

TÜVNORD

Inspired by Knowledge

Trusted Site Energy Efficiency

Evaluierung und Zertifizierung von Rechenzentren
TSE.STANDARD Version V2.1

V2.1

TÜV®

TÜVNORDGROUP



Dokumentdatum:	01.07.2024
Dokument-Vers.:	V2.1 (c)
Katalogdatum:	01.10.2022
Katalog-Vers.:	V2.1

TÜV NORD CERT GmbH
TÜV NORD GROUP
Am TÜV 1, 45307 Essen

tuev-nord-cert.de

WICHTIGER HINWEIS:

Die Liste der Kriterien ist die Grundlage für eine TSE-Prüfung und Zertifizierung. Dieses Papier ist ausschließlich für die unternehmensinterne Nutzung vorgesehen. Die Weitergabe des Originals oder von Kopien, auch auszugsweise, an Dritte ist nicht erlaubt.

© TÜV NORD, 2024

Inhalt

Einleitung 4
Informationen zum Aufbau des Kriterienkatalogs 5
Prüfkriterien 6
Bewertung des Reifegrades 7
Zertifizierung gemäß Reifegradmodell 8
Zertifizierungen 9

Reifegrad 1: Energy Efficiency READY
Energiemanagementsystem Reifegrad 1 10
Informations- und Kommunikationstechnik Reifegrad 1 12
Infrastruktur Reifegrad 1 12

Reifegrad 2: Energy Efficiency IMPLEMENTED
Energiemanagementsystem Reifegrad 2 14
Informations- und Kommunikationstechnik Reifegrad 2 15
Infrastruktur Reifegrad 2 15

Reifegrad 3: Energy Efficiency IMPROVED
Energiemanagementsystem Reifegrad 3 16
Informations- und Kommunikationstechnik Reifegrad 3 17
Infrastruktur Reifegrad 3 18

Reifegrad 4: Energy Efficiency EXCELLENCE
Energiemanagementsystem Reifegrad 4 19
Informations- und Kommunikationstechnik Reifegrad 4 21
Infrastruktur Reifegrad 4 22

Glossar 23
Quellen 24
Anhang A 25
Über TÜV NORD CERT 53

Einleitung

Die Bedeutung von Rechenzentren für die Industrie und die Gesellschaft ist groß. Bankgeschäfte, Börsenaktivitäten, Kommunikation, Energieversorgung, Smart Applications und letzten Endes auch viele Freizeitaktivitäten sind heute ohne Rechenzentren nicht mehr vorstellbar. Eine Folge der zunehmenden Nutzung von zentral bereit gestellter IT-Leistung ist der weiter zunehmende Energiebedarf der Rechenzentren.

Die TSE Methodik (TSE = Trusted Site Energy Efficiency) hat das Ziel, eine objektive und neutrale Beurteilung der Prozesse und Maßnahmen zur Bewertung und Verbesserung der Energieeffizienz und Nachhaltigkeit in Rechenzentren zu ermöglichen.

Der Kriterienkatalog TSE.STANDARD V2.1 bildet dazu ein Reifegradmodell für die Energieeffizienz eines Rechenzentrums ab. Mit den einzelnen Reifegraden (RG) wird das Verständnis für den Energiebedarf innerhalb des Rechenzentrums verbessert. Dafür liefert der TSE.STANDARD umfangreiche Anforderungen und Empfehlungen in Form von Best Practices.

Der TSE.STANDARD bietet den Betreibern von Rechenzentren einen systematischen Ansatz zur Identifikation und Umsetzung von Effizienzmaßnahmen. Das Reifegradmodell ermöglicht außerdem den Vergleich mit anderen Rechenzentren in Bezug auf die Energieeffizienz.

Der TSE.STANDARD definiert die Umsetzung von Best Practices im Rahmen eines RZ-spezifischen Energiemanagementsystem in Anlehnung an die ISO 50001. Hierfür sind im Anhang A die Best Practice Beispiele aus dem EU Code of Conduct und der EN 50600-5 dargestellt.

Informationen zum Aufbau des Kriterienkatalogs

Der Katalog besteht aus einem Einführungsteil, einem Anforderungsteil und einem Anhang mit der Liste der Best Practices.

Der Anforderungsteil ist untergliedert in die vier Reifegrade und fasst die Anforderungen zusammen, die erfüllt werden müssen, um ein Zertifikat für den jeweiligen Reifegrad zu erlangen.

Die Kriterien/Anforderungen innerhalb der Reifegerade sind unterteilt in folgende drei Aspekte:



MGM Management
Der Bereich MGM berücksichtigt die Grundlagen eines Energiemanagementsystems nach ISO 50001.



ITK Informations- und Kommunikationstechnik
Der Bereich ITK bildet die Anforderungen an eine energieeffiziente Beschaffung und Nutzung der ITK-Geräte ab.



INF Infrastruktur
Der Bereich INF bildet die Anforderungen an das Energiemonitoring und die Umsetzung von Best Practice Beispielen ab.

Prüfkriterien

Jeder Bereich enthält Prüfanforderungen in Form von Prüfkriterien. Jedes Prüfkriterium wird eindeutig gekennzeichnet, besitzt einen Titel, einen Erläuterungstext und Anwendungsregeln, die definieren wie das Kriterium umzusetzen ist. Die Kennung des Prüfkriteriums (Kriterium-ID) setzt sich aus einem Präfix (Zugehörigkeit zu einem Bewertungsaspekt), einer Hauptnummer (Zählung der Kriterien), und einer Unternummer (Zuordnung zu einem Reifegrad) zusammen.

Der TSE.STANDARD-Kriterienkatalog deckt auch die Anforderungen aus der EN 50600-5 ab. Im Gegensatz zum TSE.STANDARD muss ein Teil der im Anhang A dargestellten Best Practices für die Konformität zur EN 50600-5 auf dedizierte Reifegrade zugeordnet und erfüllt werden, um die vollständige Normenkonformität zum Reifegradmodell nach EN 50600-5 zu erreichen. Zu diesem Zweck ist im Anhang A für jedes Best Practice-Beispiel der Verweis für den entsprechenden Reifegrad nach EN 50600-5 dargestellt. Die EN 50600 spezifischen Anforderungen können zur Erreichung der Normenkonformität optional mit überprüft werden. Diese sind als „alternative“ Kriterien mit einem A gekennzeichnet und zusätzlich grün hinterlegt. Zum Beispiel ist INF05.2 für den TSE.STANDARD zu erfüllen und für die EN 50600-5 ist stattdessen INF05.2A zu erfüllen.

ANWENDUNGSHINWEIS FÜR COLOCATION-ANBIETER: Bei Anwendung des TSE.STANDARD 2.1 Kriterienkataloges für Rechenzentren, die für den Betriebszweck Colocation genutzt werden, kommen die Prüfkriterien aus dem Aspekt ITK nicht zur Anwendung.

Bewertung des Reifegrades

Das Ergebnis einer erfolgreichen Prüfung wird durch Einordnung in vier unterschiedliche Reifegrade dokumentiert. Dabei bedeuten die Reifegrade:

Reifegrad 1: Energy Efficiency READY
Es wurden die Voraussetzungen geschaffen, um ein Energiemanagementsystem einzuführen und Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz des Rechenzentrums umzusetzen.

Reifegrad 2: Energy Efficiency IMPLEMENTED
Die Konzepte aus dem Reifegrad 1 sind eingeführt und erste Maßnahmen werden umgesetzt.

Reifegrad 3: Energy Efficiency IMPROVED
Eine Verbesserung der Energieeffizienz ist nachgewiesen und das Energiemanagementsystem wird gelebt.

Reifegrad 4: Energy Efficiency EXCELLENCE
Eine kontinuierliche Verbesserung der Energieeffizienz ist nachgewiesen und bereichsübergreifende Maßnahmen werden umgesetzt.

Zertifizierung gemäß Reifegradmodell

Die Zertifizierung erfolgt für einzelne Reifegrade. Je nach Umsetzungsgrad kann der Einstieg mit einer Reifegrad 1-, 2- oder 3-Zertifizierung erfolgen.

Ziel ist, die Befähigung zu einem nachhaltigen energieeffizienten Betrieb und den jeweiligen Reifegrad durch ein Zertifikat nachzuweisen.

ZERTIFIKATS-REIFEGRAD	GÜLTIG-KEIT	VERLÄNGERUNG
Reifegrad 1 READY	1 Jahr	Einmalig für ein Jahr verlängerbar durch Überwachungs-audit. Zur Fortsetzung der Zertifikatsfolge muss danach eine Reifegrad 2 Prüfung erfolgen.
Reifegrad 2 IMPLEMENTED	1 Jahr	Mehrfach für ein Jahr verlängerbar durch Überwachungs-audit (alternierend: Vor-Ort-Audit/Dokumentenprüfung)
Reifegrad 3 IMPROVED	1 Jahr	Mehrfach für ein Jahr verlängerbar durch Überwachungs-audit (alternierend: Vor-Ort-Audit/Dokumentenprüfung)
Reifegrad 4 EXCELLENCE	1 Jahr	Mehrfach für ein Jahr verlängerbar durch Überwachungs-audit (alternierend: Vor-Ort-Audit/Dokumentenprüfung)

Das Überwachungsaudit prüft die Aufrechterhaltung des Reifegradmodells nach TSE.STANDARD. Schwerpunkte des Überwachungsaudits sind die Ergebnisse der Korrekturmaßnahmen für die Schwachstellen, die in den vorangegangenen Audits festgestellt wurden.

Zertifizierungen

TSE Zertifikat
Ein TSE Zertifikat wird erteilt, wenn die Anforderungen des TSE.STANDARD V2.1 im Zielreifegrad (RG1, RG2, RG3 oder RG4) erfüllt sind. Das Zertifikat weist den Zielreifegrad aus.

Ein TSE Zertifikat für Colocation wird erteilt, wenn die Anforderungen des TSE.STANDARDS V2.1 im Zielreifegrad mit Ausnahme der Anforderungen und Best Practices aus dem Aspekt ITK erfüllt sind.

EN 50600-5-1 Zertifikat
Das EN 50600-5-1 Zertifikat wird erteilt, wenn die Anforderungen des TSE.STANDARD V2.1 im Zielreifegrad (RG1, RG2, RG3 oder RG4) mit den „alternativen“ Prüfkriterien erfüllt sind.

HINWEIS: Der TSE.STANDARD definiert vier Reifegrade (RG1–4) für den Energieeffizienzreifegrad. Das Modell der EN 50600-5-1 hingegen unterteilt die Reifegrade in insgesamt fünf Stufen.

Ein EN 50600-5 Zertifikat für Colocation wird erteilt, wenn die Anforderungen des TSE.STANDARDS V2.1 im Zielreifegrad mit den „alternativen“ Prüfkriterien erfüllt sind.



Energiemanagement-system Reifegrad 1

NR.	KRITERIUM/SUBKRITERIUM
MGM01.1	Energiemanagement Handbuch
	Das Energiemanagemensystemthandbuch (EnMS-HB) ist die Grundlage zur Einführung und Erhaltung des Energiemanagementsystems (EnMS) und basiert auf der DIN EN ISO 50001. Das EnMS-HB ist verbindlich und wird durch mitgeltende Unterlagen ergänzt. Es dient als Grundlage für interne und externe Audits. Der Aufbau des EnMS-HB orientiert sich an der Gliederung der ISO 50001. Das EnMS-HB berücksichtigt unter anderem die für den Rechenzentrumsbetrieb eingesetzte technische Gebäudeausrüstung und die eingesetzten ITK-Komponenten.
MGM02.1	Energetische Bewertung – Energieträger
	Die derzeitigen genutzten Energieträger und der aktuelle Energieeinsatz werden ermittelt. Der Energieeinsatz ist als Bezugsgröße für die energetische Bewertung festgelegt. **ANMERKUNG:** Der Energieeinsatz bezeichnet die Art bzw. Methode der Anwendung von Energie (wo und wie die Energie im RZ verwendet wird).
MGM03.1	Energetische Bewertung – Bereiche mit hohem Energieeinsatz
	Die Hauptverbraucher(-gruppen) und Nebenverbraucher(-gruppen) verschiedener Bereiche mit wesentlichem Energieeinsatz werden ermittelt und dokumentiert.
MGM04.1	Energetische Bewertung – Variablen mit wesentlichem Einfluss
	Die wichtigsten Einflussgrößen mit wesentlichen Auswirkungen auf den Energieeinsatz im Rechenzentrum werden ermittelt und dokumentiert. **ANMERKUNG:** Beispiele für solche Variablen sind die Betriebsart, die Kapazitätsauslastung und Redundanzen bei Anlagen und Geräten im Rechenzentrum sowie die Umgebungstemperatur.
MGM05.1	Energetische Bewertung – Möglichkeiten zur Verbesserung
	Die Möglichkeiten zur Verbesserung der energiebezogenen Leistung sind identifiziert. Die Prioritäten für die weitere Betrachtung und Nutzung der Möglichkeiten sind festgelegt. **ANMERKUNG:** Für die Reifegrade 2–4 muss die energetische Bewertung in festgelegten Zeitabständen sowie auch in der Folge wesentlicher Änderungen in Bezug auf Anlagen, Einrichtungen, Systemen oder Prozessen aktualisiert werden.

