert des jeweiligen Abrechnungszeitraums. Der Strompreis kann mit dem Kunden sowohl einmalig vereinbart werden, als auch beispielsweise durch eine Preisgleitklausel dem jeweiligen Stromeinkauf angepasst werden.

Es darf mit den Kunden weder eine Mindestabnahmemenge noch eine pauschale Freimenge an elektrischer Arbeit [ $kWh_{\text{el}}$ ] vereinbart werden.

Weitere Kostenbestandteile können die Höhe der in Anspruch genommenen elektrischen Spitzenleistung [ $kW_{\text{el\_peak}}$ ] sein (die elektrische Leistung wird in der Regel als Mittelwert innerhalb eines 15 Minuten-Intervalls berechnet) sowie weitere pauschale nicht Energie bezogene Kostenbestandteile (z.B. für Fläche, Serverschränke, Netzwerkgeräte, Dienstleistungen usw.).

Der Antragsteller muss darlegen, dass sich die Abrechnung der Co-Location-Dienstleistung als Summe aus Energiekosten, Kosten für die Bereitstellung elektrischer Leistung und Pauschalkosten (Gemeinkosten und sonstige Kosten) wie folgt darstellen lässt, wobei Leistungskosten und Pauschalkosten optional sind:

$$\begin{aligned} & \text{Abgerechnete Kosten [€/Zeiteinheit]} = \\ & \text{Stromverbrauch}_{\text{Kunde}} [\text{kWh}_{\text{el}}/\text{Zeiteinheit}] * \text{Strompreis}_{\text{Kunde}} [\text{€/kWh}_{\text{el}}] * \text{PUE} \\ & \quad ( + \text{Spitzenlast}_{\text{Kunde}} [\text{kW}_{\text{el}}/\text{Zeiteinheit}] * \text{Leistungspreis}_{\text{Kunde}} [\text{€/kW}_{\text{el}}] ) \\ & \quad ( + \text{Pauschalkosten} [\text{€/Zeiteinheit}] ) \end{aligned}$$

### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 1 zum Vertrag, nennt den zum Zeitpunkt der Antragstellung gültigen Strompreis für Kunden [ $€/kWh_{\text{el}}$ ] und ordnet seine Abrechnungsmodalitäten den Kostenbestandteilen Verbrauchskosten, Leistungskosten und Pauschalkosten zu. Weiterhin legt er einen Mustervertrag für die Abrechnung der Co-Location-Dienstleistung als Anlage 7 zum Vertrag vor, aus dem diese Kostenaufteilung ersichtlich ist. Die Prüfstelle des Energieeffizienzberichts muss die Plausibilität der Strompreisberechnung bestätigen.*

### **3.1.4 Energieeffizienzbericht bei Antragstellung**

Bei der Antragsstellung 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 gemäß den Abschnitten 3.1.1 bis 3.1.3 gelten, eingehalten werden. Die für die Erstellung des Energieeffizienzberichtes erforderlichen Informationen sind in der Dokumentenvorlage in Anlage 2 der Vergabekriterien aufgeführt.

Der Energieeffizienzbericht muss durch einen der benannten Auditoren (vgl. Abschnitt 1.5) geprüft werden. Der Auditor muss anhand eines Gutachtens bestätigen, dass die im Energieeffizienzbericht genannten Informationen vollständig und mit hoher Plausibilität angegeben wurden.

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller legt einen vollständig ausgefüllten Energieeffizienzbericht als Anlage 2 zum Vertrag vor. Für den Energieeffizienzbericht kann der Antragsteller entweder die Dokumentenvorlage in Anlage 2 zum Vertrag oder eine andere Darstellung wählen, beispielsweise den Ausdruck eines Online-Tools oder eines Tabellenkalkulationsprogramms. Die in Anlage 2 zum Vertrag dargestellte Gliederung (Kapitelüberschriften) und die abgefragten Informationen müssen jedoch enthalten sein.*

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 1 zum Vertrag und legt ein Gutachten einer in Anlage 3 benannten Auditoren als Anlage 4 zum Vertrag vor, das bestätigt, dass der Antragsteller mindestens die angeforderten Informationen vollständig und mit hoher Plausibilität ausgefüllt hat.*

### **3.2 Anforderungen während der Laufzeit**

Die Anforderungen in Abschnitt 3.2.1 beziehen sich auf die Vertragslaufzeit und müssen während der Nutzung des Umweltzeichens durch den Zeichennehmer eingehalten werden. Der Nachweis über die Einhaltung der Anforderungen während der Vertragslaufzeit muss vor Ende der Vertragslaufzeit in Form eines Energieeffizienzberichtes gemäß Abschnitt 3.2.2 erbracht werden.

