



20. Mai 2026

**17. Bechtle
IT-Forum
Thüringen**

Steigerwald Stadion Erfurt

**20
26**

Das KI-Dilemma? High Performance vs. Energieeffizienz

Ihr Referent

Bernhard Grunwald
Dipl.Ing. (FH), Dipl.-Wi.-Ing. (FH)
Rittal Systemingenieur

Rechenzentrums-Planung / -Consulting seit 2005

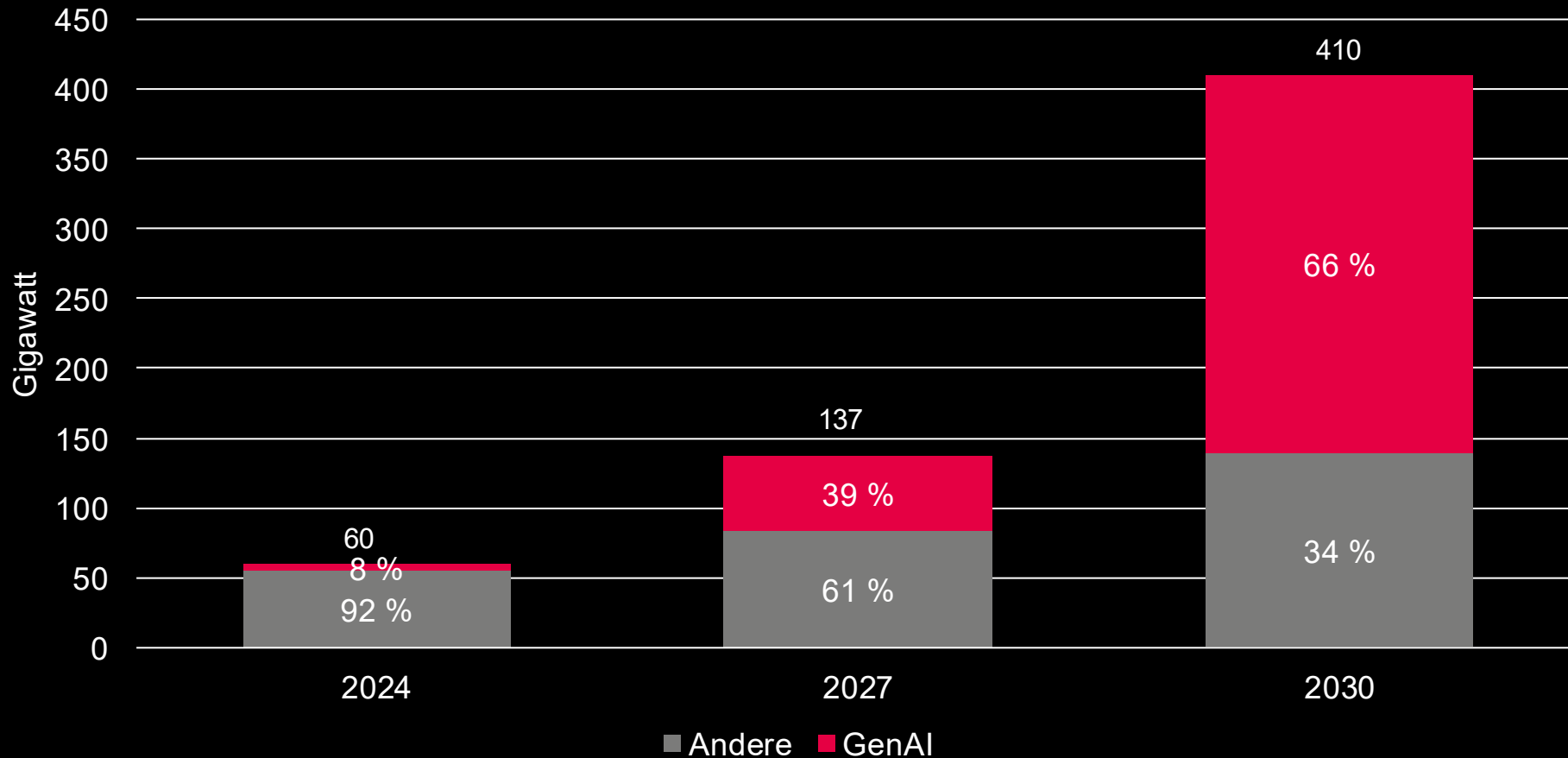


Chancen und Potenziale von KI

Aktuelle Marktentwicklung



Weltweite IT-Nachfrage



CAGR*
2024-2030

GenAI **94%**
Andere **17%**

Quelle: McKinsey

*Compound Annual Growth Rate durchschnittliche jährliche Wachstumsrate einer Kennzahl über einen bestimmten Zeitraum, unter Berücksichtigung des Zinseszinsseffekts