NR.	KRITERIUM/SUBKRITERIUM
MGM06.1	Energetische Bewertung – Zusammenstellung der Ausgangsbasis
	Für das Rechenzentrum wurde eine grundlegende energetische Ausgangsbasis erstellt, die den Energieeinsatz[1] und den Energiebezug[2] über 12 Monate erfasst.
MGM07.1	Festlegung der Energieziele[3]
	Für das Rechenzentrum werden Energieziele festgelegt. Diese sind so formuliert, dass sie spezifisch, messbar, angemessen, realistisch und terminiert (SMART) sind. Die Energieziele stehen im Einklang mit der Energiepolitik und zielen auf die Verbesserung der relevanten energetischen Leistung ab.
MGM08.1	Aktionspläne – Entwicklung einer Vorlage
	Die Dokumentenvorlagen für Aktionspläne zur Erreichung der Energieziele sind erstellt. In den Vorlagen sind die Verantwortlichkeiten, die Methode, die Mittel und der Zeitrahmen zur Zielerreichung abgebildet. Dabei müssen die Energieziele im Einklang mit der Energiepolitik des Unternehmens stehen und quantifizierbare Anforderungen an die energiebezogene Leistung des RZ enthalten.
MGM09.1	Festlegung der Verantwortlichkeiten
	Die Verantwortlichkeiten der Mitglieder des Energiemanagement-Teams und ihre Zuordnung im Unternehmen sind eindeutig und übersichtlich (z. B. in einem Organigramm) dargestellt. Das Energiemanagement-Team verantwortet die operative Betreuung des Energiemanagementsystems.
MGM10.1	Interne TSE-Audits – Entwicklung einer Vorlage
	Ein Auditplan für interne TSE-Audits liegt vor. Der Auditplan enthält die Informationen zu den zeitlichen Abständen der Audits, zum Ablauf- und Zeitplan eines Audits, Umfang des Audits, die Benennung der Auditoren und eine Vorlage für den Auditbericht.
MGM11.1	Management-Review – Entwicklung einer Vorlage
	Eine Dokumentenvorlage für das Management-Review liegt vor. Die Vorlage bildet die Zielerreichung, den kontinuierlichen Verbesserungsprozess, die energiebezogene Leistung, die energetische Ausgangsbasis, die Angemessenheit der Energieleistungskennzahlen (EnPI), die Ergebnisse der internen Audits und die Bereiche mit Handlungsbedarf ab.

[1] Der Energieeinsatz bezeichnet die Art bzw. Methode der Anwendung von Energie.

[2] Der Energiebezug bezeichnet die von Dritten gelieferte Energie.

[3] Energieziele bezeichnen Ziele, die die Energieeffizienz verbessern sollen.



Informations- und Kommunikationstechnik Reifegrad 1

NR.	KRITERIUM/SUBKRITERIUM
ITK01.1	Inventar – Aufbau einer CMDB
	Eine CMDB ist aufgebaut, die alle Informationen, zur Energieeffizienz der ITK-Komponenten (z. B. Server, Storage, Netzwerktechnik die im RZ notwendig sind), verwaltet. Die CMDB berücksichtigt die Erfassung der beschaffungsrelevanten Daten bzgl. der Energieeffizienz (z. B. Energieeffizienz der Netzteile oder Benchmarks).
ITK02.1	Beschaffung – Entwicklung einer Vorlage
	Eine Vorlage für eine energieeffiziente Beschaffung der ITK-Komponenten wurde erstellt. Es gibt konkrete Vorgaben, die mit dem Management abgestimmt sind. Die Energieeffizienz der ITK-Komponenten ist ein Kriterium mir hoher Priorität bei der Beschaffung.
ITK03.1	Energieeffizienz-Monitoring der ITK – Konzept
	Ein Konzept für ein Monitoring der Energieeffizienz der ITK ist vorhanden. Darin sind die Ziele und relevante Energieleistungskennzahlen definiert.



Infrastruktur Reifegrad 1

NR.	KRITERIUM/SUBKRITERIUM
INF01.1	Dokumentation für den energieeffizienten Betrieb
	Betriebs- und Wartungshandbücher, As-Built-Aufzeichnungen, Inbetriebnahmeprotokolle, Schaltpläne und Single-Line Diagramme sind verfügbar, um die gesamte RZ-Infrastruktur energieeffizient betreiben zu können. **ANMERKUNG:** Die EN 50600-3-1 kann für weitere Details zu diesem Bereich herangezogen werden.

NR.	KRITERIUM/SUBKRITERIUM
INF02.1	Inventar – Methode
	Das Asset Management für mechanische und elektrische Anlagen ist nach einer standardisierten Methode konzipiert.
INF03.1	Monitoring der Infrastruktur – Konzept
	Ein Konzept für ein Monitoring der Energieeffizienz der RZ-Infrastruktur ist vorhanden. Das Konzept beschreibt, wie der Energieverbrauch der identifizierten Großverbraucher mit geeigneten, fest installierten Messeinrichtungen gemessen und überwacht werden soll. Nebenverbraucher werden z. B. in Gruppen zusammengefasst mit temporären Messungen oder statistischen Methoden überwacht.
INF04.1	Energieleistungskennzahlen – Definition
	Energieleistungskennzahlen (EnPIs) für das Rechenzentrum, mit denen die energiebezogene Leistung gemessen und überwacht wird, sind definiert. Die Methodik für die Bestimmung wird beschrieben. Mindestens die EnPIs Power Usage Effectiveness (PUE) und Cooling Efficiency Ratio (CER) sind gemäß EN 50600-4-2 bzw. EN 50600-4-7 für die vorhandene RZ-Infrastruktur definiert.
INF05.1	Best Practices – Auswahl
	Für die Ermittlung von Einsparpotenzialen sind Best Practices (technisch und organisatorisch) und branchenspezifische Kennzahlen identifiziert worden, die für den weiteren Reifegradprozess geeignet erscheinen. Die Auswahl erfolgt aus den Best Practices im Anhang A. Bei der Auswahl ist sicherzustellen, dass mindestens ein kumulierter Effizienzwert (siehe Anhang A) von 500 erreicht werden kann. **ANWENDUNGSHINWEIS FÜR COLOCATION-ANBIETER:** Für Colocation-Anbieter ist sicherzustellen, dass mindestens ein kumulierter Effizienzwert (siehe Anhang A) von 300 erreicht werden kann.
INF05.1A	Best Practices – Auswahl und Umsetzung
	Zur Verbesserung der Energieeffizienz sind alle auf das RZ anwendbaren Best Practices aus dem Anhang A für die Reifegrade 1–3 (Spalte Grad EN 50600-5) identifiziert worden. Die Auswahl wird begründet und ist eindeutig und übersichtlich dokumentiert. Für den Grad 1 nach EN 50600-5 sind mindestens 10 % der Auswahl umgesetzt.



Energiemanagement-system Reifegrad 2

NR.	KRITERIUM/SUBKRITERIUM
MGM06.2	Energetische Bewertung – Validierung der Ausgangsbasis
	Die Messwerte aus dem Energiemonitoring (INF03.2) werden genutzt um die energetische Ausgangsbasis (RZ-Energiebedarf) aus dem Reifegrad 1 (MGM06.1) zu überprüfen. Eventuelle Anpassungen der energetischen Ausgangsbasis sind dokumentiert.
MGM07.2	Energieziele – Ressourcenplanung
	Für die festgelegten Energieziele wurden die beeinflussbaren Parameter ermittelt. Für jedes Energieziel sind die notwendigen Ressourcen, Termine und Verantwortlichkeiten für die Zielerreichung festgelegt.
MGM08.2	Aktionspläne – Maßnahmen werden geplant
	Aktionspläne zum Erreichen der Energieziele werden mit konkreten Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz des RZ geplant, formuliert und dokumentiert.
MGM09.2	Verantwortlichkeiten – Schnittstelle ITK und FM
	Die Schnittstellen zwischen den Bereichen Geschäftsleitung, ITK, Wartung und Technik, Anwendungen/Software und Beschaffung sind definiert und werden dokumentiert. Die Verantwortlichkeiten für die Schnittstellen sind festgelegt. **ANMERKUNG:** Eine Schnittstelle kann z. B. der Prozess zur Abstimmung zwischen den Bereichen ITK und INF zum Changemanagement bei neuen Installationen von Servern sein.
MGM10.2	Interne TSE-Audits – Erste Durchführung
	Im Rechenzentrum wurde mindestens ein internes Audit zur Überprüfung der Einhaltung dieses Standards durchgeführt. Die Auditoren sind unparteiisch und objektiv. Die Ergebnisse der Audits werden dokumentiert.
MGM11.2	Management-Review – Erste Durchführung und Bewertung
	Mindestens ein Management-Review wurde durchgeführt. Eine Bewertung der Angemessenheit und Wirksamkeit des Energiemanagementsystems durch das Top-Management und die Bereitstellung der notwendigen Ressourcen sind dokumentiert.
MGM12.2	TSE Reifegrad 1 erfüllt
	Zur Erreichung des TSE Reifegrad 2 sind alle Anforderungen des Reifegrad 1 für die Aspekte ITK sowie INF erfüllt.

Informations- und Kommunikationstechnik Reifegrad 2

NR.	KRITERIUM/SUBKRITERIUM
ITK01.2	Inventar – Vervollständigung der CMDB
	Die Daten für die Energieeffizienz der ITK-Komponenten in der CMDB werden vervollständigt und regelmäßig aktualisiert. Die Änderungen sind nachvollziehbar dokumentiert.
ITK02.2	Beschaffung – Vorgaben
	Ein Konzept zur energieeffizienten Beschaffung der ITK-Hardware wird umgesetzt. Die Umsetzung der Beschaffungsrichtlinien ist nachvollziehbar (z. B. über Ausschreibungs-, Angebots- und Auftragsdokumente).
ITK03.2	Monitoring der ITK – Messungen
	Es wird ein Monitoring für die Energieeffizienz der ITK umgesetzt. Es liegen erste Messwerte vor. Die Auswertung erfolgt anhand von EnPIs.

Infrastruktur Reifegrad 2

NR.	KRITERIUM/SUBKRITERIUM
INF01.2	Aktualisierung der Dokumentation für den energieeffizienten Betrieb
	Die für den energieeffizienten Betrieb notwendige Dokumentation aus dem Reifegrad 1 wird regelmäßig überprüft. Bei Bedarf (wenn Einstellungen geändert oder Geräte hinzugefügt, ersetzt oder modifiziert werden) wird die Dokumentation aktualisiert.
INF02.2	Inventar – Erfassung der wesentlichen Anlagen
	Ein Asset Management ist implementiert. Die wesentlichen energierelevanten Systeme, Anlagen, Komponenten werden erfasst. Das Asset Management wird mindestens alle 6 Monate überprüft und ggf. aktualisiert. **ANMERKUNG:** Für die Erfassung können die relevanten Anlagen z. B. als Gruppe oder Bereich zusammengefasst werden.

Reifegrad 2: Energy Efficiency IMPLEMENTED

NR.	KRITERIUM/SUBKRITERIUM
INF03.2	Monitoring der Infrastruktur – Messung und Aufzeichnung
	Es ist ein fest installiertes Energiemonitoringsystem vorhanden, dass die Erfassung und Auswertung der im Reifegrad 1 festgelegten Energieleistungskennzahlen erlaubt (siehe INF04.1). Es liegen erste Messungen vor. Die Messungen sind übersichtlich dargestellt (z. B. in einem Sankey-Diagramm).
INF05.2	Best Practices – Umsetzungsgrad für Reifegrad 2
	Die umgesetzten Best Practices erzielen mind. einen kumulierter Effizienzwert von 500 (siehe Anhang A). **ANWENDUNGSHINWEIS FÜR COLOCATION-ANBIETER:** Bei Colocation-Anbietern sind so viele Best Practices umgesetzt, dass mindestens ein kumulierter Effizienzwert von 300 erreicht wird (siehe Anhang A).
INF05.2A	Best Practices – Umsetzungsgrad für Reifegrad 2
	Mindestens 50 % der im Grad 1 ausgewählten, anwendbaren Best Practices sind umgesetzt.

Reifegrad 3: Energy Efficiency IMPROVED



Energiemanagement-system Reifegrad 3

NR.	KRITERIUM/SUBKRITERIUM
MGM06.3	Energetische Bewertung – Effizienzsteigerung zur Ausgangsbasis
	Anhand der Energieleistungskennzahlen wird nachgewiesen, dass es in der Gesamtauswertung eine Effizienzsteigerung gegenüber der gewählten Ausgangsbasis gibt. Es erfolgt eine Zuordnung der Effizienzverbesserungen auf die Rechenzentrumsgewerke (z. B. POW, ACV).
MGM07.3	Energieziele – Überprüfung
	Die für das Rechenzentrum festgelegten Energieziele werden regelmäßig überprüft und ggf. angepasst. Es wird geprüft, ob die Ziele **s**pezifisch, **m**essbar, **a**ngemessen, **r**ealistisch und **t**erminiert (**SMART**) sind.

NR.	KRITERIUM/SUBKRITERIUM
MGM08.3	Aktionspläne – Maßnahmen werden umgesetzt
	Zum Erreichen der Energieziele werden die konkreten Maßnahmen aus den Aktionsplänen umgesetzt und auf ihre Wirksamkeit für die Zielerreichung überprüft. Die Aktionspläne werden regelmäßig aktualisiert.
MGM09.3	Verantwortlichkeiten – Prozess zur Abstimmung zwischen ITK und Facility Management
	Ein Prozess zur regelmäßigen Abstimmung zwischen den Bereichen ITK und Facility Management ist beschrieben und wird im Betrieb des Rechenzentrums umgesetzt. Die Ergebnisse werden dokumentiert (z. B. über Besprechungsprotokolle).
MGM10.3	Interne TSE-Audits – Regelmäßige Durchführung
	Im Rechenzentrum finden regelmäßig interne Audits zur Überprüfung der Einhaltung des TSE-Standards statt. Die Auditoren sind unparteiisch und objektiv. Die Ergebnisse der Audits werden dokumentiert und dem Top-Management vorgelegt.
MGM11.3	Management-Review – Regelmäßige Durchführung
	Ein regelmäßiges Management-Review wird durchgeführt. Der Bericht beinhaltet: die Zielerreichung, den kontinuierlichen Verbesserungsprozess, die energiebezogene Leistung, den Bezug zur energetische Ausgangsbasis aus dem Reifegrad 1, die Bewertung zur Angemessenheit der Energieleistungskennzahlen, die Ergebnisse der internen Audits und die Bereiche mit Handlungsbedarf.
MGM12.3	TSE Reifegrad 2 erfüllt
	Zur Erreichung des TSE Reifegrad 3 sind alle Anforderungen des Reifegrad 2 für die Aspekte ITK sowie INF erfüllt.