#### **3.2.1 Gebäudetechnik und Energiemonitoring**

##### **3.2.1.1 Monitoring elektrischer Energie 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 Wasserbedarf ermittelt werden. Hierfür sind mindestens die Messpunkte gemäß Anhang B: Messkonzept sowie weitere Messpunkte zur Bestimmung der Jahresarbeitszahl (JAZ) des Kühlsystems einzurichten und regelmäßig zu messen.

Folgende Werte müssen durch das Energie-Monitoring mindestens jährlich ermittelt werden:

- Power Usage Effectiveness (PUE) (vgl. Abschnitt 3.1.1.1)
- Jahresarbeitszahl Kühlsystem (JAZ) (vgl. Abschnitt 3.1.1.2)

Folgende Werte müssen durch das Energie-Monitoring mindestens monatlich ermittelt werden (vgl. Anhang B Messkonzept):

- Strombedarf RZ gesamt ( $MP_{EVU} + MP_{EE}$ ) [kWh<sub>el</sub>]

- Strombedarf IT ( $MP_{IT2}$ ) [ $kWh_{el}$ ]<sup>4</sup>
- Strombedarf Kühlsystem ( $MP_{KS}$ ) [ $kWh_{el}$ ]
- Strombedarf Sonstiges ( $MP_{So}$ ) [ $kWh_{el}$ ]
- Kühllast RZ gesamt [ $kWh_{th}$ ]
- Wasserverbrauch RZ gesamt [ $m^3$ ] und Wasserqualität [Trinkwasser | Grauwasser | Regenwasser]

### **Nachweis**

*Der Zeichennehmer dokumentiert die Ergebnisse des Energie-Monitorings in Anlage 2e (Monitoring Energie) und legt diese zusammen mit dem Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation (Anlage 2) gemäß Abschnitt 3.2.2 zum dort genannten Zeitpunkt vor. Mindestens zu dokumentieren sind die in den Anforderungen genannten monatlich zu ermittelnden Werte als monatliche Zeitreihen.*

#### **3.2.1.2 Neuanschaffung von Komponenten des Kühlsystems**

Die Jahresarbeitszahl (JAZ) des Kühlsystems darf bei der Neuanschaffung von Komponenten des Kühlsystems nicht schlechter (kleiner) werden als bei Antragstellung.

Die Jahresarbeitszahl (JAZ) des Kühlsystems muss entsprechend den in Abschnitt 3.1.1.2 Energieeffizienz des Kühlsystems festgelegten Regeln bestimmt und dokumentiert werden.

Bei neu angeschafften Kälteanlagen dürfen keine halogenierten Kohlenwasserstoffe als Kältemittel eingesetzt werden.

### **Nachweis**

*Der Zeichennehmer dokumentiert die neu installierten Komponenten des Kühlsystems im Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation gemäß Abschnitt 3.2.2 und nennt dort die eingesetzten Kältemittel und Kältemittelfüllmengen sowie die Jahresarbeitszahl (JAZ) des Kühlsystems. Sofern von den in den Abschnitten 3.1.1.2 und 3.1.1.3 genannten Ausnahmen Gebrauch gemacht wird, sind die Nachweise entsprechend den Nachweisanforderungen dieser Abschnitte ergänzend zum Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation vorzulegen.*

#### **3.2.1.3 Neuanschaffung von Unterbrechungsfreier Stromversorgung (USV)**

Für neu angeschaffte Unterbrechungsfreie Stromversorgungen müssen die nachfolgend genannten Mindestanforderungen an Wirkungsgrade eingehalten werden. Die Wirkungsgrade der Unterbrechungsfreien Stromversorgungen dürfen im Doppelwandlerbetrieb nicht geringer sein als:

- 92 % bei elektrischer Ausgangsleistung von 100 % der Nennleistung
- 95 % bei elektrischer Ausgangsleistung von 75 % der Nennleistung
- 95 % bei elektrischer Ausgangsleistung von 50 % der Nennleistung
- 90 % bei elektrischer Ausgangsleistung von 25 % der Nennleistung

**Ausnahme:** Bei parallelredundanten USV-Systemen, die durch Modulbauweise für eine schrittweise Erweiterung der Ausgangsleistung (z.B. wegen Zubaus der Informationstechnik) konzipiert ("skalierbar") sind, müssen die neu angeschafften, erweiterten Module mindestens die

---

<sup>4</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.)

