



Energiekostenoptimierung in Rechenzentrum mit Energiemanagement

27./28. September 2017

Data Center Convention Wien

Roland Hümpfner

Vice President UPS and Inverter Product Line

BUILDING A BETTER CONNECTED WORLD

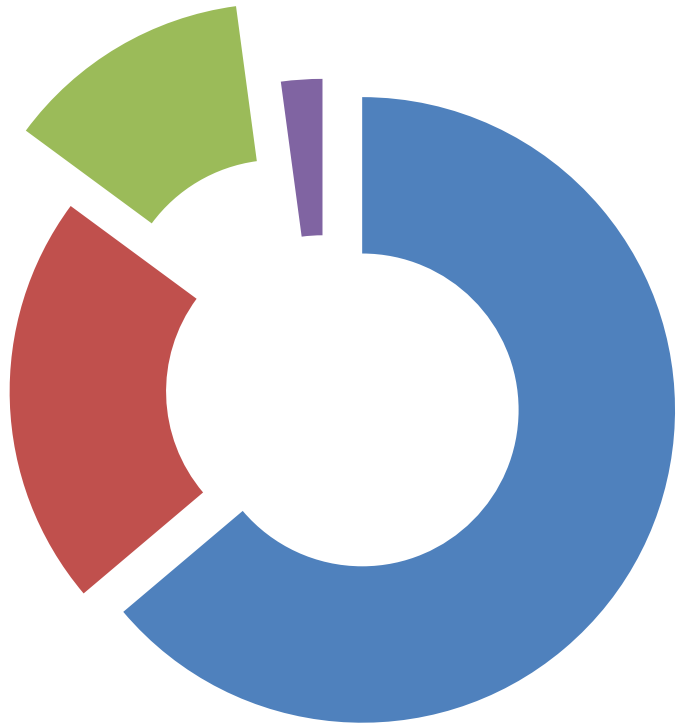
www.huawei.com



Inhalt

- ❑ Energiebedarf von Rechenzentren
- ❑ Stromversorgungskonzepte
- ❑ Energieeffizienz
- ❑ Energiespeicher
- ❑ Erneuerbare Energien
- ❑ Anlagenbeispiel
- ❑ Ausblick

Wo wird der Strom im Rechenzentrum verbraucht?



■ IT Systeme: 50% bis 90%

■ Kühlsysteme: 5% bis 33%

■ Stromversorgung mit UPS: 4% bis 15%

■ Sonstiges: 1% bis 2%

PUE liegt zwischen 1,1 und 2,0

Der Strombedarf der Rechenzentren stieg in den letzten Jahren kontinuierlich

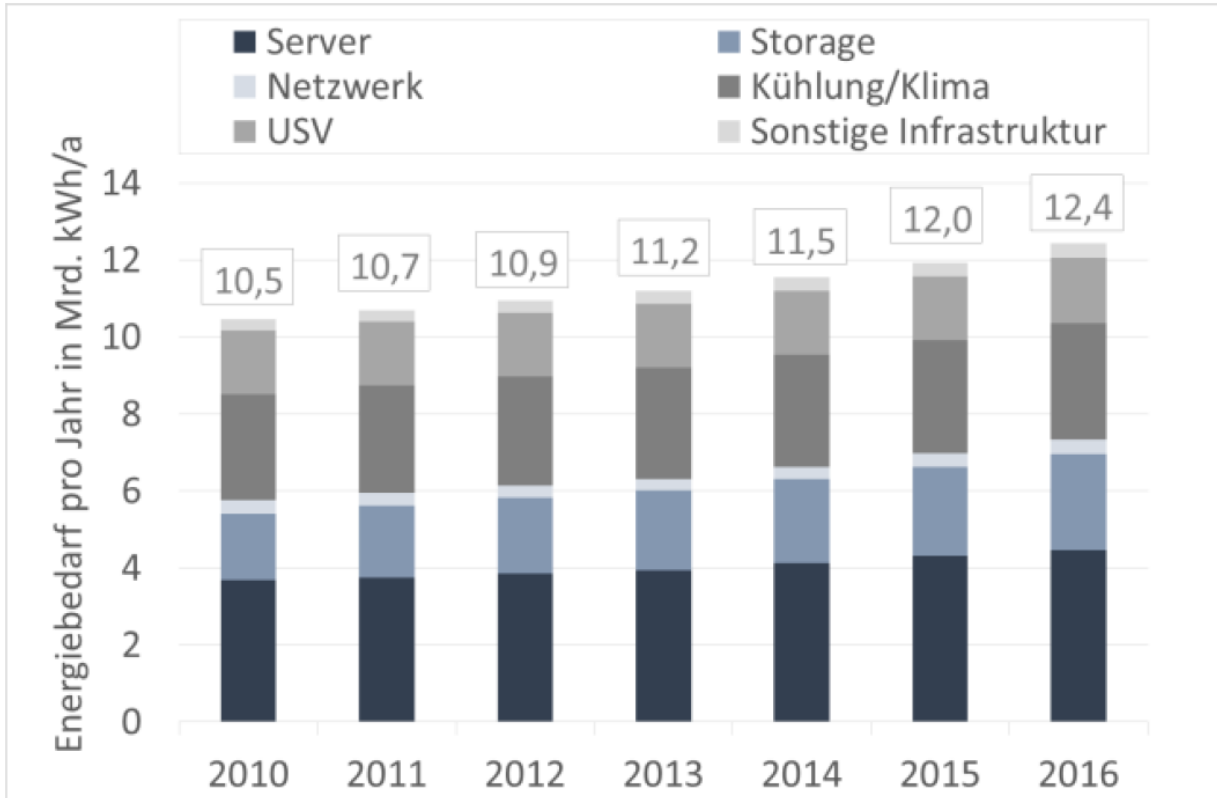


Abbildung 1: Energiebedarf der Server und Rechenzentren in Deutschland in den Jahren 2010 bis 2016 (Quelle: Borderstep)