Chancen und Potenziale von KI

Aktuelle Marktentwicklung



Marktwert wird von **67 Milliarden US-Dollar** (2023) auf über **1,3 Billionen US-Dollar** im Jahr 2032* steigen



Es wird erwartet, dass der Markt für Kühllösungen von heute rund **1 Mrd. EUR** bis zum Jahr **2030** auf **über 10 Mrd. EUR** anwachsen wird.



Mehr als **10 % des weltweiten Stromverbrauchs** könnte **2030** auf KI-Server entfallen.**

* Quelle: Bloomberg

** Quelle: KcKinsey, 2024

Herausforderungen und Anforderungen an IT-Infrastrukturen

Wachsende Energiebedarfe von HPC und Colocation-Rechenzentren

- Erhöhter Stromverbrauch



- Leistungsdichte der Racks verdoppelt sich alle 6 bis 7 Jahre*




- Umstellung von Luft- auf Flüssigkeitskühlung birgt Standortbeschränkungen, Veralterungsrisiken, Installationskomplikationen und begrenzte nachhaltige Flüssigkeitsoptionen



- Unterschiedliche Regulierungsansätze



- Intelligente Rack-Stromverteiler (PDUs) mit Management-Funktionen
- Einsatz von energieeffizienter Hardware und erneuerbaren Energiequellen
- Spezialisierte Kühlmethoden wie LCP oder DLC, um Redundanz und Effizienz zu gewährleisten
- Hochzuverlässige Mechanismen und nahtloses Umschalten zwischen Stromquellen

 Auch im **Enterprise-Segment**, z. B. Finance, Pharmazie oder Automotive existieren Anwendungsfälle, die eine hoch-performante Datenverarbeitung für einzelne Applikationen und damit auch hoch-performante Kühlung notwendig macht

*Quelle: Datacenter Insider (03/2024)

Herausforderungen und Anforderungen an IT-Infrastrukturen

Energieeffizienzgesetz für Rechenzentren ≥ 300 kW

Inbetriebnahme (IBN) vor 01.06.2026
Ziel-PUE
Ab 01.07.2027: $\leq 1,5$
Ab 01.07.2030: $\leq 1,3$

Durchschnittlicher PUE in
Rechenzentren: 1,46
(Studie Bitkom, 2024)

Inbetriebnahme (IBN) ab 01.06.2026		
IBN	Ziel-PUE	Anteil Abwärmenutzung
Ab 01.06.2026	$\leq 1,2$	10 %
Ab 01.07.2027	$\leq 1,2$	15 %
Ab 01.07.2028	$\leq 1,2$	20 %

Die Abwärmenutzung aus § 16 gilt für alle Unternehmen unabhängig ihrer Größe. Allerdings nur, wenn dies technisch, wirtschaftlich und betrieblich zumutbar ist.

Technologietrends im Bereich Kühlung

Direct Liquid Cooling (DLC)



Effiziente Kühlung Wärmeabfuhr direkt an den Prozessoren



Höhere Leistungsdichte, optimiert für KI- und HPC-Anwendungen



Energieeinsparungen, geringerer Verbrauch und niedrigere Betriebskosten



Nachhaltigkeit Minimierung der CO₂-Emissionen durch Wärmrückgewinnung

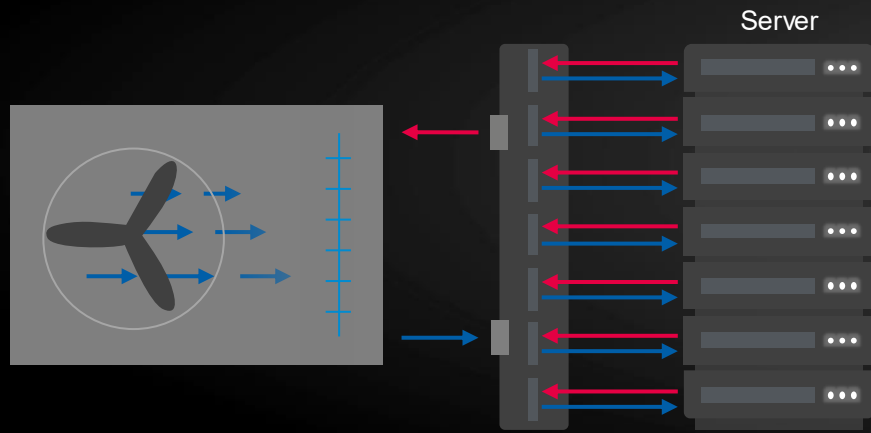
Technologietrends im Bereich Kühlung

Direct Liquid Cooling (DLC)