Wirkungsgrade der bestehenden Module erreichen. Es gelten jedoch keine darüberhinausgehenden Mindestanforderungen an die Wirkungsgrade.

### **Nachweis**

*Der Zeichennehmer dokumentiert die neu angeschafften USV-Anlagen im Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation gemäß Abschnitt 3.2.2 und nennt dort deren Wirkungsgrade.*

#### **3.2.1.4 Neuanschaffung von Schaltanlagen**

Neu angeschaffte Mittelspannungs- und Niederspannungs-Schaltanlagen dürfen nicht das stark treibhauswirksame Gas Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) als Isoliermedium enthalten. Es müssen SF<sub>6</sub>-freie Schaltanlagen beschafft werden.

### **Nachweis**

*Der Zeichennehmer dokumentiert die neu angeschaffte Schaltanlage im Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation gemäß Abschnitt 3.2.2 und nennt dort das zum Einsatz kommende Isoliermedium.*

#### **3.2.1.5 Neuanschaffung intelligenter Power Distribution Units (PDUs)**

Die Verlustleistung von neu angeschafften intelligenten Power Distribution Units (iPDUs, siehe Abschnitt 1.4 Begriffsbestimmungen) darf pro vorhandenem Stromausgang (Steckdose oder Anschlussklemme) nicht größer sein als 0,5 W.

### **Nachweis**

*Der Zeichennehmer dokumentiert die von ihm neu angeschafften intelligenten Power Distribution Units (iPDUs) im Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation gemäß Abschnitt 3.2.2 und nennt dort deren Verlustleistung pro Stromausgang.*

#### **3.2.1.6 Berücksichtigung von Lebenszykluskosten bei der Beschaffung**

Der Antragsteller verpflichtet sich, dass er bei der Neuanschaffung von Geräten und Anlagen eine Berechnung der Lebenszykluskosten über die geplante Nutzungsdauer (beispielsweise Investitionskosten, Wartung und Energiekosten, Entsorgungskosten) durchführt und diese bei der Angebotsbewertung berücksichtigt.

### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 1 zum Vertrag.*

#### **3.2.2 Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation**

Der Zeichennehmer muss spätestens 6 Monate vor Ende der vereinbarten Vertragslaufzeit einen Energieeffizienzbericht vorlegen, in dem die Einhaltung der Anforderungen während der Vertragslaufzeit dokumentiert ist. Der Berichtszeitraum muss vom Beginn der Vertragslaufzeit bis mindestens 9 Monate vor Vertragsende umfassen.

Der Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation besteht im Wesentlichen aus den Informationen, die anhand der Anforderungen im Abschnitt 3.2.1 während der Vertragslaufzeit gesammelt wurden (Ergebnisse des Monitoring, Dokumentation neu beschaffte Gebäudetechnik). Sofern der Zeichennehmer seiner Verpflichtung zur Vorlage des Energieeffizienzberichts zur Abschlussevaluation nicht nachkommt oder der Bericht dokumentiert, dass Anforderungen an das Rechenzentrum oder den Rechenzentrumsbetrieb nicht eingehalten wurden, stellt dies einen Verstoß gegen den Zeichenbenutzungsvertrag (siehe Abschnitt 5) dar und kann seitens der RAL gGmbH mit dem Entzug der Erlaubnis zur Zeichenbenutzung sanktioniert werden. Eine erneute Vergabe des Umweltzeichens ist nur dann möglich, wenn der Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation vorgelegt wurde.

**Ausnahme:** Liegt zum Zeitpunkt der Berichtspflicht (6 Monate vor Ende der Vertragslaufzeit) das Ende des Berichtszeitraums des Energieeffizienzberichts bei Antragsstellung gemäß Abschnitt 3.1.4 nicht länger als 12 Monate zurück, so kann der Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation entfallen.