Informations- und Kommunikationstechnik Reifegrad 3

NR.	KRITERIUM/SUBKRITERIUM
ITK01.3	Inventar – Konsolidierung der ITK-Komponenten
	Die ITK-Systeme und die bereitgestellten Dienste werden regelmäßig auf Komponenten mit geringer Auslastung/Nutzung (z. B. hoher Anteil von idle-Betrieb) untersucht und für ihre zukünftige Nutzung bewertet. Wenn möglich, werden ITK-Komponenten mit geringer Nutzung konsolidiert und abgeschaltet. Die Ergebnisse sind dokumentiert.

NR.	KRITERIUM/SUBKRITERIUM
ITK02.3	Beschaffung – Energieeffizientes Produktdesign
	Bei der Beschaffung von ITK-Komponenten werden gängige Vorgaben zum energieeffizienten Produktdesign unter Berücksichtigung des gesamten Lebensweges (z. B. Ökodesign-Richtlinie) festgelegt.
ITK03.3	Monitoring der ITK - Fortschrittsbericht zur Ausgangsbasis
	Die Ergebnisse aus dem ITK-Energieeffizienz-Monitoring werden anhand der Energieleistungskennzahlen regelmäßig ausgewertet. Es liegt ein Bericht zum Fortschritt der ITK-Energieeffizienz vor.



Infrastruktur Reifegrad 3

NR.	KRITERIUM/SUBKRITERIUM
INF01.3	Aktualisierung der Dokumentation für den energieeffizienten Betrieb
	Die für den energieeffizienten Betrieb notwendige Dokumentation aus dem Reifegrad 2 wird regelmäßig überprüft und aktualisiert, wenn Einstellungen geändert werden oder Geräte hinzugefügt, ersetzt oder modifiziert werden.
INF02.3	Inventar – Daten zur Energieeffizienz
	Alle energierelevanten Anlagen und Systeme sind erfasst. Das Asset Management stellt die wichtigsten Daten für die Energieeffizienz der Anlagen und Systeme dar (z. B. aus den Herstellerangaben: Energielabel, Wirkungsgrade, Kennlinien).
INF03.3	Monitoring der Infrastruktur – Fortschrittsbericht zur Ausgangsbasis
	Die Ergebnisse aus dem Energieeffizienz-Monitoring für die RZ-Infrastruktur werden anhand der Energieleistungskennzahlen regelmäßig ausgewertet. Die Komponenten der Strom- wie auch der Kälteversorgung werden hinsichtlich ihrer Auslastung und Betriebszustände untersucht. Die Daten zur Auslastung werden ermittelt (z. B. Leistungsspitzen, Verbrauchsmuster, etc.) und bei gravierenden Abweichungen vom optimalen Arbeitspunkt hinsichtlich der Energieeffizienz werden Maßnahmen zur Verbesserung definiert. Der Bericht zum Fortschritt der Energieeffizienz der RZ-Infrastruktur ist Teil der energetischen Bewertung für die Effizienzsteigerung zur Ausgangsbasis (siehe MGM06.3).

NR.	KRITERIUM/SUBKRITERIUM
INF05.3	Best Practices – Umsetzungsgrad für Reifegrad 3
	Es sind weitere Best Practices umgesetzt oder vorhandene Best Practices im Umsetzungsgrad verbessert worden, so dass eine Punktzahl der Best Practices von mindestens 550 erreicht wird (siehe Anhang A). Die Veränderungen gegenüber der Reifegrad 2-Aufstellung sind eindeutig und nachvollziehbar dargestellt. **ANWENDUNGSHINWEIS FÜR COLOCATION-ANBIETER:** Colocation-Anbieter erreichen mindestens eine Punktzahl von 330 für die Best Practices (siehe Anhang A).
INF05.3A	INF05.3A: Best Practices – Umsetzungsgrad für Reifegrad 3
	100 % der im Grad 1 ausgewählten Best Practices sind umgesetzt.

Energiemanagement-system Reifegrad 4



NR.	KRITERIUM/SUBKRITERIUM
MGM06.4	Energetische Bewertung – Integrierte Analyse der Energieleistungskennzahlen
	Eine Effizienzsteigerung[1] ist anhand der Energieleistungskennzahlen (EnPI) nachgewiesen. Bei Folgezertifizierungen auf Basis des Reifegrades 4 sind weitere Effizienzsteigerungen zur letzten Zertifizierung anzustreben. Bei Abweichungen von der geplanten Effizienzsteigerung sind diese zu begründen. Es erfolgt eine integrierte Analyse für die ITK und die RZ-Infrastruktur für die wesentlichen EnPIs. Die Schnittstellen und Wechselwirkungen zwischen den EnPIs von ITK und INF werden betrachtet.
MGM07.4	Energieziele – Überprüfung
	Die für das Rechenzentrum festgelegten Energieziele werden regelmäßig überprüft und ggf. angepasst. Es wird geprüft, ob die Ziele **s**pezifisch, **m**essbar, **a**ngemessen, **r**ealistisch und **t**erminiert (**SMART**) sind.

[1] Im Vergleich zu den Werten der Zertifizierung für den Reifegrad 3.

NR.	KRITERIUM/SUBKRITERIUM
MGM08.4	Aktionspläne – Integrierte Maßnahmen
	Die Aktionspläne enthalten konkrete integrierte Maßnahmen für die Bereiche ITK und und INF (Facility Management) mit Bezug zu den RZ-relevanten Dienstleistungen. Die Maßnahmen wurden gemeinsam von den Fachbereichen ITK und INF entwickelt. **ANMERKUNG:** Zum Beispiel können bei der Vertragsgestaltung mit Colocation-Kunden Best Practices (z. B. Einhausung der Racks in Zusammenhang mit höheren Leistungsdichten der ITK) gefördert werden.
MGM09.4	Verantwortlichkeiten – Integrierte Planung von ITK und INF
	Es erfolgt eine integrierte Planung für die Beschaffung, Installation, Betrieb und Entsorgung der wesentliche RZ-Komponenten. Die Bereiche ITK, Wartung und Technik, Anwendungen/Software und Beschaffung sind bei dieser Planung involviert. Die Anforderungen aus der ITK und dem Bereich INF (Facility Management) werden für die Planung abgestimmt.
MGM10.4	Interne Audits – Regelmäßige Durchführung
	Im Rechenzentrum finden regelmäßig interne Audits zur Überprüfung der Einhaltung dieses Standards statt. Die Auditoren sind unparteiisch und objektiv. Die Ergebnisse der Audits werden dokumentiert und dem Top-Management vorgelegt.
MGM11.4	Management Review – Regelmäßige Durchführung
	Ein regelmäßiges Management-Review wird durchgeführt. Der Bericht beinhaltet: Die Zielerreichung, den kontinuierlichen Verbesserungsprozess, die energiebezogene Leistung, die energetische Ausgangsbasis, die Bewertung zur Angemessenheit der Energieleistungskennzahlen, die Ergebnisse der internen Audits und die Bereiche mit Handlungsbedarf.
MGM12.4	TSE Reifegrad 3 erfüllt
	Zur Erreichung des TSE Reifegrad 4 sind alle Anforderungen des Reifegrad 3 für die Aspekte ITK sowie INF erfüllt.
MGM13.4	Energiemanagementberichte für Zielgruppen
	Alle Stakeholder (z. B. Mitarbeiter, Kunden) mit berechtigtem Interesse werden regelmäßig über den Stand des Energiemanagementsystems informiert. Es werden zielgruppenspezifisch Energieberichte an einzelne Bereiche (z. B. Gewerke, Beschaffung) mit genaue Informationen über die Entwicklungen eines Bereiches erstellt und kommuniziert.

Informations- und Kommunikationstechnik Reifegrad 4



NR.	KRITERIUM/SUBKRITERIUM
ITK01.4	Inventar – Konsolidierung der Dienste
	Die bereitgestellten Dienste werden regelmäßig auf Konsolidierungspotenziale untersucht. Dienste mit geringem Geschäftswert werden identifiziert, bewertet und ggf. stillgelegt und/oder ausgelagert (z. B. in eine Cloud). Die Ergebnisse werden protokolliert.
ITK02.4	Beschaffung – Berücksichtigung der ITK-Performance
	Bei der Beschaffung der ITK-Komponenten werden Energieeffizienz-Kriterien mit einem Bezug zur ITK-Performance im realen RZ-Betrieb berücksichtigt. Hierfür werden die Werte der ITK-Performance regelmäßig erfasst; die Beschaffungskriterien werden anhand der Daten geprüft und ggf. angepasst.
ITK03.4	Monitoring der ITK für Gruppen und Komponenten
	Für die im RZ betriebenen ITK-Geräte wird die Energieeffizienz anhand von Energieleistungskennzahlen (EnPIs) ermittelt. Die Ermittlung der Energieeffizienz erfolgt für Gruppen (z. B. Server und Speicher und/oder nach Anwendungen) und/oder für einzelne ITK-Komponenten. **ANMERKUNG:** Als EnPIs können z. B. ITEE und ITEU gemäß ISO 30134 unter Verwendung von Leistungsbenchmarks verwendet werden.
ITK06.4	Lebenszykluskosten der ITK
	Die Lebenszykluskosten für die Anlagen und Geräte der ITK werden ermittelt. Neben den Anschaffungskosten, werden auch die Folgekosten im Rahmen der Beschaffung (z. B. bei der Angebotswertung) berücksichtigt. **ANMERKUNG:** Folgekosten sind z. B. der Energiebedarf während der Nutzungsphase, den Installations- und Wartungskosten sowie Abholungs-, Entsorgungs- und Recyclingkosten.



Infrastruktur Reifegrad 4

NR.	KRITERIUM/SUBKRITERIUM
INF01.4	Aktualisierung der Dokumentation für den energieeffizienten Betrieb
	Die für den energieeffizienten Betrieb notwendige Dokumentation wird regelmäßig überprüft und aktualisiert, wenn Einstellungen geändert werden oder Geräte hinzugefügt, ersetzt oder modifiziert werden.
INF02.4	Inventar – Data Center Infrastructure Management
	Das Asset Management ist Bestandteil eines integrierten Data Center Infrastructure Managements (DCIM). Die Daten des Asset Managements werden für die Kapazitätsplanung der RZ-Infrastruktur unter Berücksichtigung der Ressourcen- und Energieeffizienz genutzt.
INF03.4	Monitoring der Infrastruktur – Allokation
	In einem integrierten Monitoring werden die Energieträger zuerst den verschiedenen Zwecken und dann den verbrauchenden Anlagen, Geräten und Gebäuden zugeordnet.
INF05.4	Regelmäßige Überprüfung der Best Practices
	Die umgesetzten Best Practices werden regelmäßig auf ihre Wirksamkeit geprüft. Die Möglichkeiten für die Umsetzung neuer Best Practices werden regelmäßig geprüft.
INF05.4A	Best Practices – Umsetzungsgrad für Reifegrad 4
	Zur Verbesserung der Energieeffizienz sind alle auf das RZ anwendbaren Best Practices aus dem Anhang A für den Reifegrad 4 (siehe Spalte Grad EN 50600-5) identifiziert worden. Die Auswahl wird begründet und ist eindeutig und übersichtlich dokumentiert. Für den Grad 4 sind 100 % der Auswahl umgesetzt. Der Grad 4 nach EN 50600-5 kann nur erreicht werden, wenn die Anforderungen aus Grad 3 nach EN 50600-5 erfüllt werden.
INF06.4	Lebenszykluskosten der TGA
	Die Lebenszykluskosten für die Anlagen und Geräte der RZ-Infrastruktur werden ermittelt. Neben den Anschaffungskosten, werden auch die Folgekosten im Rahmen der Beschaffung (z. B. bei der Angebotswertung) berücksichtigt (siehe ITK06.4).

Glossar

ABKÜRZUNG	LANGFORM
BP	Best Practice
CER	Cooling Efficiency Ratio
CMDB	Configuration Management Database
DIN EN 50600	Norm DIN EN 50600 Informationstechnik – Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren
DIN EN ISO 50001	Norm DIN EN ISO 50001:2018 – Energiemanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung (Deutsche Fassung)
EnM	Energiemanagement
EnMS	Energiemanagementsystem
EnPI	Energy Performance Indicator (Energieleistungskennzahl)
FM	Facility Management
ITEE	IT Equipment Energy Efficiency
ITEU	IT Equipment Utilization
ITK	Informations- und Kommunikationstechnologie
LCA	Life Cycle Analysis
LCC	Life Cycle Costs
pCER	Partial Cooling Efficiency Ratio
pPUE	Partielle Power Usage Effectiveness
PUE	Power Usage Effectiveness
RG	Reifegrad
RZ	Rechenzentrum
TSE	Trusted Site Energy Efficiency
U	Umsetzungsgrad
W	Wirkung

Quellen

Best Practice Guidelines for the EU Code of Conduct on Data Centre Energy Efficiency Version 13.1.1, 2022

DIN EN ISO 50001:2018 – Energiemanagementsysteme –
Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung

DIN EN 50600-99:2018 – Informationstechnik –
Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren –
Teil 99–1: Empfohlene Praktiken für das Energiemanagement

DIN EN 50600-99:2019 – Informationstechnik –
Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren –
Teil 99–2: Empfohlene Praktiken für die Umweltverträglichkeit

DIN EN 50600-4-1:2017 – Informationstechnik –
Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren –
Teil 4–1: Überblick über und allgemeine Anforderungen an Leistungskennzahlen

DIN CLC/TS 50600-5-1:2022-06 – Informationstechnik –
Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren –
Teil 5–1: Reifegradmodell für Energiemanagement und Umweltverträglichkeit;
hier kurz EN 50600-5

Anhang A

Die nachfolgende Tabelle listet die Best Practice Beispiele für die Bewertungsbereiche auf.