DLC für Rechenzentren **OHNE** Wassereinsatz

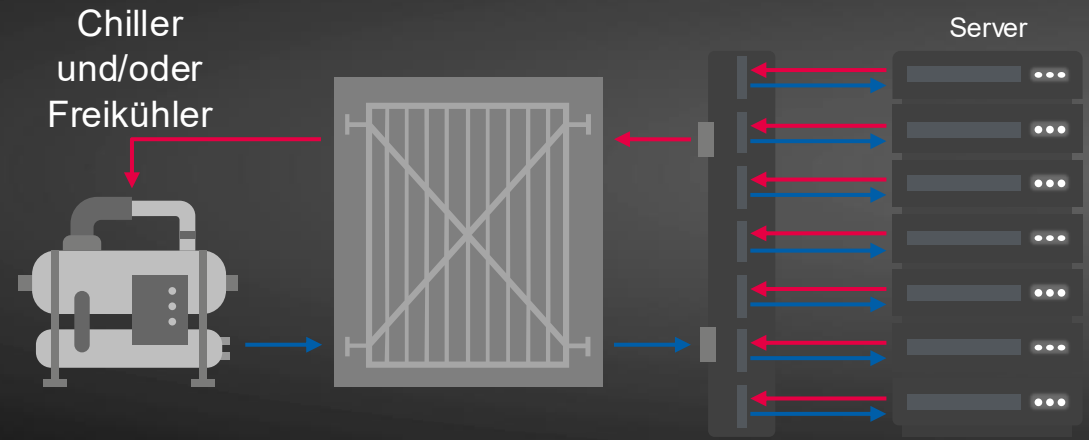
 Primärkreislauf ist **LUFT**





 |  Liquid-to-Air

DLC für Rechenzentren **MIT** Wassereinsatz

 Primärkreislauf ist **WASSER**



 |  Liquid-to-Liquid



Die passenden Lösungen für Ihre IT-Infrastruktur

Standardisierte physische IT-Infrastruktur - Plattformstrategie

Open Compute Project, OCP

DC - Power

- Sammelschiene
- PDU

Rack

- 19"-Serverschrank
- Open rack V3
- Zubehör

Überwachung

- Steuermodul
(für die Systemsteuerung)

Kühlung

- CDU / CCU
- Verteilerschienen
- Rear Door Heat Exchanger
- Side Cooler



Die passenden Lösungen für Ihre IT-Infrastruktur

Direct Liquid Cooling – Portfolio basiert auf dieser Plattformstrategie



Modularität: hohe Flexibilität



Skalierbarkeit: „pay as you grow“



Im Betrieb austauschbar:
leicht zu warten



Redundanz: hohe Verfügbarkeit



Die passenden Lösungen für Ihre IT-Infrastruktur

Direct Liquid Cooling – Ziel-Portfolio

Liquid-to-Air



Rear Door Heat Exchanger

35 kW
für 21" OpenRackV3



Liquid-to-Liquid



CDU In-Rack 21"

bis zu 150 kW für
ein OpenRackV3
inkl. Steuerungsmodul



CDU In-Rack 19"