#### **Nachweis**

*Der Zeichennehmer legt spätestens 6 Monate vor Ende der Vertragslaufzeit einen Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation und eine aktualisierte Anlage 2e (Monitoring Energie) vor.*

## **4 Zeichennehmer und Beteiligte**

Zeichennehmer sind Betreiber oder Dienstleister von Rechenzentren gemäß Abschnitt 2.

Beteiligte am Vergabeverfahren:

- RAL gGmbH für die Vergabe des Umweltzeichens Blauer Engel,
- das Bundesland, in dem sich die Produktionsstätte des Antragstellers befindet,
- das Umweltbundesamt, das nach Vertragsschluss alle Daten und Unterlagen erhält, die zur Beantragung des Blauen Engel vorgelegt wurden, um die Weiterentwicklung der Vergabekriterien fortführen zu können.

## **5 Zeichenbenutzung**

Die Benutzung des Umweltzeichens durch den Zeichennehmer erfolgt aufgrund eines mit der RAL gGmbH abzuschließenden Zeichenbenutzungsvertrages.

Im Rahmen dieses Vertrages übernimmt der Zeichennehmer die Verpflichtung, die Anforderungen gemäß Abschnitt 3 für die Dauer der Benutzung des Umweltzeichens einzuhalten.

Für die Kennzeichnung von Rechenzentren gemäß Abschnitt 2 werden Zeichenbenutzungsverträge abgeschlossen. Die Geltungsdauer dieser Verträge läuft bis zum 31.12.2023.

Sie verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, falls der Vertrag nicht bis zum 31.03.2023 bzw. 31.03. des jeweiligen Verlängerungsjahres schriftlich gekündigt wird.

Eine Weiterverwendung des Umweltzeichens ist nach Vertragsende weder zur Kennzeichnung noch in der Werbung zulässig. Noch im Handel befindliche Produkte bleiben von dieser Regelung unberührt.

Der Zeichennehmer kann die Erweiterung des Benutzungsrechtes für das kennzeichnungs-  
rechtigte Produkt bei der RAL gGmbH beantragen, wenn es unter einem anderen Marken-/  
Handelsnamen und/oder anderen Vertriebsorganisationen in den Verkehr gebracht werden soll.

In dem Zeichenbenutzungsvertrag ist festzulegen:

- Zeichennehmer (Rechenzentrumsbesitzer/-betreiber)
- Marken-/Handelsname, Produktbezeichnung
- Standort, eindeutige Bezeichnung des Rechenzentrums

© 2021 RAL gGmbH, Bonn

## Anhang A Zitierte Gesetze und Normen, Literatur

Die Einhaltung bestehender Gesetze und Verordnungen wird für die in Rechenzentren eingesetzten Produkte vorausgesetzt. Diese sind insbesondere die nachfolgend genannten:

- [1] Die durch das Elektro- und Elektronikgesetz (ElektroG)<sup>5</sup> in deutsches Recht umgesetzte WEEE-Richtlinie (2012/19/EU)<sup>6</sup>, das die Entsorgung der Produkte regelt.
- [2] Die durch die Elektro- und Elektronikgeräte-Stoff-Verordnung (ElektroStoffV)<sup>7</sup> in deutsches Recht umgesetzte ROHS-Richtlinie (2011/65/EU)<sup>8</sup>, die den Schadstoffgehalt der Produkte regelt.
- [3] Die Netzteil-Verordnung (278/2009/EG)<sup>9</sup>, die die erforderliche Energieeffizienz von Netzteilen regelt.
- [4] Die F-Gas-Verordnung (517/2014/EU)<sup>10</sup>, die den stufenweisen Ausstieg aus der Nutzung von teilfluorierten Kohlenwasserstoffen (HFKW) regelt.
- [5] Die Ökodesign-Verordnung für Kälteanlagen und Wärmepumpen (2281/2016/EU)<sup>11</sup>
- [6] DIN 277-1, Grundflächen und Rauminhalte im Bauwesen - Teil 1: Hochbau
- [7] DIN EN ISO 50001, Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung
- [8] DIN EN 50600-4-2, Informationstechnik - Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren - Teil 4-2: Kennzahl zur eingesetzten Energie
- [9] DIN CLC/TR 50600-99-1, Informationstechnik - Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren - Teil 99-1: Empfohlene Praktiken für das Energiemanagement
- [10] DIN V 18599, Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung

---

<sup>5</sup> Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten, Elektro- und Elektronikgerätegesetz vom 20. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1739); ElektroG

<sup>6</sup> Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (Neufassung); WEEE-Richtlinie

<sup>7</sup> Verordnung zur Beschränkung der Verwendung gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (Elektro- und Elektronikgeräte-Stoff-Verordnung); ElektroStoffV

<sup>8</sup> Richtlinie 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (Neufassung); ROHS-Richtlinie

<sup>9</sup> Verordnung (EG) Nr. 278/2009 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG (alt: 2005/32/EG) im Hinblick auf die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an die Leistungsaufnahme externer Netzteile bei Nulllast sowie ihre durchschnittliche Effizienz im Betrieb; Netzteil-Verordnung

<sup>10</sup> Verordnung (EU) Nr. 517/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 über fluorierte Treibhausgase und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 842/2006, F-Gas-Verordnung

<sup>11</sup> Verordnung (EU) 2016/2281 der Kommission vom 30. November 2016 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte im Hinblick auf Luftheizungsprodukte, Kühlungsprodukte, Prozesskühler mit hoher Betriebstemperatur und Gebläsekonvektoren

## Anhang B Messkonzept

Durch die Installation von Messtechnik werden die technischen Voraussetzungen dafür geschaffen, dass kontinuierliche Messungen der elektrischen Leistung und des Energieverbrauchs der wesentlichen Komponenten des Rechenzentrums durchgeführt werden können. Hierfür muss ein Messkonzept umgesetzt werden, in dem mindestens die nachfolgenden Messpunkte enthalten sind. Die einzelnen Messpunkte können dabei auch durch mehrere Messstellen oder durch Referenzmessungen realisiert werden, die es ermöglichen, die jeweiligen Messergebnisse rechnerisch zu ermitteln.

- $MP_{EVU}$ : Messpunkt Elektrizitätsversorgungsunternehmen: elektrische Leistung und elektrische Arbeit zur Versorgung des Rechenzentrums durch das Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU)
- $MP_{EE}$ : Messpunkt Eigenerzeugung: elektrische Leistung und elektrische Arbeit des selbst erzeugten Stroms (sofern vorhanden)
- $MP_{KS}$ : Messpunkt Kühlsystem: elektrische Leistung und elektrische Arbeit des Kühlsystems (Kälteanlagen, Rück-/ Freikühler, Be-/ Entfeuchter, Umluftklimageräte, Pumpen und Ventile)
- $MP_{USV}$ : Messpunkt USV: elektrische Leistung und elektrische Arbeit am Eingang der unterbrechungsfreien Stromversorgung
- $MP_{IT1}$ : Messpunkt Informationstechnik 1: elektrische Leistung und elektrische Arbeit am Ausgang der unterbrechungsfreien Stromversorgung
- $MP_{IT2}$ : Messpunkt Informationstechnik 2: elektrische Leistung und elektrische Arbeit zur Versorgung des IKT-Systems
- $MP_{So}$ : Messpunkt Sonstige Energieverbraucher: elektrische Leistung und elektrische Arbeit der sonstigen Energieverbraucher (z.B. Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Beleuchtung, Kleinverbraucher, Brand- und Gefahrenschutzeinrichtungen)

Folgende Darstellung zeigt schematisch die Anordnung der Messpunkte:

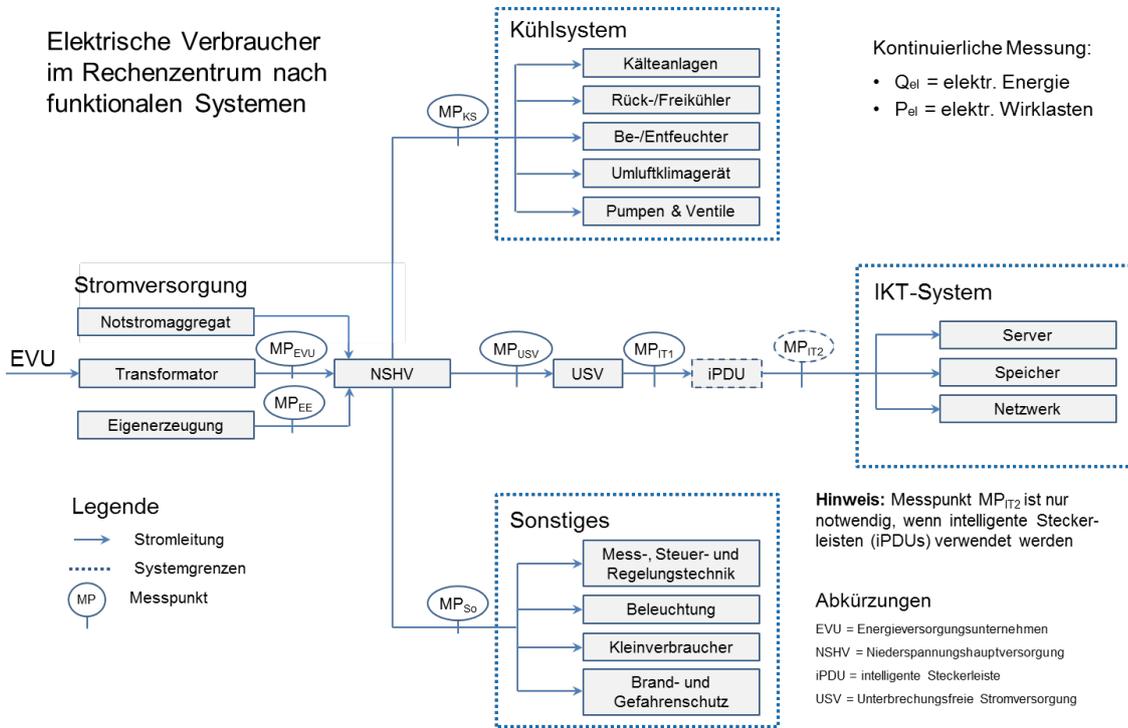


Abbildung 1: Messung der wesentlichen Komponenten eines Rechenzentrums

## Anhang C Bestimmung der Kennzahlen des Kühlsystems

### 1 Bestimmung der Jahresarbeitszahl (JAZ)

Die Jahresarbeitszahl (JAZ) des Kühlsystems des Rechenzentrums beschreibt das Verhältnis der innerhalb eines Jahres (12 Monate) vom Kühlsystem aus dem Rechenzentrum abzuführende Wärmemenge zur dazu eingesetzten elektrischen Arbeit des gesamten Kühlsystems.

Die jährlich abzuführende Wärmemenge ( $Q_{th,RZ,a}$ , [kWh/a]) bestimmt sich in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 2078 durch die Summe aller elektrischen Verlustleistungen in den zu kühlenden Räumlichkeiten.

Die jährlich eingesetzte elektrische Arbeit des gesamten Kühlsystems ( $Q_{el,KS,a}$ , [kWh/a]) ergibt sich in Anlehnung an die Norm DIN V 18599 aus der elektrischen Arbeit aller Komponenten des gesamten Kühlsystems (d.h. auch inklusive der Antriebsenergie für Ventilatoren, Pumpen, Rückkühlwerke oder Sorptionskältemaschinen).

Beide Energiewerte müssen durch Messung entsprechend dem in Abbildung 1 dargestellten Messkonzept über einen Zeitraum von 12 Monaten ermittelt werden.

$$Q_{el,KS,a} = MP_{KS}$$

Die Jahresarbeitszahl (JAZ) berechnet sich dann wie folgt:

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

### 2 Bestimmung der spezifischen Treibhausgasemissionen von Sorptionskältemaschinen

Beim Einsatz von Sorptionskältemaschinen müssen die spezifischen Treibhausgasemissionen der Kälteerzeugung ( $F_{SKM}$ ) jährlich berechnet und dokumentiert werden.