Für eine übersichtliche Darstellung sind die Beispiele fortlaufend nummeriert und werden einzelnen Bereichen zugeordnet. Als Ergänzung zu der Bereichsbezeichnung werden die Best Practices in Gruppen mit einheitlicher Bezeichnung eingeteilt. Die Tabelle gibt außerdem eine kurze Beschreibung für das jeweilige Best Practice Beispiel. Den Beispielen ist jeweils eine Wirkung (W) zugeordnet. Zusätzlich erfolgt die Kennzeichnung für die Zuordnung der Best Practice Beispiele zu den Reifegraden aus der EN 50600-5-1 (siehe „Grad EN 50600-5“). Des Weiteren gibt es Best Practices, die zwingend erfüllt werden müssen und als explizite Kriterien im Anforderungsteil aufgeführt sind. Diese Best Practices sind der Vollständigkeit hier noch mal aufgeführt, werden aber wie folgt dargestellt.

BP002	Ausgangsbasis	**MUSS**	–
Betrieb	Für das Rechenzentrum wurde eine grundlegende energetische Ausgangsbasis erstellt, die den Energieeinsatz und den Energieverbrauch über 12 Monate erfasst. Bei kürzeren Zeiträumen wurde die Aussagekraft der Messwerte begründet.		

Bei Anwendung des TSE.STANDARD 2.1 Kriterienkataloges für RZ, die für den Betriebszweck Colocation genutzt werden, kommen Best Practices aus dem Bereich ITK nicht zur Anwendung. Die entsprechenden Anwendungshinweise für Colocation-Anbieter sind im Haupttext dargestellt.

Effizienzwert
Für die Best Practices im Anhang A wird ein sogenannter Effizienzwert ermittelt:

Effizienz = Umsetzungsgrad (U) x Wirkung (W)

Dabei wird der Umsetzungsgrad im Rahmen des Audits wie folgt bewertet:

Unberücksichtigt	=	**0**	das Best Practice wurde nicht berücksichtigt
In Ansätzen	=	**1**	grundlegende Ansätze für eine Umsetzung des Best Practice sind vorhanden
Teilweise	=	**2**	wesentliche Teile des Best Practice werden bereits umgesetzt
Umfänglich	=	**3**	die Anforderungen für das Best Practice werden zum größten Teil umgesetzt
Vollständig	=	**4**	alle Anforderungen für das Best Practice sind uneingeschränkt erfüllt.

Für jedes Best Practice im Anhang A wurde eine Gewichtung für die Wirksamkeit des Best Practice in Bezug auf die Energie- und Ressourceneffizienz des Rechenzentrums zugeordnet:

Gering	=	**1**	die vollständige Umsetzung des Best Practice hat einen geringen Beitrag zur Verbesserung der Energieeffizienz des Rechenzentrums.
Mittel	=	**2**	die vollständige Umsetzung des Best Practice hat einen durchschnittlichen Beitrag zur Verbesserung der Energieeffizienz des Rechenzentrums.
Hoch	=	**3**	die vollständige Umsetzung des Best Practice hat einen hohen Beitrag zur Verbesserung der Energieeffizienz des Rechenzentrums
Von besonderer Bedeutung	=	**10**	die vollständige Umsetzung des Best Practice leistet einen besonders großen Beitrag zur Verbesserung der Energieeffizienz des Rechenzentrums (z. B. die Umsetzung besonderer Innovationen, die mit hohem Aufwand in Kombination mit einer großen Wirkung verbunden sind und ggf. als Leuchtturm dienen) oder leistet einen überdimensionalen Nachhaltigkeitsbeitrag.

Der kumulierte Punktwert errechnet sich somit zu:

$\Sigma_{(1\text{-}n)} E_n = (U_1 \times W_1 + \ldots + U_n \times W_n)$



Energy Management System

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP001	Anreize	10	–
Beschaffung	Colocation- und Managed-Service-Anbieter setzen Gebührenmodelle und Tarife ein, die den Einsatz von Best Practices fördern und die Energieeffizienz verbessern. Unternehmensbetreiber stellen sicher, dass die wahren Kosten von Rechenzentrumsdiensten verstanden und vollständig ausgewiesen werden. Hierzu gehört die Bilanzierung aller Kosten und Folgekosten, die im Zusammenhang mit der Bereitstellung der Dienste entstehen.		
BP002	Ausgangsbasis	MUSS	–
Betrieb	Für das Rechenzentrum wurde eine grundlegende energetische Ausgangsbasis erstellt, die den Energieeinsatz und den Energieverbrauch über 12 Monate erfasst. Bei kürzeren Zeiträumen wurde die Aussagekraft der Messwerte begründet.		
BP003	Schulungen – Grundlagen	3	–
Betrieb	Es wird nachgewiesen, dass der RZ-Leiter und der ernannte Energiemanager über eine regelmäßige relevante und angemessene Ausbildung für die Erfüllung der Aufgaben im Bereich der Energieeffizienz erhält und über ein umfassendes Verständnis der Best Practices (siehe z. B. Anhang A) verfügt. Es wird nachgewiesen, dass sowohl das ITK- als auch das FM-Personal das aktuellste Wissen zu den Best Practices zur Energieeffizienz im Rechenzentrum aus Anlage A haben, um organisatorische Strategien zur Reduzierung des ITK Energieverbrauchs zu unterstützen.		
BP004	Schulungen – Fortgeschritten	10	–
Betrieb	Ein Schulungsplan für eine angemessene Ausbildung für die Erfüllung der Aufgaben im Bereich der Energieeffizienz und über ein umfassendes Verständnis der Best Practices (wie z. B. TSE.STANDARD) ist vorhanden.		
BP005	Ökobilanz	10	–
Betrieb	Es liegt ein Konzept zur Ökobilanzierung (LCA) mit einem RZ-relevanten Scope vor. Das Konzept wurde in Übereinstimmung mit EU-Richtlinien und international standardisierten Methoden erstellt (z. B.ISO 14040, ISO 14044 und EN 15978). **HINWEIS:** Die Ökobilanz (engl. LCA – Life Cycle Assessment) ist eine systematische Analyse der Umweltwirkungen von Produkten, Verfahren oder Dienstleistungen entlang des gesamten Lebenswegs.		

Informations- und Kommunikationstechnik

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP006	Energieeffizienz	MUSS	G1–3
Beschaffung	Die Energieeffizienz ist als Beschaffungskriterium definiert und hat eine hohe Priorität. Bei der Auswahl der ITK-Geräte werden folgende Faktoren berücksichtigt: ■ die Energieeffizienz der Netzteile (z. B. 80 PLUS) ■ der Stromverbrauch (z. B. EPA EnergyStar, Eco Design)		
BP007	Energieeffiziente PDU	10	G4
Beschaffung	Die Verlustleistung von neu angeschafften intelligenten Power Distribution Units (PDU) darf pro vorhandenem Stromausgang (Steckdose oder Anschlussklemme) nicht größer sein als 0,5 W.		
BP008	Energieeffizienz mit ITK-Kennwerten – Basic	3	G1–3
Beschaffung	Bei der Beschaffung von ITK-Komponenten werden Kennwerte für die Leistungsfähigkeit (Performance) in Bezug auf den Strombedarf berücksichtigt (z. B. SPECpower, SERT/SEEM (ISO 21836), APEE (ISO/IEC 23544)).		
BP009	ITK Energieeffizienzstandard – Basic	3	G1–3
Beschaffung	Es werden mindestens die Anforderungen der EU-Ökodesign-Richtlinie und den Lot 9 Ergänzungen der EU Kommission zur Regulierung von Server- und Speichersystemen eingehalten. Die Energy-Star-Kennzeichnungsprogramme für ITK-Geräte werden als Leitfaden für die Auswahl von Servern verwendet, sofern sie für diese Geräteklasse verfügbar sind. Betreiber, die in der Lage sind, die Energieeffizienz von Hardware im Betrieb durch fortgeschrittene oder effektivere Analysen zu bestimmen, wählen die effizientesten Geräte für ihr Szenario aus.		
BP010	ITK Energieeffizienzstandard – Fortgeschritten	10	–
Beschaffung	Die Anforderungen der EU-Ökodesign-Richtlinie werden erfüllt. Bei der Beschaffung neuer Server liegt der idle-Strombedarf 20 % unter den Vorgaben EU-Ökodesign-Richtlinie liegen.		
BP011	Auswahl energieeffizienter Software	10	G1–3
Beschaffung	Die Software wird so ausgewählt, dass die geforderte Aufgabe bei dem geringstmöglichen Energieverbrauch erledigt werden. Die Energieeffizienz der Software ist bei Ausschreibungen ein Beschaffungskriterium mit hoher Priorität.		

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP012	Entwicklung energieeffizienter Software	10	G1–3
Beschaffung	Der für den Betrieb einer Software erforderlichen Energiebedarf wird als wesentliche Anforderungen bei der Entwicklung neuer Software festgelegt.		
BP013	Beauftragung energieeffizienter Software	10	G1–3
Beschaffung	Der für den Betrieb einer Software erforderlichen Energiebedarf wird bei externer (beauftragter) Softwareentwicklung in die Bonus-/Strafklauseln des Vertrags aufgenommen. Es werden z. B. Näherungen, wie der zum Erreichen von Leistungs- und Verfügbarkeitszielen erforderliche Energiebedarf der ITK-Einrichtungen (unter Last), herangezogen. Die bestehenden Kapazitätsplanungs- und Benchmark-Prozesse werden hierdurch erweitert.		
BP014	Auswahl energieeffizienter Speichersysteme	3	–
Beschaffung	Es werden mindestens die Anforderungen der EU-Ökodesign-Richtlinie und den Lot 9 Ergänzungen der EU Kommission zur Regulierung von Server- und Speichersystemen eingehalten. Bei der Auswahl von Speichergeräten wird die Energieeffizienz in Bezug auf die pro Watt erbrachte Speicher-Leistung und die Leistungsaufnahme der Speichergeräte bei Spitzenlast berücksichtigt. Darüber hinaus werden die aktuellen U.S. EPA ENERGY STAR Spezifikationen für RZ-Speichersysteme berücksichtigt.		
BP015	Energieeffizienz der Server im aktiven Lastzustand	10	–
Beschaffung	Die Energieeffizienz der Server im aktiven Lastzustand erreicht abhängig vom Servertyp und der Anzahl der installierten Prozessoren mindestens folgende Werte: ein installierter Prozessor in einem Rackserver den Wert von 11, ein installierter Prozessor in einem Blade oder Multi-Node Server den Wert von 9, zwei installierte Prozessoren in einem Rackserver den Wert von 13, zwei installierte Prozessoren in einem Blade oder Multi-Node Server den Wert von 14, mehr als zwei installierte Prozessoren in einem Rackserver den Wert von 16, in einem Blade oder Multi-Node Server den Wert von 9,6. **HINWEIS:** Siehe auch DE-UZ 228; ETSI EN 303470:2019; EU-Ökodesign-Richtlinie.		
BP016	Enger Wertebereiche für Temperatur und Feuchte	2	G1–3
Beschaffung	Die zulässigen Wertebereiche für Eintrittstemperatur und Luftfeuchte sind als Beschaffungskriterium definiert. Die Anforderungen sind gemäss ASHRAE Class A1 definiert.		

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP017	erweiterter Wertebereiche für Temperatur und Feuchte	3	G1–3
Beschaffung	Die zulässigen Wertebereiche für Eintrittstemperatur und Luftfeuchte sind als Beschaffungskriterium definiert. Die Anforderungen sind gemäß ASHRAE Class A2 definiert.		
BP018	großer Wertebereiche für Temperatur und Feuchte	10	G4
Beschaffung	Die zulässigen Wertebereiche für Eintrittstemperatur und Luftfeuchte sind als Beschaffungskriterium definiert. Die Anforderungen sind gemäß ASHRAE Class A4 definiert.		
BP019	großer Wertebereiche für Temperatur und Feuchte	10	–
Beschaffung	Die zulässigen Wertebereiche für Eintrittstemperatur und Luftfeuchte sind als Beschaffungskriterium definiert. Die Anforderungen sind gemäß ETSI EN 300 019–1-3 Class 3.1 definiert. **HINWEIS:** Diese BP gilt alternativ zu ASHRAE Class 4.		
BP020	Energieeffizienz über ITK-Benchmarks	10	G1–3
Beschaffung	In den Beschaffungsanforderungen werden von den Lieferanten Daten gefordert, denen die Gesamtsystemleistung für einen Temperaturwertebereich entnommen werden kann, der den gesamten zulässigen Wertebereich der Eintrittstemperatur für die Konfiguration bei einer Belastung von 100 % abdeckt. Die Daten sollten auf die verwendete(n) Benchmark(s) verweisen und Daten in 5 °C- oder kleineren Schritten der Eintrittstemperatur enthalten. Es sollte eine Datenüberprüfung in Betracht gezogen werden, aus der die Gesamtsystemleistung über den gesamten zulässigen Wertebereich der Eintrittstemperatur bei 0 % und 50 % Belastung nach der ausgewählten Benchmark entnommen werden kann.		
BP021	Standard Monitoring für ITK- Energiebedarf und Temperatur	10	G1–3
Beschaffung	Bei der Beschaffung werden vorzugsweise ITK-Geräte ausgewählt, die den Stromverbrauch und die Luft-Eintrittstemperatur melden können. Sofern zutreffend, werden für die Berichterstattung Branchenstandards wie IPMI, DMTF Redfish und SMASH verwendet. Die IT-Geräte verfügen über eine IP-Schnittstelle, die eines der folgenden Verfahren unterstützt: ▪ Abfrage der Eintrittstemperatur und des Energieverbrauchs mittels SNMP; ▪ Abfrage der Eintrittstemperatur und des Energieverbrauchs mittels IPMI/Redfish; ▪ Ein Schnittstellenprotokoll, das es der bestehenden Überwachungsplattform des Betreibers ermöglicht, die Eintrittstemperatur und den Energieverbrauch abzurufen. Die historischen Daten für Strom und Temperaturen werden als Grundlage für die Optimierung des energieeffizienten Betriebes der ITK-Geräte genutzt.		