bis zu 150 kW für
ein 19" Rack inkl.
Steuermodul



CDU In-Row

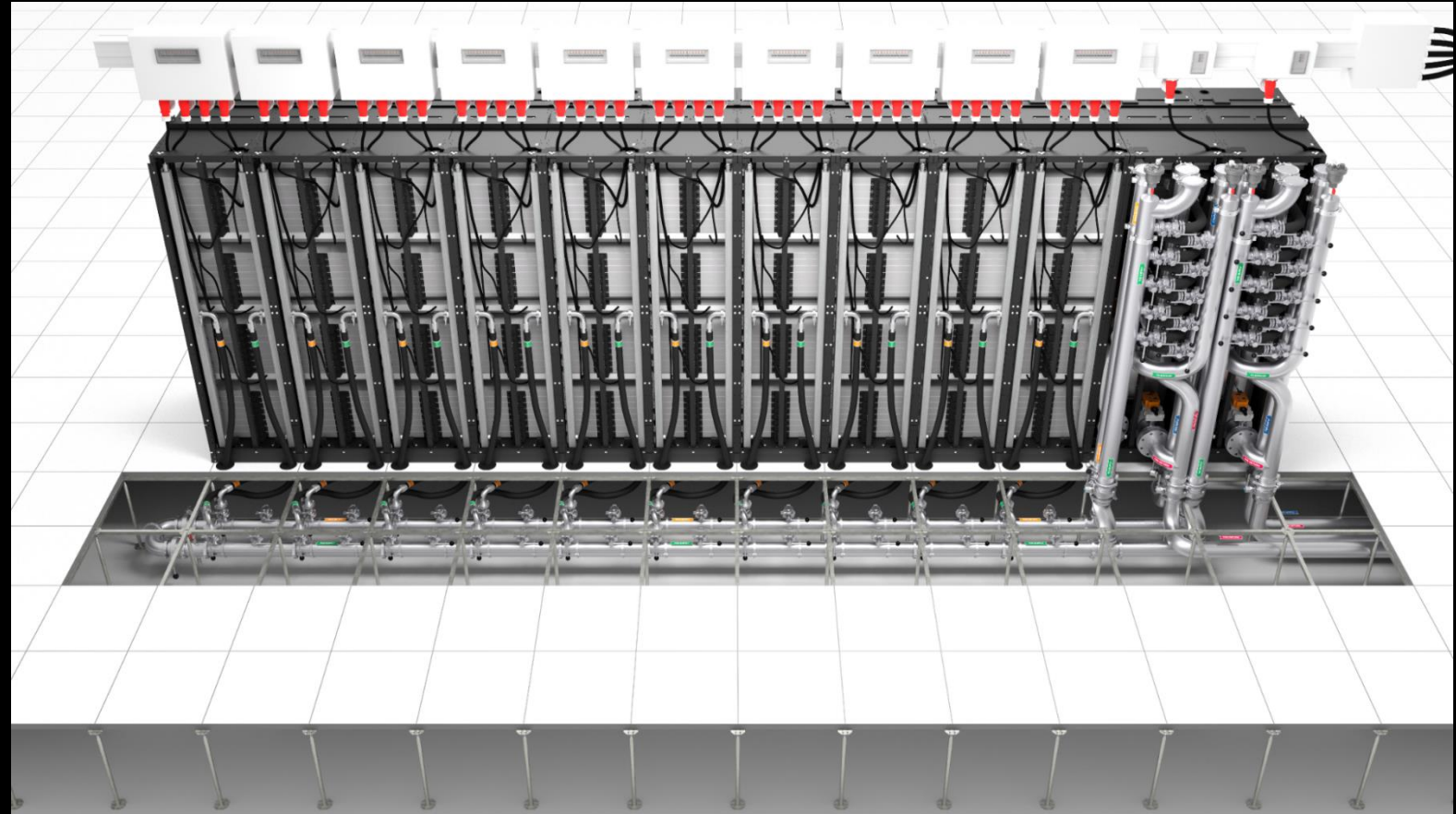
skalierbar bis zu 1 MW
für mehrere Racks



Referenz in Darmstadt

DLC-Installation bei GSI

- Geringeres Leckagerisiko bei Verrohrung im Doppelboden
- Empfohlene Doppelbodenhöhe: 600 mm



Referenz in Darmstadt

DLC-Installation bei GSI

Coolant Distribution Unit InRow for Direct Liquid Cooling



Referenz in Darmstadt

DLC-Installation bei GSI

- Statische Bodenbelastung bei der Aufstellung berücksichtigen
- Bodentragfähigkeit ggf. geringer als benötigt
- Lastverteilplatten müssen ggf. verwendet werden



Technologietrends im Bereich Stromversorgung

Remote Power Panel (RPP)

- Gebrauchsfertige Stromverteilung von der USV zu den IT-Racks
- Können flexibel in Rechenzentren, Serverräumen und Netzwerkschränken platziert werden
- Erleichtert Inbetriebnahme, Erweiterung und das gesamte Management von Rechenzentrumsnetzwerken
- Optimiert Platzbedarf im Rechenzentrum