Hierzu müssen folgende Berechnungsschritte durchgeführt werden:

- Berechnung der thermischen Jahresarbeitszahl des Kühlsystems mit Sorptionskältemaschine ( $JAZ_{th}$ ):

$$JAZ_{th} = \frac{Q_{th,RZ,a}}{Q_{th,Input\_KS,a}}$$

- Berechnung der elektrischen Jahresarbeitszahl des Kühlsystems mit Sorptionskältemaschine ( $JAZ_{el}$ ):

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

- Berechnung der spezifischen Treibhausgasemissionen der Kältebereitstellung:

$$F_{SKM} = \frac{Q_{el,KS,a} \times F_{el} + Q_{th,Input\_KS,a} \times F_{th}}{Q_{th,RZ,a}} = \frac{F_{el}}{JAZ_{el}} + \frac{F_{th}}{JAZ_{th}}$$

[kg<sub>CO2e</sub>/kWh<sub>th</sub>]

Mit dem Emissionsfaktor für Strom aus dem deutschen Strommix (F<sub>el</sub>) im Jahr 2017<sup>12</sup>:

$$F_{el} = 0,486 \text{ kg}_{CO2e}/kWh_{el}$$

Es können abweichend von diesem Wert jeweils aktuelle Emissionsfaktoren für den Strom verwendet werden. In die Berechnung geht außerdem der Emissionsfaktor für thermische Energie (F<sub>th</sub>) abhängig vom eingesetzten Energieträger ein. Die Herkunft der jeweiligen Emissionsfaktoren ist bei der Berechnung zu dokumentieren. In der nachfolgenden Tabelle werden Energieträger beispielhaft genannt:

Tabelle 5: Emissionsfaktoren für thermische Energie (F<sub>th</sub>) abhängig vom eingesetzten Energieträger

Energieträger	F <sub>th</sub>
Heizöl HH/GHD	0,319 kg <sub>CO2e</sub> /kWh <sub>th</sub>
Erdgas HH/GHD	0,250 kg <sub>CO2e</sub> /kWh <sub>th</sub>
Flüssiggas HH/GHD	0,277 kg <sub>CO2e</sub> /kWh <sub>th</sub>
Holz-Pellets	0,027 kg <sub>CO2e</sub> /kWh <sub>th</sub>
Holz-Hackschnitzel	0,019 kg <sub>CO2e</sub> /kWh <sub>th</sub>

Beispiele für Emissionsfaktoren, Quelle GEMIS 4.95<sup>13</sup>

Zum Vergleich mit der Kältebereitstellung durch ein Kühlsystem mit elektrisch betriebener Kompressionskälteanlagen müssen zusätzlich die spezifischen Treibhausgasemissionen des Kühlsystems mit alternativen Kompressionskälteanlagen wie folgt berechnet werden:

$$F_{KKM} = \frac{F_{el}}{JAZ_{el\_KKM}} \times 1,1 \text{ [kg}_{CO2e}/kWh_{th}]$$

Als Jahresarbeitszahl des Kühlsystems mit Kompressionskälteanlage (JAZ<sub>el\_KKM</sub>) sind dabei die Mindestanforderungen aus den Vergabekriterien einzusetzen (Abschnitt 3.1.1.2).

<sup>12</sup> Datenquelle: UBA 2019, Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 - 2018 Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/entwicklung-der-spezifischen-kohlendioxid-5>

<sup>13</sup> Datenquelle: IINAS GmbH, GEMIS 4.95, April 2017, Szenario für Heiz- und Prozesswärmesysteme, endenergiebezogen 2010 [kWh], Internet: [http://iinas.org/tl\\_files/iinas/downloads/GEMIS/2017\\_GEMIS-Ergebnisse-Auszug.xls](http://iinas.org/tl_files/iinas/downloads/GEMIS/2017_GEMIS-Ergebnisse-Auszug.xls)

Der Faktor 1,1 innerhalb der Formel zur Berechnung der spezifischen Treibhausgas-emissionen von Kühlsystemen mit Kompressionskälteanlagen ( $F_{KKM}$ ) berücksichtigt die ebenfalls klimawirksamen direkten Kältemittlemissionen der Kompressionskälteanlagen.

Um den Nachweis zu führen, dass die spezifischen Treibhausgasemissionen der Sorptionskälteanlage nicht die Treibhausgasemissionen von elektrisch betriebenen Kompressionskälteanlagen überschreiten, muss folgende Bedingung eingehalten werden:

$$F_{SKM} \leq F_{KKM} \text{ [kgCO}_2\text{e/kWh}_{\text{th}}\text{]}$$

Die Werte von  $F_{SKM}$  sind als jährliche Zeitreihen zu dokumentieren. Der Vergleichswert  $F_{KKM}$  ist jeweils anzugeben.