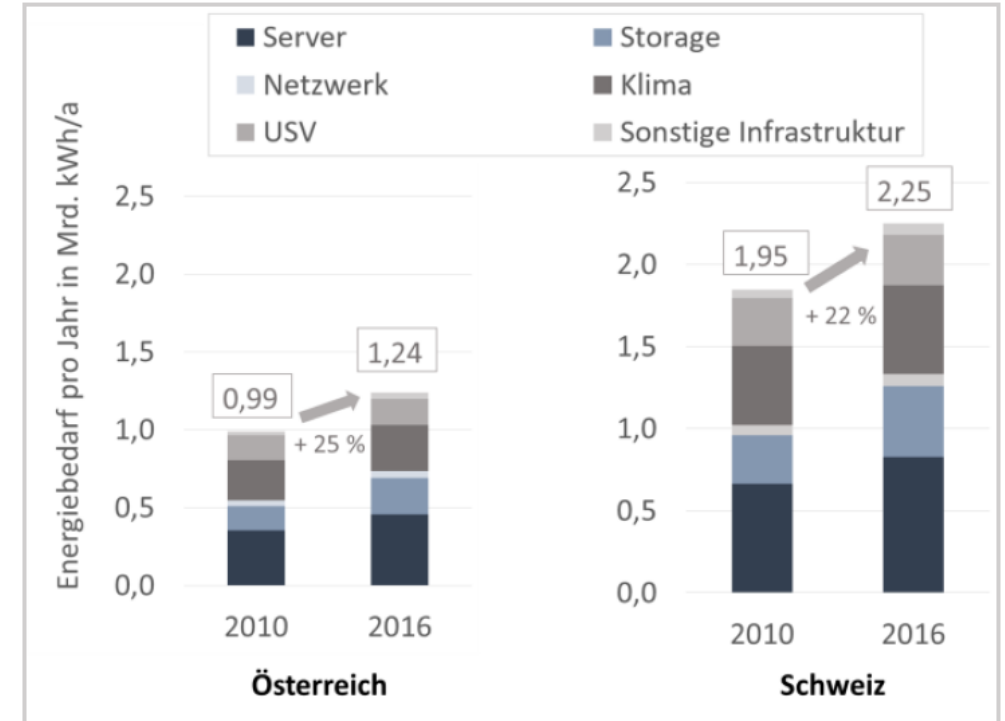


Abbildung 2: Entwicklung des Energiebedarfs der Rechenzentren in Österreich und der Schweiz zwischen 2010 und 2016 (Quelle: Borderstep)

Auch in der Zukunft steigt er Stromkonsum der Rechnzentren weltweit

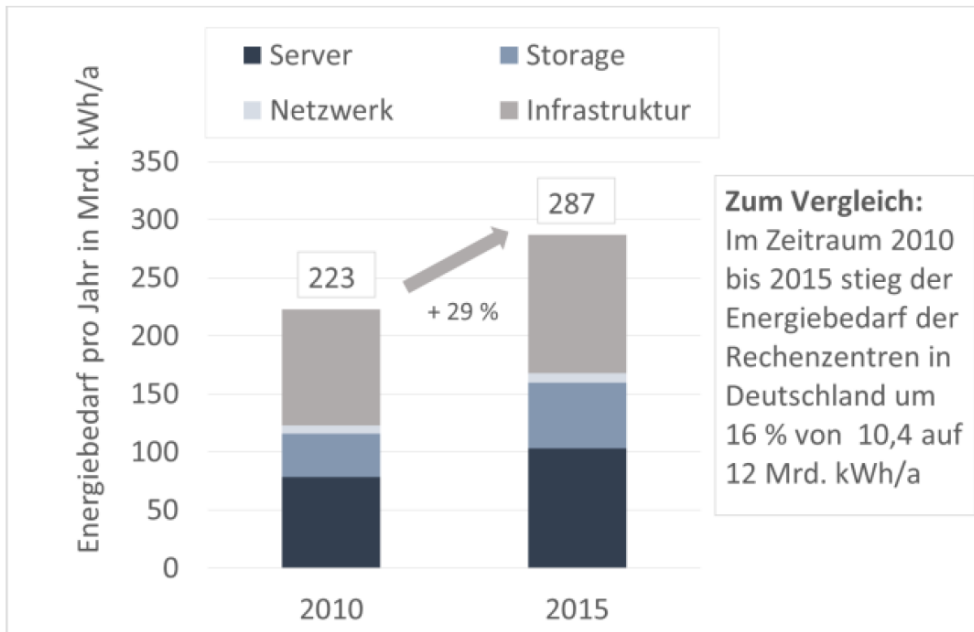
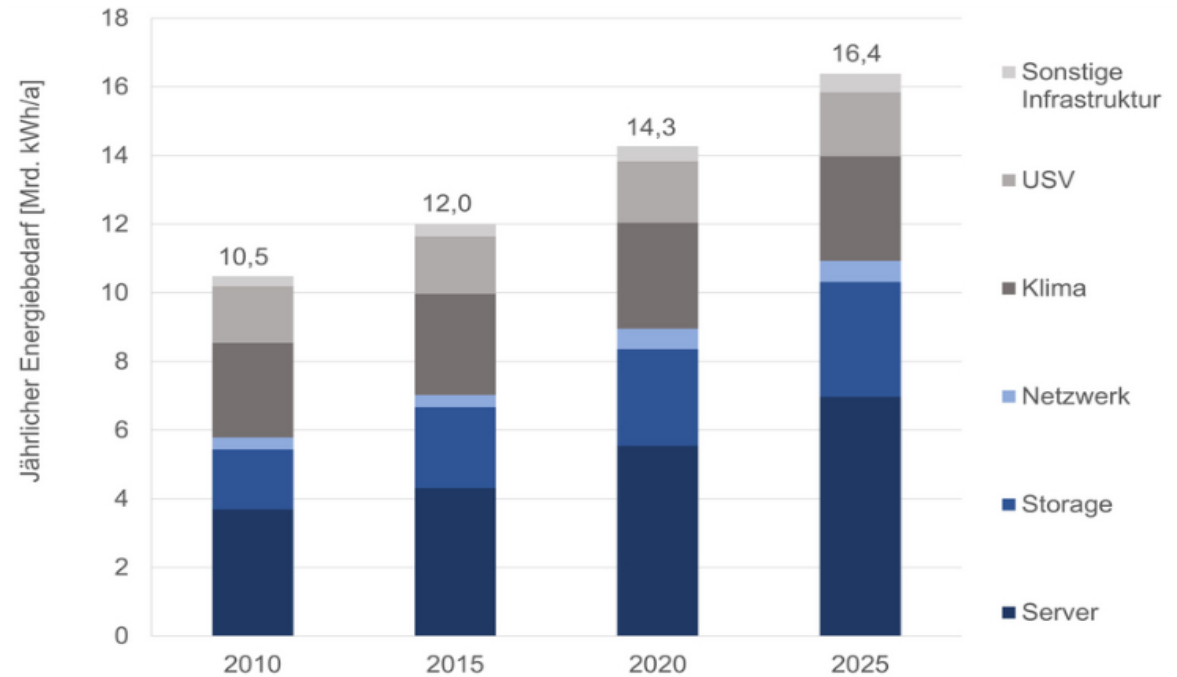


Abbildung 3: Entwicklung weltweiten Energiebedarfs der Server und Rechenzentren in den Jahren 2010 - 2015 (Quelle: Borderstep)



Energiebedarf der Server und Rechenzentren in Deutschland

Quelle: G. Nebuloni und A. Olah: Wachstumsmotor IT: So fördern effiziente Rechenzentren das Unternehmenswachstum, IDC/Rittal, Frankfurt, 2014

Worauf sollte man bei der Rechenzentrumsinfrastruktur achten?