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP022	Open protocol Monitoring für ITK-Energiebedarf und Temperaturen	3	–
Beschaffung	Es werden mechanische und elektrische Geräte eingesetzt, die eine direkte lokale Messung des Stromverbrauchs und Temperatur ermöglichen. Die Geräte werden über die vorhandenen Netzwerke ausgelesen und arbeiten auf der Basis eines offenen Protokolls. **HINWEIS:** Diese BP gilt alternativ zum Monitoring mittels Standardschnittstellen.		
BP023	Ressourceneffizienz im ITK-Lifecycle	3	G4
Beschaffung	Es wurden Richtlinien für einen ITK End-of-life-Prozess zur Entsorgung und Wiederverwendung der ITK-Geräte implementiert. Der Prozess stellt sicher, dass ITK-Geräte unter Berücksichtigung gesetzlicher und nachhaltiger Aspekte weiterverkauft, recycelt, gespendet oder entsorgt werden.		
BP024	Ressourceneffizienz bei der ITK-Konfiguration	10	G1–3
Beschaffung	Die Ressourceneffizienz der ITK-Geräte wird bei der Konfiguration berücksichtigt (z. B. Right-Sizing, Recyclingfähigkeit).		
BP025	Standby der ITK-Geräte	3	G4
Betrieb	Redundante ITK-Einrichtungen werden nur in Fällen verwendet, in denen aufgrund des geschäftlichen Bedarfs zusätzliche Ausfallsicherheit gefordert ist.		
BP026	Hardware-Cluster mit 2 Knoten	10	G4
Betrieb	Die geschäftlichen Auswirkungen kurzer Störungen von Diensten werden für jeden bereitgestellten Dienst ermitteln. Herkömmliche Hardware-Cluster mit aktiven/passiven Servern werden gegen solche mit schneller Wiederherstellung (wie beispielsweise dem Neustarten virtueller Maschinen an einer anderen Stelle) ersetzt.		
BP027	Tatsächlicher ITK-Strombedarf	2	G1–3
Betrieb	Die Versorgung der ITK-Geräte mit Strom und Kühlung wird an der geplanten Leistungsaufnahme der IT-Geräte gemäß der Konfiguration anstatt an der Leistung der Stromversorgung (PSU) oder den Nennwerten auf dem Typschild ausgerichtet.		
BP028	Geplante Leistungsdichte der ITK-Geräte	2	G1–3
Betrieb	ITK-Geräte werden mit der geplanten Leistungsdichte (kW pro Schrank oder m²) ausgewählt und eingesetzt. Der Betrieb des Kühlsystems außerhalb der Auslegungsparameter wird vermieden. Die Grenzwerte der elektrischen Leistung und der Kühlkapazitäten je ITK-Schrank und je Quadratmeter des Rechnerraums werden überwacht.		

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP029	Configuration Management Database	MUSS	–
Betrieb	Es ist eine Configuration Management Database (CMDB) vorhanden. Die Datenbank ist so aufgebaut, dass alle Informationen, die für die Energieeffizienz der ITK-Komponenten (z. B. Server, Storage, Netzwerktechnik) die im RZ notwendig sind, verwaltet werden können. Die CMDB berücksichtigt die Erfassung der beschaffungsrelevanten Daten bzgl. der Energieeffizienz (z. B. Energieeffizienz der Netzteile oder Benchmarks).		
BP030	Steuerung des Strombedarfes für die ITK-Geräte	10	G4
Betrieb	Es kommen ITK-Geräte zum Einsatz, die die Möglichkeit zur externen Steuerung ihres Energieverbrauchs bieten. Es existieren benutzerdefinierte Richtlinien für das Energiemanagement der ITK-Geräte.		
BP031	Integriertes Monitoring für IT und FM	10	G4
Betrieb	Eine Konsole für die Berichterstattung über Energie und Umgebungsbedingungen ist in die Hauptkonsole für die Berichterstattung integriert. Es werden Durchschnitts-, Momentan- und Arbeitsbereiche der standardisierten KPIs (ISO 30134) gemeldet und die Werte werden in Zusammenhang mit der Arbeitslast der ITK-Geräte dargestellt.		
BP032	Ressourcen-Management-Systemen	10	G4
Betrieb	Es werden Systeme zum Ressourcenmanagement eingesetzt, die den Ort, den Zeitpunkt und die Art und Weise der Ausführung von ITK-Arbeitslasten und den damit verbundenen Energieverbrauch analysieren und optimieren können.		
BP033	Geschäftsspezifisches Energie Monitoring	10	G4
Betrieb	Es werden geschäftsspezifische Metriken in Bezug zur RZ-Energieeffizienz genutzt. Ein Effizienz-Dashboard zeigt die Gesamtenergieaufnahme, die für die Bereitstellung definierter ITK-Services erforderlich ist, an.		
BP034	Direkte Flüssigkeitskühlung	3	G4
Betrieb	Zur Kühlung eines Teils der oder aller ITK-Geräte wird direkte Flüssigkeitskühlung eingesetzt. Es werden hohe Temperaturen im Rücklauf des Kühlmittels erreicht.		
BP035	Überprüfung der Umgebungsanforderungen für Server	3	G1–3
Betrieb	Die zulässigen Wertebereiche für Eintrittstemperatur und Luftfeuchte für bestehende Server werden ermittelt.		
BP036	Überprüfung der Umgebungsanforderungen für Speicher	3	G1–3
Betrieb	Die zulässigen Wertebereiche für Eintrittstemperatur und Luftfeuchte für bestehende Speichergeräte wird ermittelt.		

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP037	Luftstrommanagement	3	G4
Betrieb	Bei der Auswahl freistehender IT-Geräte wird darauf geachtet, dass eine optimale Luftströmung im Aufstellbereich möglich ist.		
BP038	Richtlinien zur Datenverwaltung	3	–
Betrieb	Eine Richtlinie, die bestimmt, welche Daten über welchen Zeitraum und unter Einhaltung welches Schutzniveaus aufbewahrt werden sollen, wird umgesetzt. Diese Richtlinie wird den Nutzern mitgeteilt. Es wird besonders darauf geachtet, dass die Auswirkungen von Anforderungen an die Datenspeicherung auf den Energieverbrauch verstanden werden.		
BP039	Logische Trennung der Daten	3	G4
Betrieb	Eine Richtlinie zur Trennung der logischen Daten nach Aufbewahrungs- und Schutzrichtlinien wird umgesetzt.		
BP040	Variable Arbeitslast	2	–
Betrieb	Die Art der zu unterstützenden Arbeitslast(en) wird sowohl bei der Konzeption als auch beim Betrieb des RZ berücksichtigt. Hier kann z. B. bei geringer ITK-Last die Leistung des Kühlsystems angepasst werden.		
BP041	Physische Trennung der Daten	3	G4
Betrieb	Eine Richtlinie zur Trennung der physischen Datenspeicher nach Performance und Schutzbedarf wird umgesetzt.		
BP042	Reduzierung des Datenvolumens	3	G1–3
Betrieb	Eine effektive Richtlinie und ein Prozess zur Datenidentifizierung und -verwaltung, um das Gesamtvolumen der gespeicherten Daten zu reduzieren, wird umgesetzt.		
BP043	Reduzierung der Datenkopien	3	G4
Betrieb	Eine effektive Richtlinie und ein Prozess zur Datenidentifizierung und -verwaltung, um die Anzahl der Kopien zu reduzieren, wird umgesetzt.		
BP044	Power-Management Einstellungen	3	G4
Betrieb	Die Funktion zum Power-Management der ITK-Geräte wurde aktiviert. Hierzu gehören z. B. der Standby-Modus, die Einstellungen des BIOS und des Betriebssystems sowie der Treiber. Die Einstellungen werden dokumentiert.		

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP045	Virtualisierung	10	G4
Betrieb	Datenträgerabbilder von Servern oder Diensten, die nicht regelmäßig verwendet werden, aus Compliance- oder anderen Gründen aber nicht außer Betrieb genommen werden können, werden virtualisiert und anschließend auf Medien mit einem geringeren Energieverbrauch archiviert.		
BP046	Auslastung der Server	3	G4
Betrieb	Die Auslastung der Prozessoren wird erfasst, dokumentiert und berichtet. **HINWEIS:** Dies kann für das gesamte Rechenzentrum oder gruppiert nach Dienst/Standort Server erfolgen.		
BP047	Auslastung Netzwerk	3	G4
Betrieb	Die Kapazität und die Auslastung des Netzwerks wird erfasst, dokumentiert und berichtet. **ANMERKUNG:** Hierbei kann es sich um den vom gesamten Rechenzentrum oder von nach Dienst/Standort zusammengefassten Gruppen genutzten Anteil an der Netzwerkkapazität handeln.		
BP048	Auslastung Speicher	3	–
Betrieb	Die Kapazität und die Auslastung der Speichergeräte wird erfasst, dokumentiert und berichtet. **ANMERKUNG:** Hierbei kann es sich um den vom gesamten Rechenzentrum oder von nach Dienst/Standort zusammengefassten Gruppen genutzten Anteil an der Speicherkapazität und -leistung handeln.		
BP049	Auslastung der Prozessoren	3	–
Betrieb	Die durchschnittliche Auslastung der Prozessoren liegt im Jahresmittel bei mindestens 20 % (ITEUsv größer 0,2).		
BP050	Kennwerte zur Effizienz der Server	3	G4
Betrieb	Für die im RZ betriebenen Server werden die Kennwerte *Information Technology Equipment Energy Efficiency for servers* (ITEEsv, ISO/IEC 30134-4:2017) und *IT Equipment Utilization for servers* (ITEUsv, ISO/IEC 30134-5:2017) ermittelt.		

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP051	Virtualisierungsgrad der Speichersysteme	10	–
Betrieb	Die Speicher-Virtualisierung ist eingeführt und der Umsetzungsgrad wird nachgehalten. Der Virtualisierungsgrad definiert sich als Verhältnis „Anzahl virt. Speicher“ zu „Anzahl virt. Speicher + phys. Speicher“. Der Virtualisierungsgrad wird genutzt, um die Energiekosten der IT zu reduzieren, indem höhere Auslastungsgrade der Speicher realisiert werden.		
BP052	Virtualisierungsgrad der Server	10	G1–3
Betrieb	Die Server-Virtualisierung ist eingeführt und der Umsetzungsgrad wird nachgehalten. Der Virtualisierungsgrad definiert sich als Verhältnis „# virt. Server“ zu „# virt. Server + phys. Server“. Der Virtualisierungsgrad wird genutzt, um die Energiekosten der IT zu reduzieren, indem höhere Auslastungsgrade der Server realisiert werden.		
BP053	Überprüfung der ITK-Geräte	10	G4
Betrieb	Der vorhandene physische und logische Bestand der ITK-Geräte wird geprüft, um festzustellen, welche Geräte vorhanden sind und welche Dienste sie erbringen. Die Implementierung einer ITIL-ähnlichen Konfigurationsmanagement-Datenbank und eines Servicekatalogs wird in Betracht gezogen. **ANMERKUNG:** Eine nützliche Norm und Referenz zur Unterstützung dieser Praxis könnte ISO 55000 sein.		
BP054	Konsolidierung ungenutzter ITK-Geräte	10	G4
Betrieb	Alle ITK-Geräte, die nicht mehr benötigt werden oder zur Unterstützung nicht mehr genutzter Dienste dienen, werden vollständig außer Betrieb genommen. Die installierte Hardware wird regelmäßig überprüft, um sicherzustellen, dass sie noch benötigt wird und aktive Dienste unterstützt.		
BP055	Konsolidierung von IT-Diensten mit geringem Geschäftswert	10	G4
Betrieb	Dienste, deren Geschäftswert oder Kritikalität gering ist und die den finanziellen oder ökologischen Aufwand nicht rechtfertigen, werden identifiziert. Es wird geprüft, diese Dienste stillzulegen, zu archivieren oder sie an Standorte mit geringerer Zuverlässigkeit/Ausfallsicherheit zu verlagern, um den Energiebedarf zu reduzieren.		