Standardisiert



Sicher



Skalierbar



Schnell einsatzbereit

Die passenden Lösungen für Ihre IT-Infrastruktur

Stromversorgung und -verteilung



– der neue modulare Ansatz für Remote Power Panels, RPPs



Zukunftssicherheit dank Kompatibilität mit Gleichstrom



Nachhaltig, da Energieverluste und Kupferverbrauch reduziert werden



Einfache und schnelle Montage ohne Werkzeug



Besonders sicher dank Berührungsschutz nach IP 2XB (aufrüstbar bis IP 4X)



Maximal zuverlässig dank Zertifizierung nach UL 508 und IEC 61439



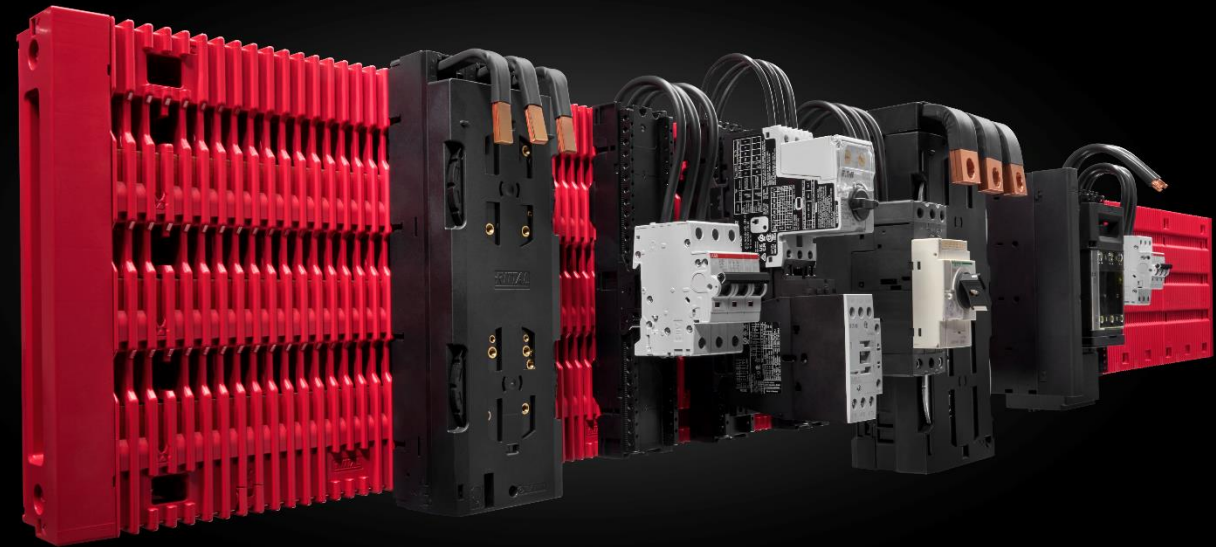
Flexibles Handling dank vertikaler und horizontaler Installation