Verfügbarkeit

Zuverlässigkeit

Verhalten in
Fehlerfall

TCO

=

Architektur

&

Auslastung
Pay as you grow

CAPEX

+

Netzentgelte

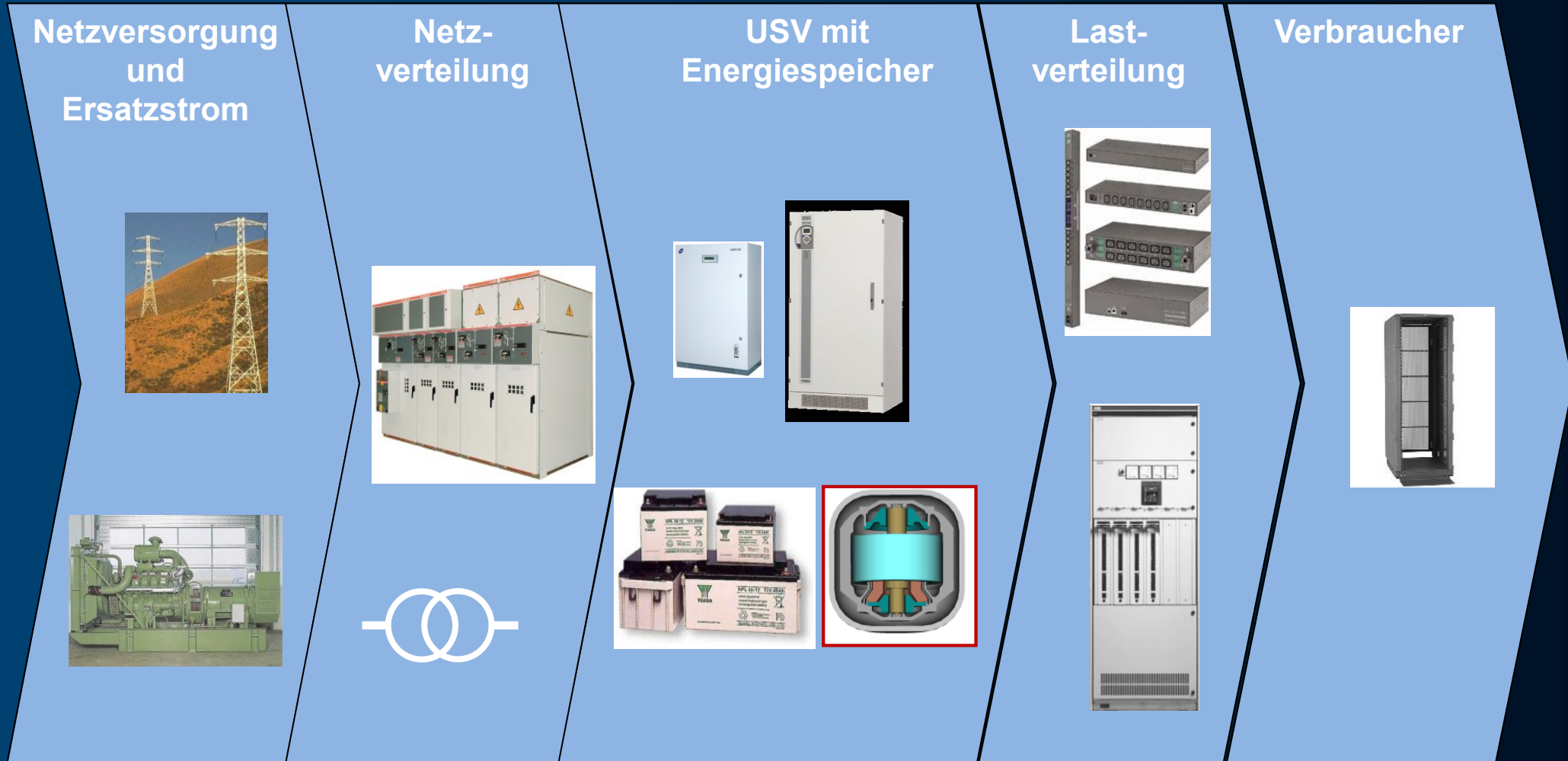
Wirkungsgrad

Wartung
&

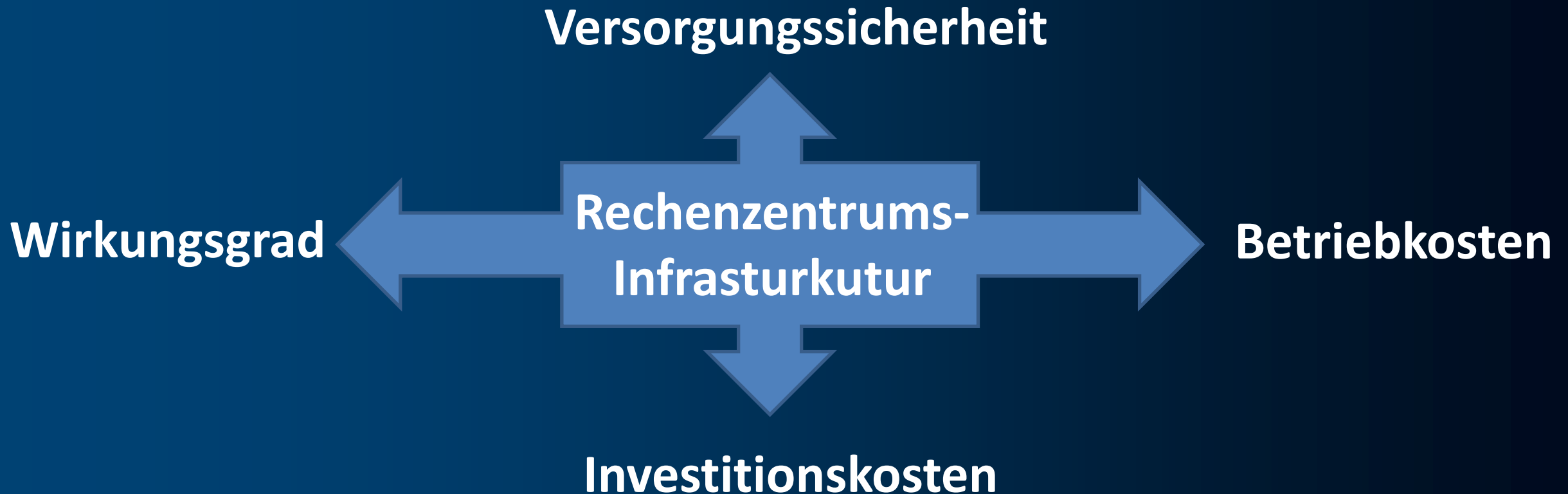
Instandhaltung

OPEX

Wie sieht die Stromversorgungsinfrastruktur heute aus?

