

Rechenzentren – Zentrale Aspekte

Alfred | 31.07.2026

RZ-Typen

Rechenzentren lassen sich in vier Typen einteilen:

- **Supercomputer-Rechenzentrum**
Rechenzentren die speziell für große Supercomputer gebaut werden. Oft militärisch oder von öffentlichen Stellen (Unis) gebaut/genutzt. Beispiel: Jupiter Booster in Jülich mit 1 Exaflop Performance und 16 Megawatt elektrischen Anschlussleistung.
- **Colocation-Rechenzentrum**
Der Anbieter stellt das Gebäude voll funktionsfähig mit Anschlüssen (Energie, Kommunikationsnetze, Kühlelemente, Sicherheit usw.). Die Nutzer mieten im RZ Flächen und stellen dort ihre Computer auf. Man kann ganz Räume mieten oder einen Schrank (Rackspace). In Deutschland ist ein Großteil der RZ Colo-RZs.
- **Hyperscale-Rechenzentrum**
Cloud-Dienstleister (BigTech wie Amazon, Google, Meta, auch Hyperscaler genannt) betreiben im RZ eigene Serverfarmen und vermieten virtuelle Computer beliebiger Konfiguration (Server, Speicher, Netzwerkfähigkeiten usw.). Die RZ sind global über private Glasfasernetze der Hyperscaler vernetzt. Beispiel: Signal läuft bei Amazon AWS.
- **KI-Rechenzentrum**
KI-Anwendungen für LLMs (Large Language Modul) stellen nochmals höhere Anforderungen an die Rechenleistung und damit an die dafür notwendige Infrastruktur. Beispiel von SpaceX: Stargate Abilene, Texas, im Bau mit ca. 5 GW elektrischer Anschlussleistung.

RZ-Leistungsklassen

Früher wurden RZ nach der Leistung der dort installierten Computer klassifiziert, wie es auch noch bei den Supercomputern der Fall ist. Dies ist aber nicht mehr sinnvoll, wenn im RZ mehrere Computersysteme aufgebaut sind mit ganz unterschiedlichen Schwerpunkten (Rechenleistung, Kommunikationsleistung, Datenvolumen). Hinzu kommt dass die DV-technischen Geräte laufend erneuert werden, während die baulichen Gegebenheiten (z.B. Stromanschlussleistung, Transformatoren, Notstromversorgung) eines RZ nur selten ökonomisch sinnvoll erweitert werden können.

Von daher bleibt die Anschlussleistung in der Regel konstant während die theoretisch mögliche maximale Rechenleistung kontinuierlich ansteigt.

Deutschland

- Rund 50.000 RZ.
- 2.000 RZ mit Anschlussleistung > 100 Kilowatt
(Ein Schrank KI mit Nvidia allein 130 KW)
- Gesamtanschlussleistung: 3 Gigawatt
- Ein Drittel in Hessen wegen Netzknoten

Infrastruktur

- **Strom:**
Zwei Leistung mit unterschiedlichen Anschlüssen zur Sicherheit
Zwei Transformatoren
Schaltanlagen zur Umwandlung der Netzspannungen der verschiedenen Ebenen
Pufferbatteriespeicher für kurzfristige Stromunterbrechung
Notstromversorgung mit Diesellaggregaten für längere Unterbrechung
- **Kühlkette:**
Die aufgenommene elektrische Leistung wird fast vollständig in Abwärme umgesetzt.
Kühlung in der Regel mit Wasser
Rückkühler auf dem Dach oder Wasserkühlung über Flusswasser, besser Verwendung für Wärmerversorgung von Haushalten → Problem im Sommer: Großer Kühlbedarf, kein Wärmebedarf
Auslegung der Kühlkette bestimmt maximalen Energieverbrauch.

Recheneffizienz

- Aktuelle leistungsfähige Systeme liefern 70 Mrd. Gleitkommaoperation je Watt umgesetzter (Strom → Wärme) Leistung.
Vor vier Jahren: 40 Mrd. Operationen.

Verbrauchte Leistung

- Nur wenige RZ sind voll bestückt und laufen mit voller Leistung. Verbrauch daher selten im Bereich der Anschlussleistung

RZ-Leistungsbedarf im Vergleich zu bekannten Verbrauchern:

RZ/System	Leistung
RZ Stratos Project, Utah/USA (geplant)	10 GW
RZ Stargate Abilene, Texas/USA (im Bau)	ca. 5 GW
Stromtrasse SuedLink (im Bau)	4 GW
RZ Deutschland insgesamt, Ende 2025	3 GW
ehemaliges Kernkraftwerk Grohnde	1,4 GW
RZ Hessen (vor allem Ffm) ges., Ende 2025	1,1 GW
Freiflächen-Photovoltaik Witznitz/Sachsen	650 MW
RZ xAI Colossus 1, Memphis/USA	ca. 500 MW
RZ NTT Nierstein/Rhein (geplant)	480 MW
RZ Microsoft Mount Pleasant, Wisconsin/USA	200 MW
Kreuzfahrtschiff (60 MW Antrieb + E-Versorgung)	150 MW
Elektro-Lichtbogenofen f. Stahl (Salzgitter)	150 MW
großes Verkehrsflugzeug	40–80 MW
Supercomputer El Capitan (1,8 EFlops)	30 MW
Supercomputer JUPITER Booster (1 EFlops)	16 MW
modernes Offshore-Windrad	12 MW
große Colo-RZ Equinix FR4, FR6, FR8	ca. 10 MW
Ladesäule für Elektro-LKW	1 MW
Schnellladesäule für E-Autos	100–400 kW
KI-System Nvidia DGX GB200 NVL72, 1 Rack	130 kW
Hausanschluss 400 Volt, 3 × 32 Ampere	38 kW
Hausanschluss 230 Volt, 3 × 32 Ampere	22 kW
Gasheizung Einfamilienhaus	18 kW
Gastherme Vierzimmerwohnung	6 kW
Wärmepumpe 12 kW thermisch	5 kW
Rack-Server, 2 × 192 Kerne, 4 TByte RAM	1,5–2,5 kW