Minimierte Ausfallzeiten dank Hotswap-Technik

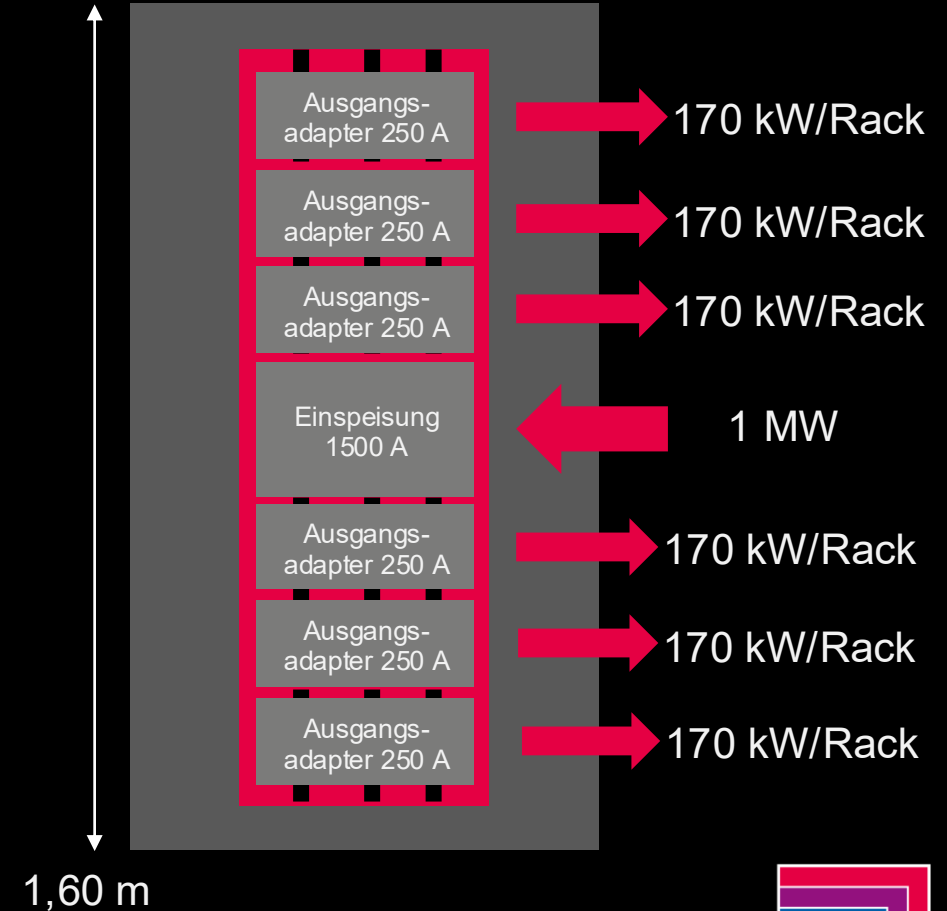
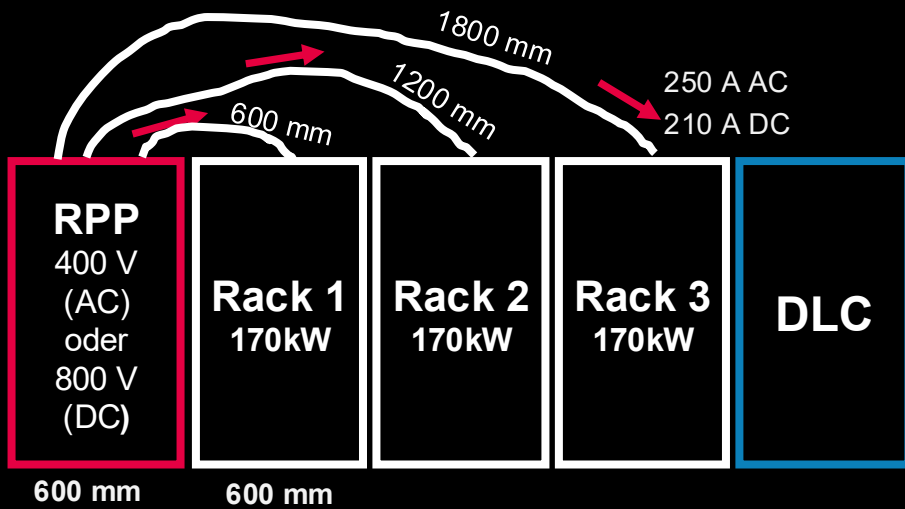


Höhere Skalierbarkeit und Erweiterbarkeit, da der Raum im Rack für Recheneinheiten vergrößert wird



Die passenden Lösungen für Ihre IT-Infrastruktur

Stromversorgung und – verteilung



Remote Power Panel mit RiLineX

- 690 V (AC) und 1500 V (DC)
- 800 A (500 kW) pro Board bis 1600 A (1 MW) bei Mitteneinspeisung
- Kurzschlussfestigkeit bis 52,5 kA
- MCCB Adapter bis 630 A
- UL 508 / IEC 61439

Fazit

Zusammenfassung



High Density schließt Efficiency nicht aus



Flüssigkeitskühlung und Optimierung der Stromversorgung sorgen für nachhaltigere KI-Rechenzentren



Hochtemperaturkühlung ermöglicht neue Ansätze in der Wärmerückgewinnung



Rittal Cooling-Solutions: 1,6 kW bis 1.000 kW



RiLineX stellt zuverlässige Stromversorgung von High Density Racks sicher. Damit lassen sich zentrale und dezentrale RPPs für KI-Applikationen realisieren.

Diskussion und Fragen



Grunwald, Bernhard

0160 367 50 71

grunwald.b@rittal.de

SCHALTSCHRÄNKE

STROMVERTEILUNG

KLIMATISIERUNG

IT-INFRASTRUKTUR

SOFTWARE & SERVICE