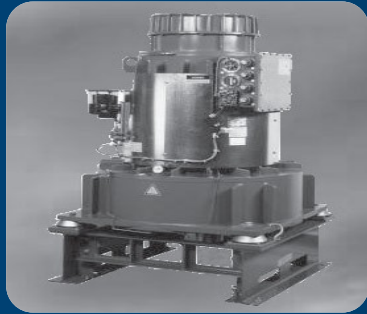


Stromversorgungskonzepte



Die Wechselstrom USV-Versorgung ist die häufigste installierte Lösung

vor1985



Schwungrad USV Anlagen

1985-2000



Statische USV mit Transformator

2000-2006

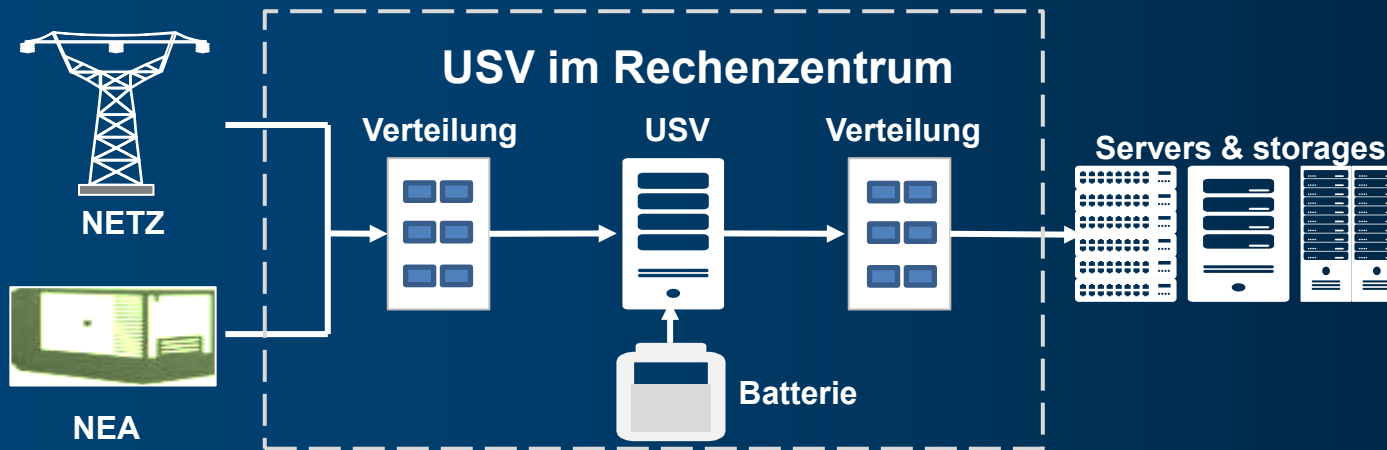


Transformatorlose USV

Heute

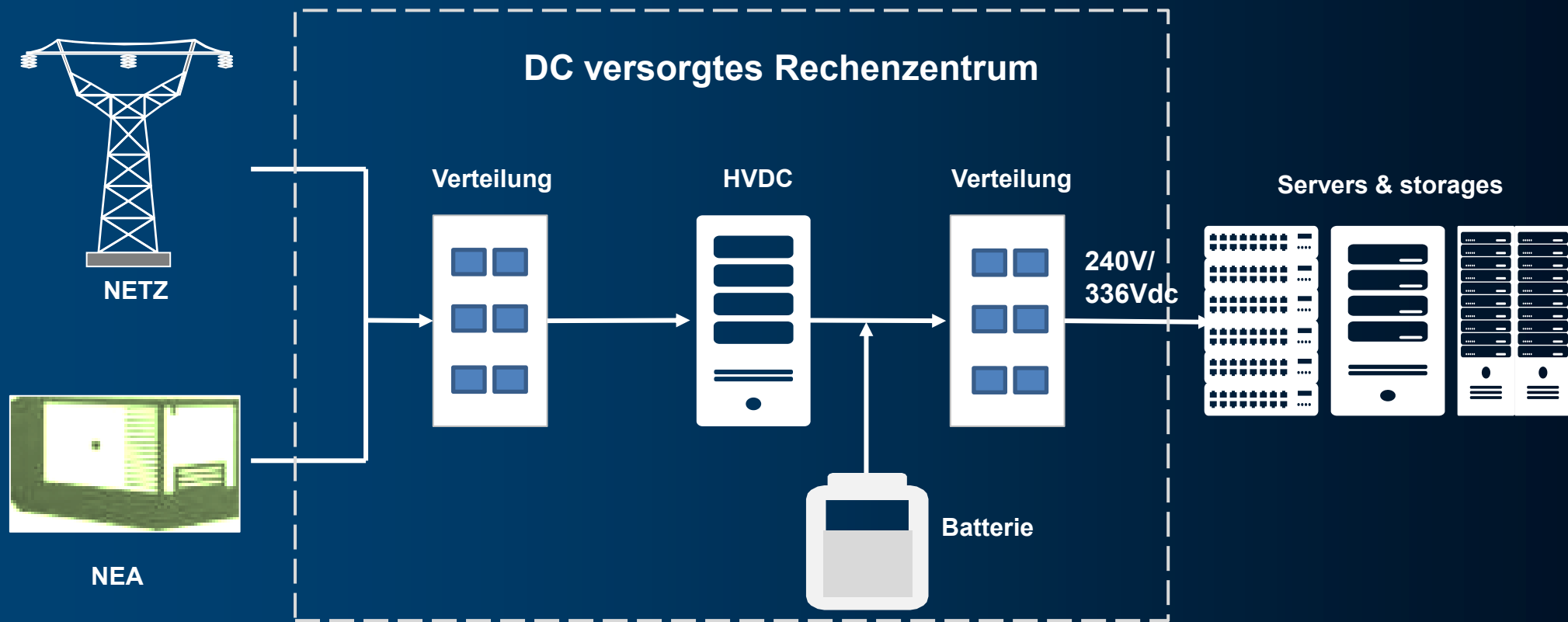


Modulare USV



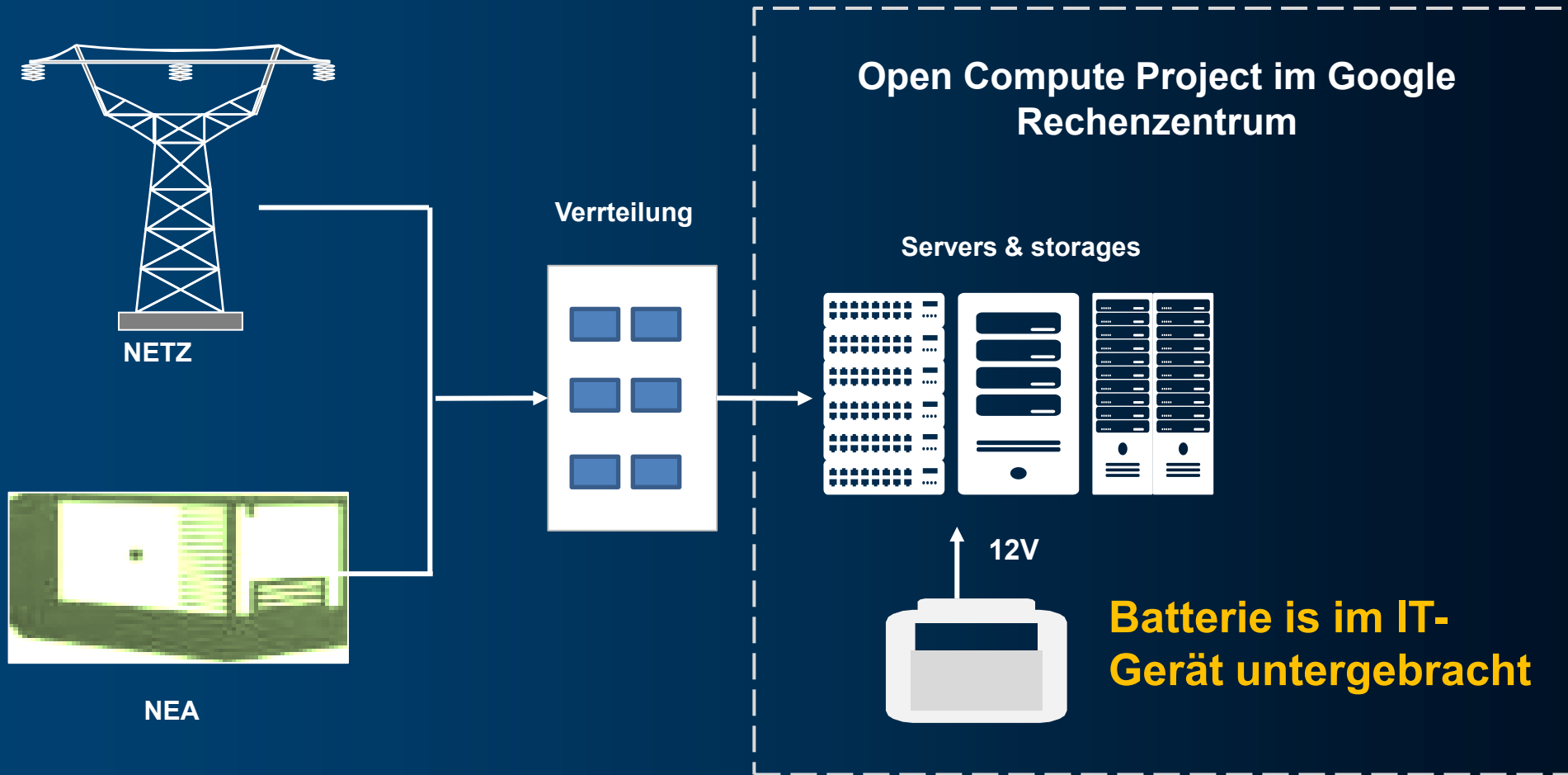
Bewährt seit mehr als 50 Jahren in vielen Installationen, unterstützt alle IT Komponenten