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP056	Zielvorgaben für die Auslastung der Server	10	G4
Betrieb	Es wurden Zielvorgaben für die Auslastung der Server festgelegt (z. B. in Form von zu erreichenden Mindest- oder Durchschnittswerten). Die Zielvorgaben können z. B. anhand des Kennwerte server energy effectiveness metric (SEEM) nach ISO/IEC 21836 festgelegt werden.		
BP057	Zielvorgaben für die Auslastung der Speichergeräte	10	G4
Betrieb	Es wurden Zielvorgaben für die Auslastung der Speichergeräte festgelegt (z. B. in Form von zu erreichenden Mindest- oder Durchschnittswerten).		
BP058	Zielvorgaben für die Auslastung der Netzwerkgeräte	10	G4
Betrieb	Es wurden Zielvorgaben für die Auslastung der Netzwerkgeräte festgelegt (z. B. in Form von zu erreichenden Mindest- oder Durchschnittswerten).		
BP059	RZ Produktivität	10	–
Betrieb	Es werden Metriken zur Messung der Produktivität von RZ in Bezug auf den Energiebedarf des RZ verwendet (z. B. Output-Bits/kWh).		
BP060	Ressourceneffizienz Nutzungsdauer	3	–
Betrieb	Die Nutzungsdauer der ITK-Geräte-Geräte wird unter Berücksichtigung der Ressourceneffizienz festgelegt. Längerer Nutzungsdauern werden in Betracht gezogen.		
BP061	Ressourceneffizienz Open Compute	2	–
Betrieb	Die Nutzung von Open Compute Hardware wurde geprüft.		



Infrastruktur

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP062	Standort mit Abwärmenutzung	3	–
Beschaffung	Für das RZ wurde ein Standort mit der Möglichkeit zur Abwärmenutzung gewählt. Die Abwärme des RZ wird für externe Anwendungen genutzt (z. B. Beheizung externer Büro- oder Industrieflächen, Hydrokulturen, Schwimmbäder).		
BP063	Vorbereitung zur Abwärmenutzung	1	–
Beschaffung	Es wurde eine „einsatzbereite“ Infrastruktur vorgerüstet, um die verfügbare Abwärme des RZ in neuen oder sanierten Gebäuden zu nutzen.		
BP064	Standort mit niedrigen Außentemperaturen	1	–
Beschaffung	Für das RZ wurde ein Standort mit niedrigen Außentemperaturen gewählt, um möglichst gute Bedingungen für Technologien zur freien Kühlung zu schaffen.		
BP065	Standort mit niedriger Außenluftfeuchte	1	G1–3
Beschaffung	Für das RZ wurde ein Standort mit niedriger Außenluftfeuchte gewählt, ummöglichst gute Bedingungen für Technologien zur freien Kühlung zu schaffen.		
BP066	Standort mit natürlicher Wärmesenke	1	
Beschaffung	Für das RZ wurde ein Standort in der Nähe einer natürlichen Wärmesenke, wie z. B. ein Fluss oder Tiefbrunnen, gewählt.		
BP067	Nähe zu Kraftwerken	1	G1–3
Beschaffung	Für das RZ wurde ein Standort in der Nähe von Kraftwerken gewählt, um Übertragungsverluste (z. B. Stromverluste) zu minimieren.		
BP068	Angemessenen Verfügbarkeit	3	–
Beschaffung	Die Anforderungen an die RZ-Verfügbarkeit (Verfügbarkeitslevel) werden aus einer Geschäftsrisikoanalyse (z. B. nach EN 50600-1) unter Berücksichtigung der Energieeffizienz abgeleitet.		
BP069	LCC	MUSS	G1–3
Betrieb	Die Lebenszykluskosten (LCC) für die Anlagen und Geräte der RZ-Infrastruktur werden ermittelt. Neben den Anschaffungskosten, werden auch die Folgekosten im Rahmen der Beschaffung (z. B. bei der Angebotswertung) berücksichtigt.		

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP070	Wassernutzung	1	–
Betrieb	Wasser, das keine Trinkwasserqualität hat (z. B. Regenwasser) wird genutzt (z. B. für Verdunstungskühlung).		
BP071	Wassernutzung – Grauwasser	2	G1–3
Betrieb	Lokales Grauwasser wird für Verdunstungskühlung oder andere nicht trinkbare Zwecke verwendet.		
BP072	Unterschiedliche Verfügbarkeiten	2	G1–3
Betrieb	Die Möglichkeit für die Bereitstellung von Bereiche mit unterschiedlichen Verfügbarkeitsanforderungen innerhalb des RZ wurde geprüft und ggf. umgesetzt. Z. B. werden Bereich mit geringen Verfügbarkeitsanforderungen über einen einfachen Strompfad ohne USV- oder NEA-Absicherung versorgt.		
BP073	keine Trenntrafos	3	G1–3
Beschaffung	Es werden keine Trenntransformatoren bei der Verteilung zu den ITK-Einrichtungen eingesetzt.		
BP074	Energieeffiziente USV – Elite Standard	3	–
Beschaffung	Die Energieeffizienz der statischen AC-USV-Systeme entspricht den „Elite-Anforderungen“ der Version 2021 des EU-Verhaltenskodex für die Energieeffizienz von unterbrechungsfreien Wechselstromsystemen. Sie arbeiten innerhalb der folgenden Mindestumgebungsbereiche: Temperatur 0 °C bis +40 °C. Relative Luftfeuchtigkeit 20 % bis 80 %.		
BP075	Verfügbarkeits-Check	2	G1–3
Betrieb	Es wird regelmäßig geprüft, ob die Verfügbarkeitslevel für die geplante Service-Verfügbarkeit angemessen sind.		
BP076	Angemessene Kapazitäten – Grundlagen	3	G1–3
Betrieb	Es erfolgt eine angemessene Bereitstellung von Kapazitäten für Strom und Kälte in den einzelnen Ausbaustufen. Überkapazitäten, die die Effizienz negativ beeinflussen (z. B. geringer Teillastbetrieb) werden vermieden.		
BP077	Angemessene Kapazitäten – Fortgeschritten	3	G1–3
Betrieb	Es gibt eine angemessene Bereitstellung von Strom und Kühlung für maximal 18 Monate RZ-Kapazität.		

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP078	Energieeffizienz im Teillastbetrieb	3	G1–3
Betrieb	Alle Bereiche des Rechenzentrums sind so ausgelegt, dass die Energieeffizienz der Anlagen im Teillastbetrieb und für variable ITK-Lasten maximiert wird. Es werden z. B. Antriebe mit geregelter, variabler Frequenz (oder Drehzahl) für Pumpen, Lüfter und Kompressoren eingesetzt, die ihre Betriebsweise bzgl. der Energieeffizienz bei variabler elektrische Leistungsaufnahmen der ITK anpassen. **HINWEIS:** Dies gilt zusätzlich zu einer einmaligen modularen Bereitstellung und soll die Anpassung der Infrastruktur auf dynamische Lasten im RZ-Betrieb berücksichtigen.		
BP079	Prüfung der Kühlkapazitäten bei ITK-Changes	1	G1–3
Betrieb	Die Verfügbarkeit der vorhandenen Kapazitäten für die Kühlung wird vor jedem Wechsel von ITK-Geräten überprüft; die Nutzung des Kühlsystems wird angepasst und optimiert.		
BP080	Energieeffizienz im Teillastbetrieb – Strom	2	G4
Betrieb	Es wird sichergestellt, dass die gesamte elektrische Infrastruktur auch bei schwankender elektrischer Belastung energieeffizient arbeitet.		
BP081	Prüfung der Stromkapazitäten bei IT-Changes	1	G4
Betrieb	Es ist ein Prozess für die Prüfung der Stromkapazitäten vor der Durchführung von ITK-Changes vorhanden.		
BP082	Energieeffiziente USV-Betriebsart	2	G1–3
Betrieb	Die USV-Einheiten werden in ihren jeweils effizientesten Betriebsmodi betreiben. Der Einsatz alternativer USV-Technologien wie Dreh- oder Gleichstromsysteme wurde geprüft.		
BP083	Modulare USV-Systeme	3	G1–3
Betrieb	Es werden modulare (skalierbare) USV-Systeme eingesetzt.		
BP084	Vorwärmung der Generatoren	1	G1–3
Betrieb	Die Absenkung der Sollwerte für die Temperatur zur Vorwärmung des Generators wird geprüft und wenn möglich umgesetzt.		
BP085	Blindleistungskompensation	1	G4
Betrieb	Der Leistungsfaktor der ITK-, mechanischen und elektrischen Einrichtungen im Rechenzentrum wird überwacht und bei Bedarf kompensiert.		
BP086	ITK-Strombedarf – Messungen nach GN1	1	–
Betrieb	Es sind Messeinrichtungen vorhanden, die den ITK-Strombedarf des Rechenzentrums gemäß dem Granularitätsniveau GN1 nach EN 50600-2-2 messen.		

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP087	ITK-Strombedarf – Messungen nach GN2	2	–
Betrieb	Es sind Messeinrichtungen vorhanden, die den ITK-Strombedarf des Rechenzentrums gemäß dem Granularitätsniveau GN2 nach EN 50600-2-2 messen. **HINWEIS:** Das BP gilt alternativ zu den Messungen nach GN1.		
BP088	ITK-Strombedarf – Messungen pro Rack	3	G4
Betrieb	Es sind Messeinrichtungen vorhanden, die den gesamten Strombedarf der ITK pro Rack messen.		
BP089	ITK-Strombedarf – Messungen nach GN3	10	–
Betrieb	Es sind Messeinrichtungen vorhanden, die den ITK-Strombedarf des Rechenzentrums gemäß dem Granularitätsniveau GN3 nach EN 50600-2-2 messen.		
BP090	Qualität der Messgeräte	2	–
Betrieb	Die eingesetzten Messsysteme sind beschrieben, ihre Genauigkeitsklasse ist nachgewiesen (mindestens Klasse 1 (± 1 %) nach EN 60044-1:1999 bzw. mind. Klasse B nach DIN EN 50470), deren Einbauorte in den Plänen sind gekennzeichnet.		
BP091	Monitoring über die ITK-Verkabelung	1	–
Betrieb	Die Nutzung bzw. der Energiebedarf der über die ITK-Verkabelung betriebenen Geräte wird überwacht und gemeldet.		
BP092	Monitoring der RZ-Infrastruktur	2	G1–3
Betrieb	Es wird eine Konsole für die automatisierte Berichterstattung über Energie und Umgebungsbedingungen bereitgestellt. Der PUE (nach EN 50600-4-2) wird berichtet. Mechanikern und Elektrikern wird die Möglichkeit geboten, den Energieverbrauch und die Effizienz des Rechenzentrums zu überwachen. **HINWEIS:** Das BP gilt alternativ zu einer schriftlichen Berichterstattung.		
BP093	Manuelle Datenerfassung	3	G1–3
Betrieb	Energie, Temperatur und Luftfeuchtigkeit (Trockenkugeltemperatur, relative Luftfeuchtigkeit und Taupunkttemperatur) werden manuell erfasst. Auf Basis der Messungen werden Berichte erstellt. Die Ablesung der Messwerte erfolgt in regelmäßigen Abständen, auch bei Spitzenlast.		
BP094	Überwachung Teillastbetrieb	2	G4
Betrieb	Die RZ-Infrastruktur wird kontinuierlich bzgl. der maximalen Effizienz im Teillastbetrieb überwacht.		

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP095	Integriertes Monitoring	10	–
Betrieb	Ein integriertes Monitoring der Energieeffizienz und Performance von ITK und RZ-Infrastruktur wird umgesetzt. Das Monitoring erfasst die Energieeffizienz in Bezug auf die ITK-Performance.		
BP096	PUE Messkonzept	1	G4
Betrieb	Eine Beschreibung für das Messkonzept für den Wert der Power Usage Effectivness (PUE) mit den Messstellen und den einzelnen Energieformen liegt vor. Die Messpunkte sind vollständig und eindeutig – z. B. im Single-Line-Diagramm und im Kälteschema – dargestellt.		
BP097	PUE Kategorie 2	3	–
Betrieb	Der Kennwert Power Usage Effectiveness (PUE) wird für die Kategorie 2 (PUE_2) nach EN 50600-4-2 ermittelt. Es werden die Energiebedarfe für Strom, Wärme/Kälte und alle für den RZ-Betrieb erforderlichen Brennstoffe erfasst. Die Betrachtung erfolgt für alle Energieformen und -träger in der Einheit kWh. Die Erfassung der Messwerte erfolgt kontinuierlich für 12 aufeinander folgende Monate als gleitender Mittelwert, der mindestens stündlich aktualisiert wird. Die Messwerte und die monatlichen Zwischenergebnisse werden aufgezeichnet. Die Darstellung der Messergebnisse erfolgt auf Monatsbasis.		
BP098	PUE Grenzwerte	10	–
Betrieb	Die Power Usage Effectiveness (PUE) des Rechenzentrums überschreitet – abhängig vom Zeitpunkt der Inbetriebnahme des Rechenzentrums – folgende Werte nicht: ▪ Inbetriebnahme 01.01.2019 oder später PUE ≤ 1,30; ▪ Inbetriebnahme zwischen 01.01.2015 und 31.12.2018 PUE ≤ 1,50; ▪ Inbetriebnahme 31.12.2014 oder früher PUE ≤ 1,60.		
BP099	Partielle PUE-Werte	3	G4
Betrieb	Es werden partielle PUE-Wert erfasst und gemäß EN 50600-4-2 oder ISO/IEC 30134-2 angegeben.		
BP100	Renewable Energy Factor (REF)	3	G4
Betrieb	Der Anteil Erneuerbarer Energieen am RZ-Gesamtenergiebedarf (Renewable Energy Factor, REF) wird gemäß ISO/IEC 30134-3:2016/AMD 1:2018 ermittelt.		
BP101	Smart Grid	10	–
Betrieb	Es werden Energiespeichern zur Unterstützung von Smart Grid eingesetzt.		