HVDC: Keine internationalen Standard vorhanden, eingeschränkte Verfügbarkeit der IT-Komponenten



Sehr eingeschränkte Verfügbarkeit der kompatiblen IT-Komponenten, DC-Verteilung ist aufwendiger

Open Compute Project: Spezifische Versorgung innerhalb der IT-Geräte



Energieeffizienz

Effizient: Hoher Wirkungsgrad in allen Lastbereichen

Sehr hoher Wirkungsgrad in einem weiten Lastbereich

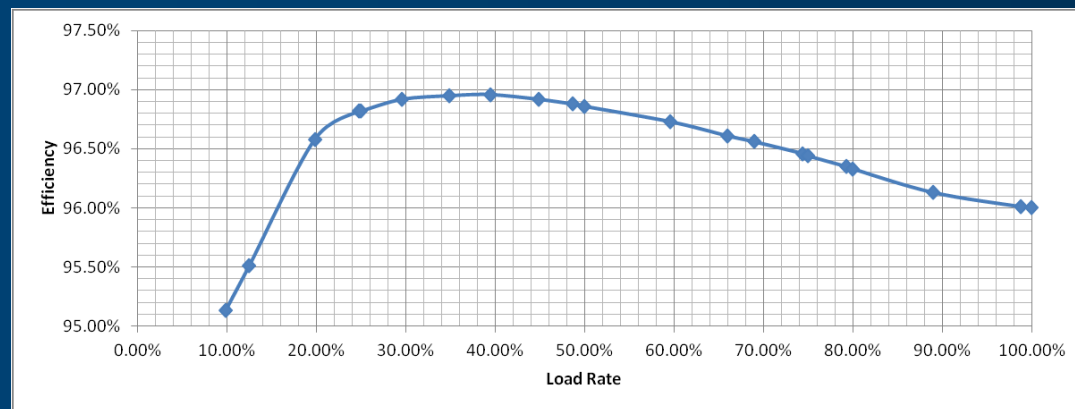


Fig17 UPS5000-S 200KVA efficiency curve

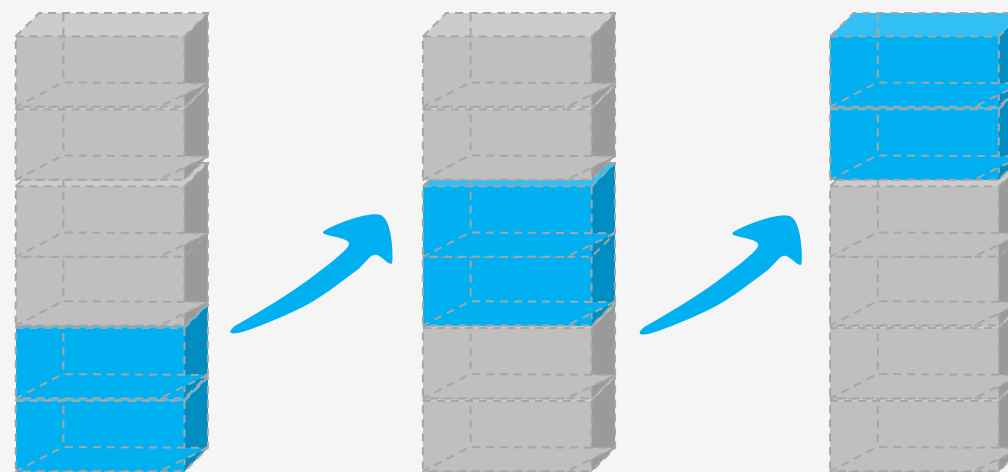
Eingang: 230/400V, Last mit Leistungsfaktor 1



1% Wirkungsgradunterschied spart über 3 Mio Euros in 15 Jahren bei einer Verbraucherlast von 20MW

$20\text{MW} * (97\% - 96\%) * 8760\text{h} * 0.12\text{EURO/kWh} * 15\text{Jahre} = 3,15\text{Mio €}$

Intelligentes Modul-Standby für sehr geringe Lastfälle



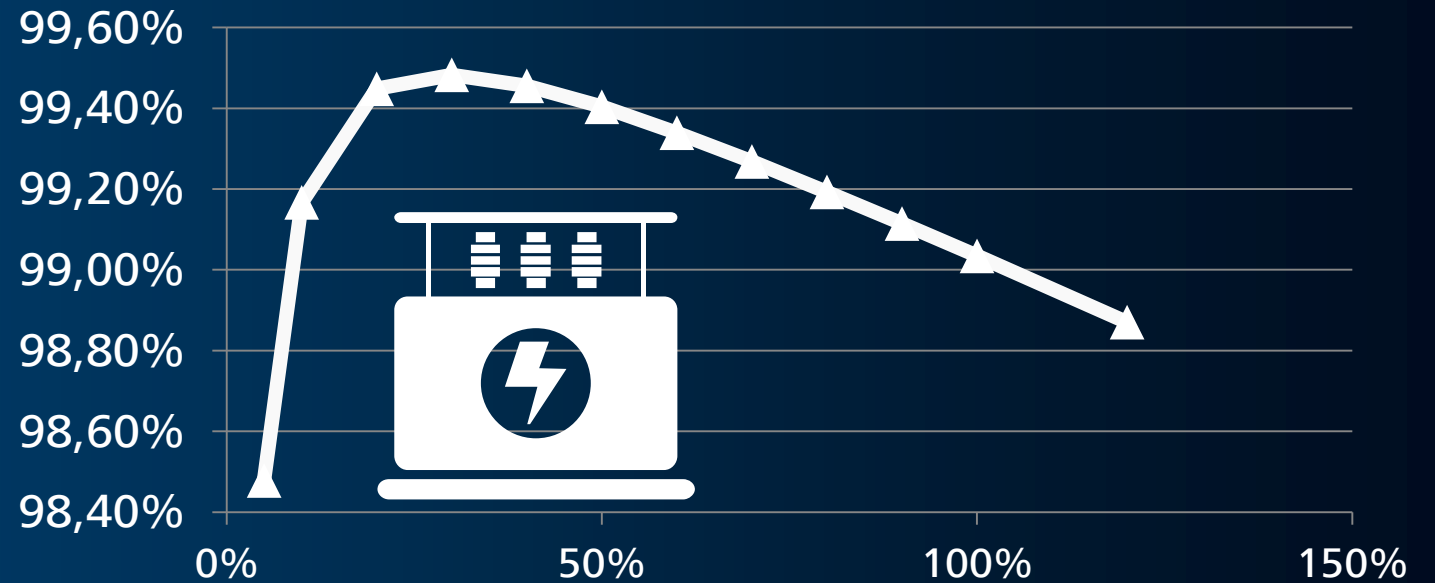
Die Standby-Module sind in Sofortbereitschaft und können innerhalb einer Halbwelle zugeschaltet werden.

Der Modul-Standby erhöht den Wirkungsgrad deutlich bei einer Systemauslastung von weniger als 10%

Mittelspannungstransformator und Energieverteilung

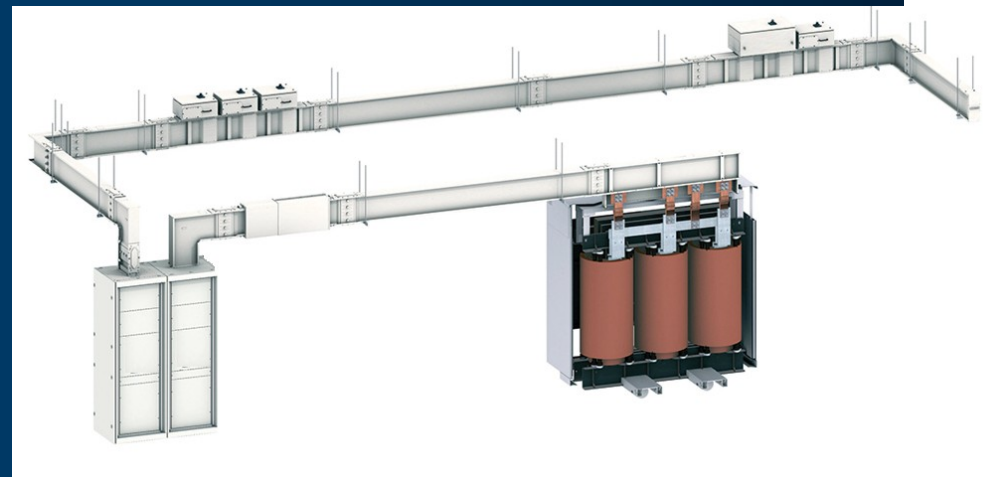
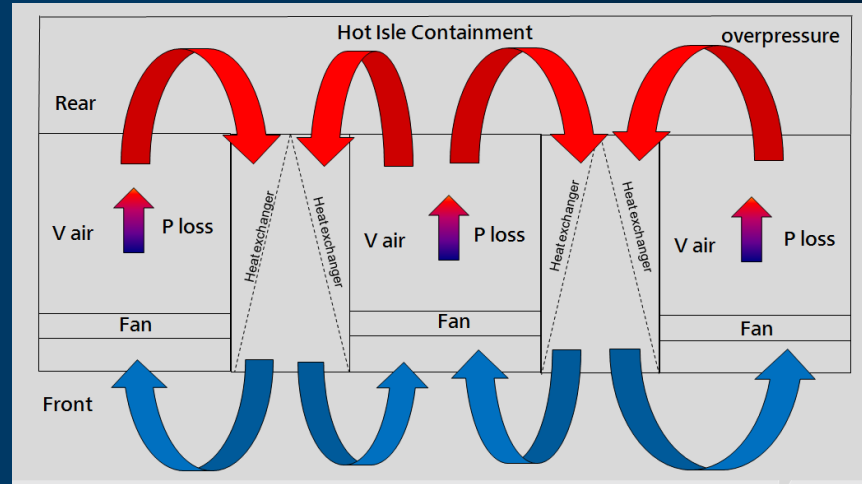
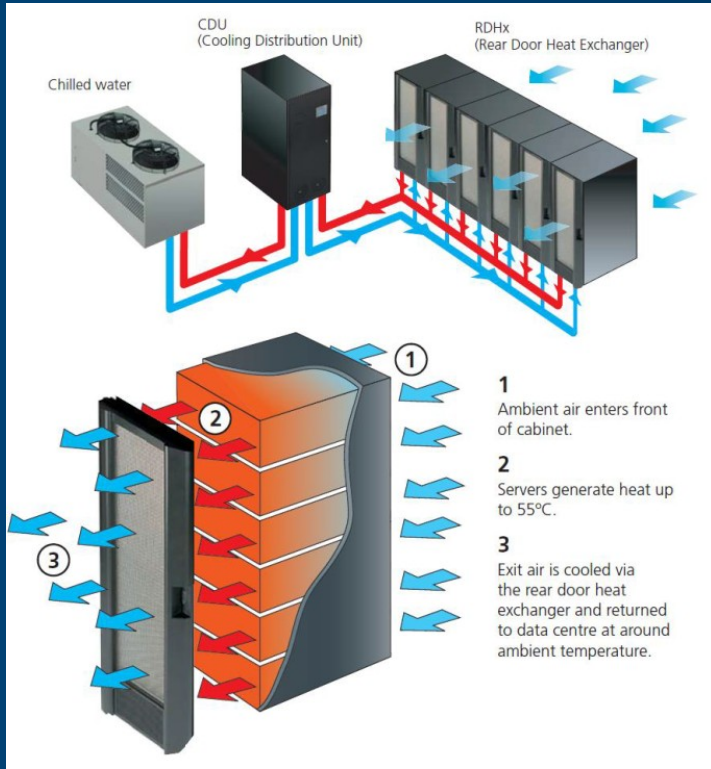


Wirkungsgradverlauf des MS-Trafos



Die Verluste vom Mittelspannungstransformator und Energieverteilung sollten 1% im Betriebspunkt nicht überschreiten