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP102	Alternative, lokale Energie	3	–
Betrieb Beschaffung	Die Energieversorgung erfolgt aus alternativen, lokalen und nachhaltigen Energiequellen. Zum Beispiel Windenergie, Fotovoltaik und gemeinsame lokale Erzeugung mit Biomasse/Biokraftstoffen.		
BP103	Erneuerbare Energie	10	G4
Betrieb Beschaffung	Die RZ-Stromversorgung erfolgt zu 100 % aus erneuerbaren Energien; alternativ wird der Strom auch aus dezentralen BHKW bezogen.		
BP104	Ressourceneffizienz	10	G4
Beschaffung	Die Mittelspannungs- und Niederspannungs-Schaltanlagen enthalten kein Schwefelhexafluorid (SF6).		
BP105	Energieeffiziente Beleuchtung	1	–
Beschaffung	Es werden energieeffiziente Leuchtmittel eingesetzt (Z. B. LED-Leuchten).		
BP106	Kapazität der ULK	3	–
Beschaffung	Es wurden Umluftkühlgeräte mit einer geeigneten Kapazität ausgewählt. Die Temperaturdifferenz zwischen der Zu- und Abluft am Kühlgerät wird optimiert. Die Kühlgeräte sind nicht unterdimensioniert (z. B. zu große Temperaturdifferenz) und nicht überdimensioniert (z. B. zu kleine Temperaturdifferenz). Ein sehr niedriger Teillastbetrieb wird vermieden.		
BP107	Aufstellung der Kühlgeräte	2	–
Beschaffung	Kühlgeräte, insbesondere Rückkühler (trocken oder adiabatisch), werden in einem Bereich mit freier Luftbewegung aufgestellt, um eine optimale Wärmeabfuhr zu gewährleisten. Diese Geräte werden so aufgestellt, dass die Abwärme nicht auf andere Anlagen oder Gebäudebereiche wirkt und dadurch weiteren Bedarf an Klimatisierung verursacht.		
BP108	EER der Kälteanlage	2	G1–3
Beschaffung	Bei der Beschaffung von Kälteanlagen ist der Coefficient Of Performance (COP) bzw. die Energy Efficiency Ratio (EER) in Bezug auf das Kältesystemen ein Entscheidungsfaktor mit hoher Priorität.		
BP109	EER der Kälteanlage	2	–
Beschaffung	Die Ersatz-Beschaffung von Kälteanlagen erfolgt so, dass der Coefficient Of Performance (COP) bzw. die Energy Efficiency Ratio (EER) nicht schlechter (kleiner) werden.		

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP110	Effizienter Teillastbetrieb des Kühlsystems	2	G1–3
Beschaffung	Das Kühlsystem ist auf größtmögliche Effizienz im Teillastbetrieb ausgelegt. **HINWEIS:** Hierzu könnte beispielsweise der Wärmeübertragungsbereich voll ausgeschöpft, der Energiebedarf des Lüfters gesenkt, Kühler könnten mit Sequenzregelung und Kühltürme mit verteilter Last betrieben werden. Das Best Practice ist alternativ zu dem effizienten Teillastbetrieb des Gesamt-RZ.		
BP111	Modulares Kühlsystem	3	–
Beschaffung	Das Kühlsystem ist modular aufgebaut, so dass nicht benötigte Geräte abgeschaltet werden können. Die modulare Abschaltung ist Teil der Überprüfung bei jeder Änderung der Kühllast.		
BP112	Variable Drehzahl	2	G1–3
Beschaffung	Es werden drehzahlveränderliche (oder frequenzgeregelte) Regelungen zur Optimierung des Energiebedarfs unter schwankenden Lastbedingungen verwenden. Die Drehzahl kann nach Bedarf geregelt werden. Dies betrifft z. B. Kompressoren, Pumpen und Lüfter im Kühlsystem.		
BP113	Natürliche Kältemittel	10	G1–3
Beschaffung	Im RZ-Kühlsystem werden natürliche Kältemittel eingesetzt.		
BP114	Kraft-Wärme-Kopplung	10	–
Beschaffung	Für das RZ werden Systeme zur Kraft-Wärme-Kopplung eingesetzt (z. B. BHKW).		
BP115	Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung	10	–
Beschaffung	Für das RZ werden Systeme zur Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung eingesetzt (z. B. Sorptionskälteanlagen in Kombination mit Fernwärme oder einem BHKW).		
BP116	Überprüfung der Kühlstrategie	2	G1–3
Betrieb	Die Kühlstrategie wird regelmäßig unter Berücksichtigung der ITK-Komponenten überprüft.		
BP117	Dynamische Regelung des Kühlsystems	3	–
Betrieb	Es werden Regelungssysteme verwendet, die das Kühlsystem optimieren. **HINWEIS:** Zur Optimierung des Kühlsystems (z. B. der Temperatur des Wassers im Kaltwasserkreis) können Regelungssysteme verwendet werden, die in Echtzeit viele Faktoren wie beispielsweise die Kühllast, die Lufttemperatur im Rechnerraum und die Temperatur der Außenluft berücksichtigen.		

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP118	Nicht regelbare Anlagen	3	G4
Betrieb	In nicht genutzten Bereichen werden nicht regelbare Anlagen, wie z. B. ungeregelte Lüfter von ULK, abgeschaltet. Für Bereiche mit geringer Auslastung, die durch regelbare Anlagen versorgt werden, wird die optimale Betriebsweise regelmäßig überprüft (z. B. energieeffizienter Parallelbetrieb von mehreren drehzahlgeregelten ULK).		
BP119	Warm-/Kaltgang – Aufstellung der Racks	3	G1–3
Betrieb	Die ITK-Schränke sind in einer Warm-/Kaltganganordnung so aufgestellt, dass die Kaltluftzufuhr und die warme Abluft der IT-Geräte in getrennten Gängen zwischen den Schrankreihen erfolgt.		
BP120	Warm-/Kaltgang – Einhausung Design	3	G4
Betrieb	Es sind Konzepte zur Trennung von warmer und kalter Luft auf den ITK-Flächen umgesetzt. Zum Beispiel: Warmgangeinhausung, Kaltgangeinhausung, Einhausung für die Kaltluftzufuhr und/oder Warmluftrückführung auf Schrankebene.		
BP121	Warm-/Kaltgang – Einhausung Nachrüstung	3	G1–3
Betrieb	Bei vorhandender Warm-/Kaltgang-Aufstellung der IT-Schränke wurde eine Einhausung nachgerüstet.		
BP122	Blindbleche	3	G1–3
Betrieb	Höheneinheiten in den ITK-Schränken, die nicht belegt sind, werden durch Blindbleche abgedeckt, so dass eine Vermischung von warmer und kalter Luft verhindert wird. Alle weiteren Öffnungen in den ITK-Schränken, die eine Vermischung von warmer und kalter Luft ermöglichen sind geschlossen. **HINWEIS:** Es kommen z. B. Bürstenabdeckungen für Durchführungen aus dem Doppelboden oder oberhalb des ITK-Schrankes zum Einsatz.		
BP123	Luftdurchlässige Türflächen	3	G1–3
Betrieb	In einer Warmgang-/Kaltgangkonfiguration werden ITK-Schränke eingesetzt, deren Türflächen zu mindestens 66 % gelocht sind.		
BP124	Öffnungen im Doppelboden	3	G1–3
Betrieb	Die Öffnungen (z. B. Lochplatten) im Doppelboden werden regelmäßig geprüft (z. B. Positionierung und Querschnitte der Öffnungen bei Lochplatten). Ggf. werden die Öffnungen verschlossen. Hindernisse im Doppelboden werden regemäßig entfernt bzw. vermieden. Ein Prozess zur regelmäßigen Inspektion ist vorhanden.		

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP125	Plenum	3	G4
Betrieb	Die Rückführung der warmen Abluft der IT-Geräte erfolgt über ein Plenum (z. B. in Deckenbereich).		
BP126	Höhe Doppelboden/-decke	3	G4
Beschaffung	Die Höhe der abgehängten Decke und/oder des Doppelbodens wurde für die optimale (verlustarme) Luftführung berücksichtigt.		
BP127	Separate ITK-Bereiche	2	G1–3
Betrieb	ITK-Geräte mit unterschiedlichen Umgebungsanforderungen (z. B. Temperatur, Luftfeuchte, Luftreinheit) und/oder Luftstromrichtungen sind in separaten Bereich aufgestellt und die Klimatisierung ist auf die unterschiedlichen Anforderungen der Bereiche angepasst.		
BP128	Separate Klimabereiche	2	G1–3
Betrieb	Ein Prozess zur Überprüfung der korrekten Nutzung von separaten Umgebungsanforderungsbereiche ist eingerichtet. Die korrekte Nutzung von separaten Umgebungsanforderungsbereiche bei RZ/Dienste-Anbietern wir regelmäßig geprüft. Der Prozess berücksichtigt die Abstimmung zwischen IT und Facilty Management.		
BP129	Separate Klimabereiche für Colocation	3	–
Betrieb	Für Kunden, die eine besonders enge Anforderungen an die Umgebungsbedingungen haben, oder Kunden, die beispielsweise ältere Geräte verwenden, werden einzelne Bereiche mit zusätzlicher, erhöhter Kühlleistung angeboten. Den Kunden werden Anreize geboten, ITK-Geräte in effizienteren Bereichen zu installieren und Optionen für eine energieeffizientere Bereitstellung von IKT-Diensten zu prüfen.		
BP130	Optimierung des Luftvolumenstroms	2	G4
Betrieb	Der Volumenstrom bzw. -druck der Zuluft wird so geregelt, dass der optimale Volumenstrom für die ITK-Geräte bereitgestellt wird. Es herrscht ein angemessener Überdruck im Kaltluftstrom, der nicht zu Bypässen und Rezirkulation von kalter Luft führt.		
BP131	Überwachung der Temperaturen und Feuchte im Gang/Rack	1	G1–3
Betrieb	Es sind Messgeräte zur Erfassung und Überwachung der Temperaturen und Feuchte der Zuluft für die IT-Geräte in den Warm-/Kaltgängen oder den Racks vorhanden und werden entsprechend genutzt.		

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP132	Messung der Lufttemperaturen an den ULK	1	G1–3
Betrieb	Die Daten für die Zu- und Rückluft werden für die verschiedenen Betriebsmodi der ULK erfasst.		
BP133	Überwachung der Temperaturen im ITK-Raum	2	G1–3
Betrieb	Die Temperaturen im ITK-Raum werden gemessen und ggf. optimiert (angehoben).		
BP134	Überwachung der Luftfeuchte im ITK-Raum	2	G1–3
Betrieb	Die Luftfeuchte im ITK-Raum wird gemessen und ggf. optimiert (minimiert).		
BP135	Temperatur und Feuchte der ITK-Zuluft	2	G1–3
Betrieb	Die zulässige Luft-Eintrittstemperatur der ITK-Geräte wurde überprüft. Wo es möglich ist, sind die Werte für die Luft-Eintrittstemperatur der ITK-Geräte auf den zulässigen Wertebereich von 10 °C bis 35 °C (Klasse A2 nach ASHRAE) angepasst. Der zulässige untere Sollwert für die relative Luftfeuchte der ITK-Geräte wurde überprüft. Wo es möglich ist, sind die Werte für die relative Luftfeuchte auf den zulässigen Wertebereich auf einen Taupunkt bei -12 °C und eine relative Luftfeuchte von 8 % (Klasse A2 nach ASHRAE) angepasst. Der Aufwand für die Luftbefeuchtung des IT-Raumes wird minimierten.		
BP136	Betriebstemperaturen des Kühlsystems	3	G1–3
Betrieb	Die Kaltwassertemperaturen werden überprüft. Die Sollwerte sind für einen optimalen Freikühlbetrieb ausgelegt. Bei Kompressionskälteanlagen werden die Laufzeiten des Kompressors und der damit verbundene Strombedarf minimiert. Bei einer Anhebung der Sollwerte wurde eine Anhebung der Temperaturen in der Zuluft berücksichtigt und die Leistung des Kühlsystems für die geänderten Parameter geprüft. Die Kaltwassertemperaturdifferenz wird geprüft und ggf. auf einen geringeren Durchfluss/Strombedarf angepasst. Bei DX-Geräten wird die Verdampfertemperatur überprüft und ggf. angepasst.		
BP137	Sonneneinstrahlung	3	–
Betrieb	Die solare Aufheizung (Sonneneinstrahlung) der gekühlten Bereiche des DC wird durch Beschattung oder Erhöhung des Reflexionsvermögens des Gebäudes durch die Verwendung heller Dach- und Wandflächen minimiert. Dies kann z. B. durch die Verwendung natürlicher Elemente wie „begrünte Dächer“, Wand- und Dachverkleidungen erreicht werden.		