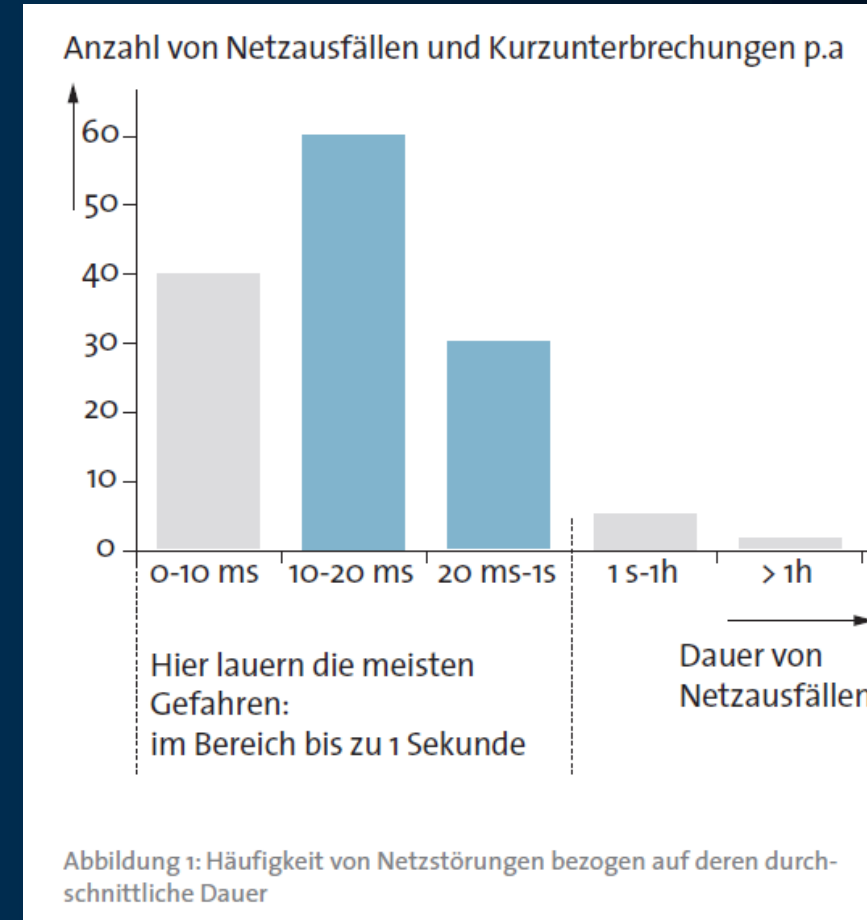
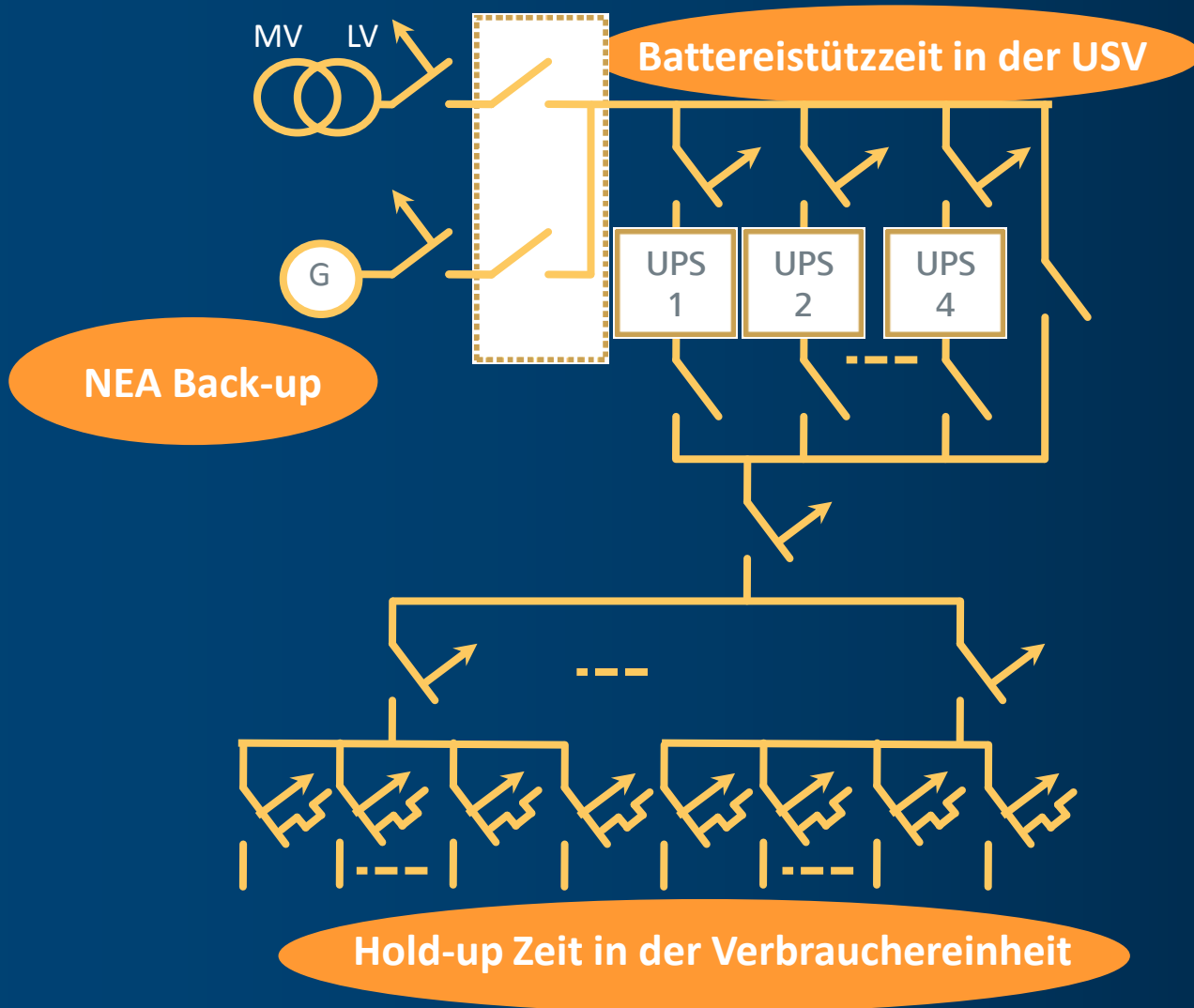
Integrierte Stromversorgung mit USV



Integration von Verteilung und Kühlung mit passiven Wärmetauscher macht das System kompakter.