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP138	Temperaturdifferenz im Kühlkreis	3	–
Betrieb	Zwischen der Kondensationstemperatur und der Verdampfungstemperatur besteht nur ein kleines Delta T, so dass der Wirkungsgrad im Kühlkreislauf verbessert wird. **HINWEIS:** Dieses Best Practice ergänzt die Maßnahmen zur Optimierung der Kaltwassertemperaturen.		
BP139	Direkte freie Luftkühlung	3	–
Betrieb	Das RZ wird direkt mit mit Außenluft gekühlt. Bei niedrigen Außentemperaturen wird die warme Abluft mit der kalten Zuluft gemischt, so dass die zulässigen Werte für die Temperatur und Feuchte der Zuluft (z. B. an den ITK-Geräten) erreicht werden. Der obere Grenzwert für die Luftfeuchte (Taupunkt) ist für eine optimale direkte Freie Kühlung so gewählt, dass Kondensation in den zu kühlenden Räumen vermieden wird.		
BP140	Indirekte freie Luftkühlung	3	G1–3
Betrieb	Die Wärmeabfuhr erfolgt über einen Luft-Luft-Wärmeübertrager (z. B. Wärmerad) der ggf. mit einer Adiabatik betrieben wird. Der Temperaturunterschied zwischen Außenluft und Zuluft ist gering (z. B. 3 K).		
BP141	Indirekte freie Wasserkühlung mit separatem Freikühlregister	3	G1–3
Betrieb	Die Kühlung erfolgt über einen Kaltwasserkreislauf mit Wärmeabfuhr über ein separates Freikühlregister. Es werden luftgekühlte Flüssigkeitskühler mit oder ohne Adiabatik eingesetzt.		
BP142	Indirekte freie Wasserkühlung mit integriertem Freikühlregister	3	G1–3
Betrieb	Die Kühlung erfolgt über einen Kaltwasserkreislauf mit Wärmeabfuhr über ein integriertes Freikühlregister. Es werden luftgekühlte Flüssigkeitskühler mit oder ohne Adiabatik eingesetzt. **HINWEIS:** Das Best Practice ist alternativ zur Nutzung eines separaten Freikühlregisters.		
BP143	Indirekte partielle freie Wasserkühlung	3	G1–3
Betrieb	Die Kühlung erfolgt über Kaltwasser, das bei niedrigen Außentemperaturen in den Freikühlregistern der Kälteanlage oder durch die Kompressoren bei höheren Außentemperaturen gekühlt wird.		

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP144	Indirekte freie Wasserkühlung über den Verflüssiger	3	G1–3
Betrieb	Die Kühlung erfolgt über einen Wärmeübertrager, der mit dem Wasserkreislauf des Verflüssigers gekühlt wird. Der Wasserkreislauf wird durch luftgekühlte Flüssigkeitskühler/Trockenkühltürme geführt.		
BP145	Alternative Wärmesenke	3	G1–3
Betrieb	Es werden alternative Formen der RZ-Kühlung genutzt. Hierzu gehören z. B. Brunnenkühlung, Flusskühlung oder geothermische Wärmeabfuhr.		
BP146	Redundante Pumpen	1	G1–3
Betrieb	Für Kaltwasseranlagen mit redundanten Pumpen (aktiv/passiv) werden die Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz im Betrieb überprüft. **HINWEIS:** Hierzu können die Diagramme des Pumpenherstellersbezüglich des Energieverbrauchs in Abhängigkeit von der Drehzahl der Pumpe verwendet werden, um die Konfiguration der Pumpen zu optimieren. Es ist möglich, dass zwei bei niedriger Drehzahl parallel laufende Pumpen deutlich effizienter sind, als eine einzelne, bei höherer Drehzahl betriebene Pumpe.		
BP147	ACV: Hochwirksame Kühlanlage	2	G1–3
Betrieb	Eine regelmäßige Wartung des Kühlsystems wird durchgeführt. Die geplante Effizienz des Kühlsystems wird dabei geprüft. Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz des Kühlsystems werden ggf. umgesetzt. **HINWEIS:** Beispiele hierfür sind die Überprüfung auf Riemenspannung, Verschmutzung der Kondensatorschlange, Verschmutzung des Verdampfers usw.		
BP148	Trennung von RZ-Kühlsystem und Humanklima	3	G1–3
Betrieb	Kühlsysteme, die das RZ versorgen, sind getrennt von Anlagen zur Humanklimatisierung (z. B. Bürobereiche). **HINWEIS:** Die Temperatur, die benötigt wird, um dem menschlichen Komfortempfinden gerecht zu werden, liegt üblicherweise unterhalb derjenigen Temperatur, die zur Kühlung anderer Flächen in dem RZ erforderlich ist, und würde die Effizienz des RZ-Kühlsystems beeinträchtigen.		
BP149	Nicht-ITK-Geräte	2	G1–3
Betrieb	Es wird sichergestellt, dass die Sollwerte des RZ-Kühlsystems durch die Anforderungen der ITK-Einrichtungen bestimmt werden. Elektrische und mechanische Einrichtungen, die eingeschränktere Wertebereiche für die Regelung von Temperatur oder Luftfeuchte erfordern, sind klimatechnisch von den ITK-Geräten getrennt.		

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP150	Lüfter mit variabler Drehzahl	3	G1–3
Betrieb	Die Ertüchtigung oder der Austausch von Lüftern mit fester Drehzahl in ULK mit bzw. gegen drehzahlveränderliche Lüfter wurde geprüft. Der Einbau drehzahlveränderlicher Lüfter wurde geprüft, wenn eine oder mehrere der folgenden Bedingungen zutrifft/zutreffen: ein hoher Grad an Redundanz der Komponenten im Kühlsystem; geringe Auslastung der Systeme; stark schwankende Belastung der ITK-Einrichtungen. **HINWEIS:** Die Lüfter lassen sich z. B. durch Faktoren wie die Temperatur der Zu- oder Rückluft oder den Druck des Doppelbodens regeln.		
BP151	ULK-Regelung über die Zulufttemperatur	2	G1–3
Betrieb	Die ULK werden ausschließlich auf Grundlage der Temperatur der zugeführten Kaltluft geregelt, um eine von der Last unabhängige, gleichmäßige Zulufttemperatur zu erzielen.		
BP152	Erfassung der ULK-Daten	1	G1–3
Betrieb	Die Daten der ULK bezüglich der Temperatur der Zu- und Rückluft (je nach Betriebsmodus) werden erfasst.		
BP153	Lüfter werden parallel betrieben	2	G1–3
Betrieb	ULK mit drehzahlveränderlichen Lüftern werden parallel betreiben.		
BP154	Nicht genutzte ULK	1	G1–3
Betrieb	Zur Führung des Luftvolumenstroms werden ULK, die für die Kühlung nur zeitweise genutzt werden, ein- und ausgeschaltet, wenn keine drehzahlveränderlichen Lüfter eingebaut sind. **HINWEIS:** Dies kann sich in Umgebungen als nützlich erweisen, in denen das Kühlsystem stark redundant ausgelegt ist, die Auslastung der Einrichtung gering ist oder die elektrische Last der ITK-Einrichtungen stark schwankt.		
BP155	Zentrale Regelung der Luftfeuchte	2	G1–3
Betrieb	Die Luftfeuchteregelung wird zentralisiert (z. B. an der Lüftungsanlage für die Zuluft). Eine Feuchteregelung an einzelnen ULK wird vermieden. **HINWEIS:** Die Temperatur des Kaltwasserkreises und des Direktexpansionsverdampfers ist üblicherweise ausreichend hoch, so dass eine Entfeuchtung nur in geringem Maße erfolgt.		
BP156	Überwachung der Luftqualität	2	–
Betrieb	Die Luftqualität wird überwacht und gesteuert, um sicherzustellen, dass Partikel oder korrosive Elemente vermieden werden, die die IT-Ausrüstung als auch die Kühlgeräte in Bezug auf Leistung und Energieeffizienz beeinträchtigen könnten.		

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP157	Strategie zur Regelung der ULK	2	–
Betrieb	Es wird sichergestellt, dass die ULK geeignete und konsistente Einstellungen für die Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit haben, um zu vermeiden, dass die Geräte gegeneinander arbeiten. **HINWEIS:** Z. B. haben viele ULK die Möglichkeit, ihre Steuerungen zu verbinden und zusammen zu laufen, wenn sie im selben Bereich installiert sind.		
BP158	Abwärmenutzung	2	G1–3
Betrieb	Die Möglichkeit zur Wiederverwendung von RZ-Abwärme außerhalb des RZ-Gebäudes wird geprüft und ggf. umgesetzt.		
BP159	Abwärmenutzung innerhalb des RZ	1	G1–3
Betrieb	Die Nutzung der Abwärme aus den ITK-Bereichen für andere RZ-Bereiche wird geprüft. **HINWEIS:** Die Abwärme kann z. B. für die Vorwärmung der Generatoren und der Brennstofflagerung und/oder Büroflächen genutzt werden. Das Best Practice gilt als Ergänzung zur Prüfung der Möglichkeiten der Abwärmenutzung.		
BP160	Abwärmenutzung mittels Wärmepumpe	1	G1–3
Betrieb	Die Nutzung von Abwärme für Anwendungen mit höheren Temperaturniveaus (z. B. für Nah- oder Fernwärme) wird geprüft. Bei der Prüfung wird auch der Einsatz einer Wärmepumpe zur Anhebung des Temperaturniveaus berücksichtigt. Das Best Practice gilt als Ergänzung zur Prüfung der Möglichkeiten der Abwärmenutzung.		
BP161	Wärmemenge Kühlsystem	2	–
Betrieb	Die vom Kühlsystem abgeführte Wärmemenge wird mit Messgeräten für Temperatur und Volumenstrom (z. B. Wärmemengenzählern) gemessen.		
BP162	Wärmemenge ULK	2	–
Betrieb	Die von den ULK abgeführte Wärmemenge wird mit Messgeräten für Temperatur und Volumenstrom (z. B. Wärmemengenzählern) gemessen.		
BP163	Zeiten mit Freier Kühlung	3	G1–3
Betrieb	Die innerhalb eines Jahres vollständig von der freien Kühlung übernommenen, teilweise von der freien Kühlung übernommenen und vollständig von Kälteeinrichtungen und dem Kompressor übernommenen Kühlstunden werden erfassen und aufgezeichnet.		

ID/ORG.	BESCHREIBUNG	WERT	GRAD EN 50600-5
BP164	Energy Reuse Factor	2	G1–3
Betrieb	Sofern eine RZ-relevante Wiederverwendung von Energie erfolgt (z. B. Abwärmenutzung der ITK), wird der Kennwert „Energy Reuse Factor“ (ERF) nach ISO/IEC 30134-6 wird ermittelt.		
BP165	Cooling Effiency Ratio	MUSS	–
Betrieb	Es liegt ein Konzept vor, um die Cooling Efficiency Ratio (CER) nach EN 50600-4-7:2020 zu ermitteln. Für die Bestimmung des CER-Wertes von Rechenzentren in Gebäuden mit Mischnutzung werden die nicht-RZ-relevanten Verbraucher mit ihrer Bezeichnung, Funktion und ihren Leistungswerten (z. B. elektr. Anschlussleistung des Verbrauchers in kW) dokumentiert und erläutert. Die Methode für die Erfassung und Zuordnung der nicht-RZ-relevanten Verbraucher werden plausibel erläutert (z. B. Kälteverteilschlüssel).		
BP166	Partielle Cooling Efficiency Ratio	3	–
Betrieb	Für die Bereiche mit wesentlichem Energieeinsatz werden die partiellen CER-Werte (pCER) nach EN 50600-4-7:2020 ermittelt.		
BP167	Cooling Effiency Ratio Grenzwerte	10	G4
Betrieb	Die Cooling Efficiency Ratio (CER) wird gemäß EN 50600-4-7:2020 ermittelt. Für RZ, die vor 2015 in Betrieb genommen wurden, ist die CER besser als 5. Für RZ die zwischen 2015 und 2018 in Betrieb genommen wurden ist die CER besser als 7. Für RZ die 2019 oder später in Betrieb genommen wurden ist die CER besser als 8.		
BP168	Wirtschaftlichkeit des Kühlsystems	3	–
Betrieb	Es erfolgt eine Analyse der Wirtschaftlichkeit für den Betrieb des Kühlsystems. Die erreichten wirtschaftlichen Kühlstunden werden dokumentiert.		
BP169	Lebenszykluskosten der RZ-Infrastruktur	10	–
Betrieb	Es werden die Lebenszykluskosten für die Systeme und Geräte der RZ-Infrastruktur ermittelt. Neben den Anschaffungskosten werden auch die Folgekosten im Rahmen der Beschaffung (Z. B. bei der Angebotsauswertung) berücksichtigt.		
BP170	Wasserverbrauch	2	G1–3
Betrieb	Der Wasserverbrauch des RZ wird gemessen. Die Daten werden genutzt um die Effizienz bei der Wassernutzung zu verbessern. Die Menge des verbrauchten und in die Kanalisation eingeleiteten Wassers wird reduziert, z. B. durch die Wiederverwendung vor Ort. **ANMERKUNG:** Die Effizienz der Wassernutzung kann mit dem Kennwert „Water Usage Effectiveness“ (WUE) nach ISO 30134-9 ermittelt werden.		

Über TÜV NORD CERT

Unser Know-how für Ihren Erfolg
TÜV NORD CERT ist ein international anerkannter und zuverlässiger Partner für Prüf- und Zertifizierungsdienstleistungen. Unsere Sachverständigen und Auditoren verfügen über fundiertes Wissen und haben grundsätzlich eine Festanstellung bei TÜV NORD. Hierdurch sind Unabhängigkeit und Neutralität sowie Kontinuität bei der Betreuung unserer Kunden gewährleistet. Der Vorteil für Sie liegt auf der Hand: Unsere Auditoren begleiten und unterstützen die Entwicklung Ihres Unternehmens und geben Ihnen ein objektives Feedback.

TSE – Trusted Site Energy Efficiency
Seit 2015 zertifiziert TÜV NORD neben Sicherheit, Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit (TSI) auch die Energie- und Ressourceneffizienz sowie die Nachhaltigkeit von Rechenzentren. Unser TSE.STANDARD ist eine praxiserprobte und anerkannter Prüfmethode in Form eines Reifegradmodells.

Inspired by Knowledge

TÜVNORD

Inspired by Knowledge

TÜV NORD CERT GmbH
Am TÜV 1
45307 Essen

F 0511 9986 69-1900

tuev-nord-cert.de



TÜV®

TÜVNORDGROUP