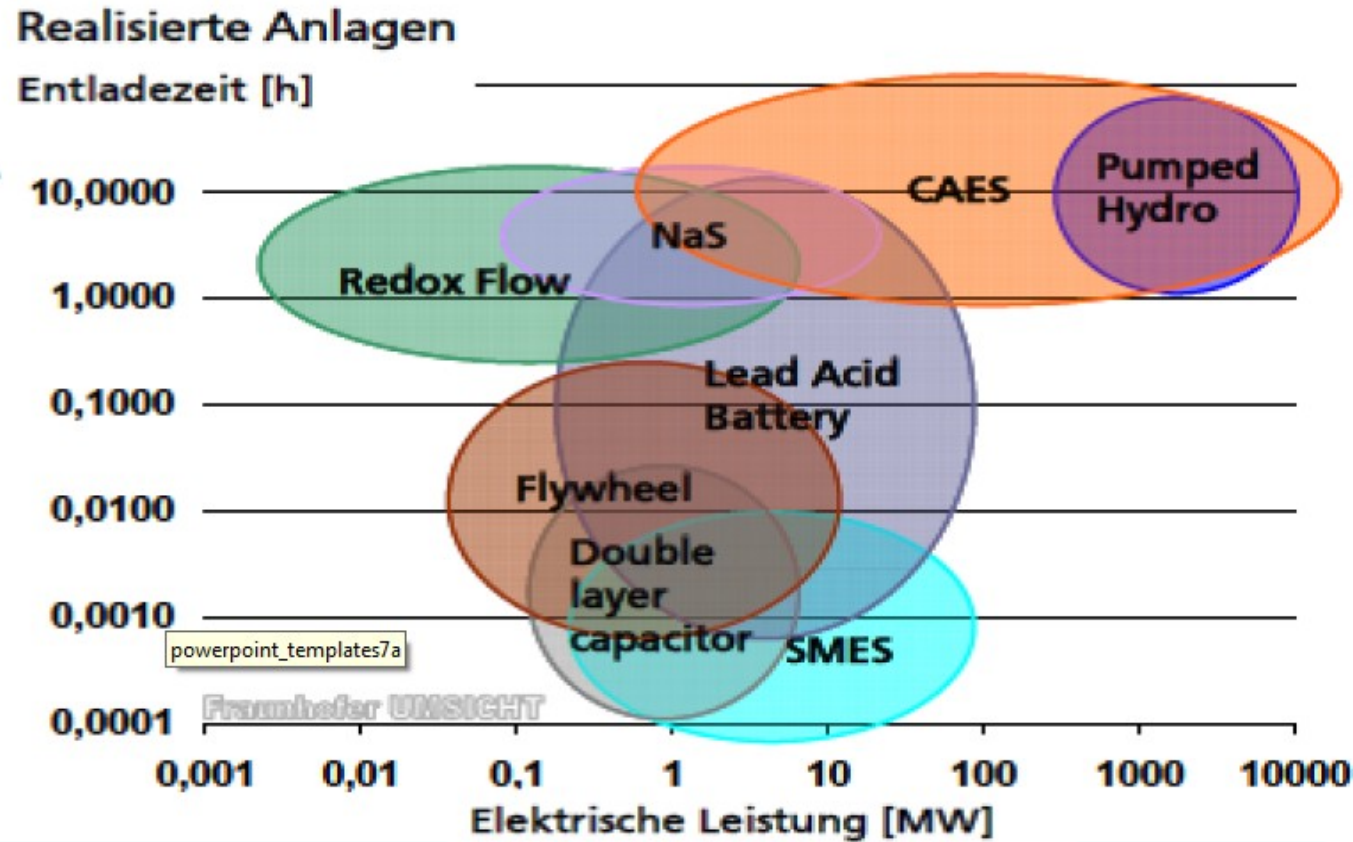
Energiespeicher

Autonomie-Zeit, Back-up-Zeit, Hold-up Zeit



Quelle: Leitfaden betriebssicheres Rechenzentrum BITKOM

Energiespeicherübersicht



Fraunhofer

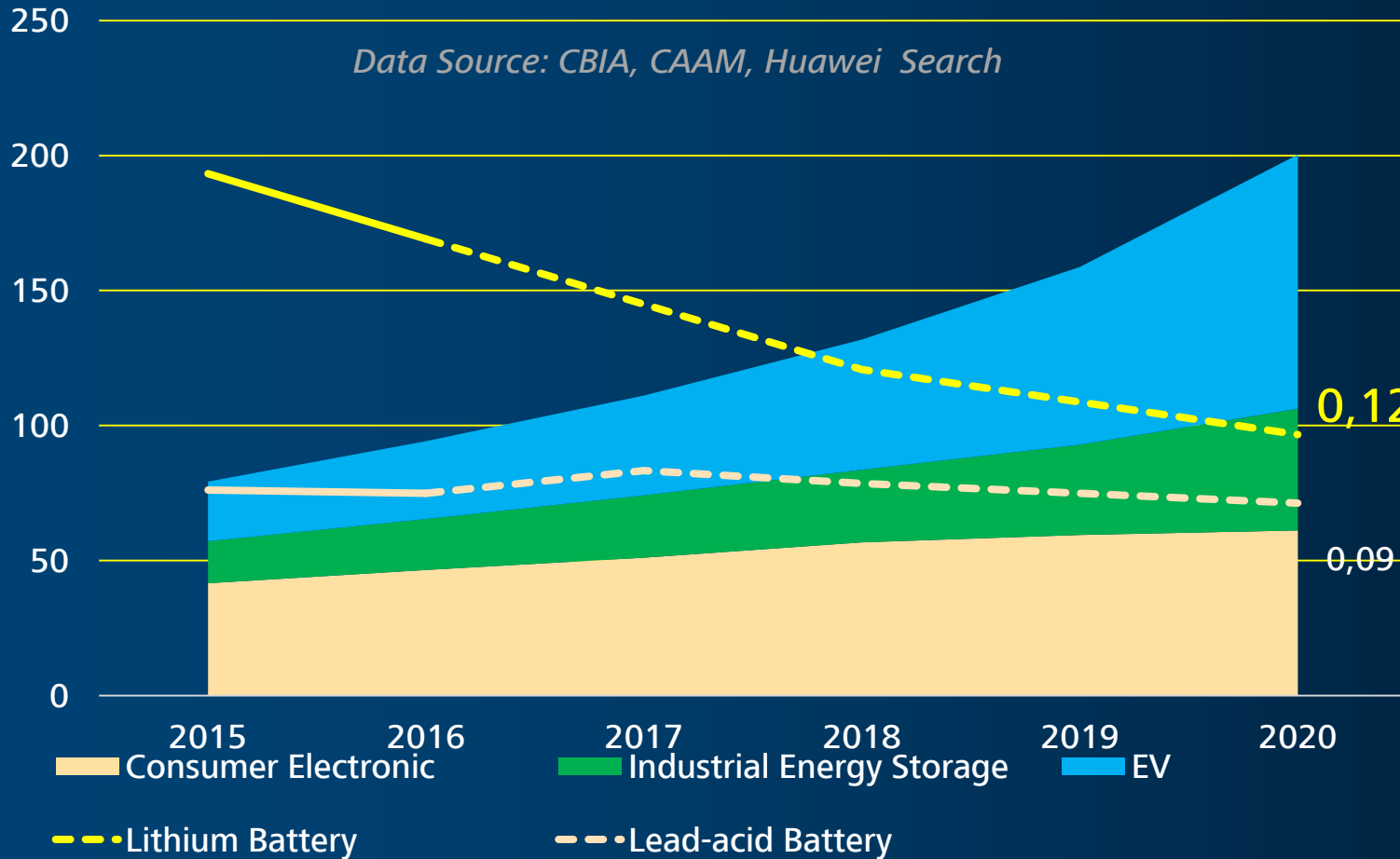
Heute dominiert immer noch die Bleibatterie die stationären Anwendungen

Kostenreduction bei Li-Batterien aufgrund steigender Nachfrage

Produzierte Kapazität GWh

Bedarf an Lithiumbatterien und Kostenausblick

Data Source: CBIA, CAAM, Huawei Search



Kosten \$/Wh

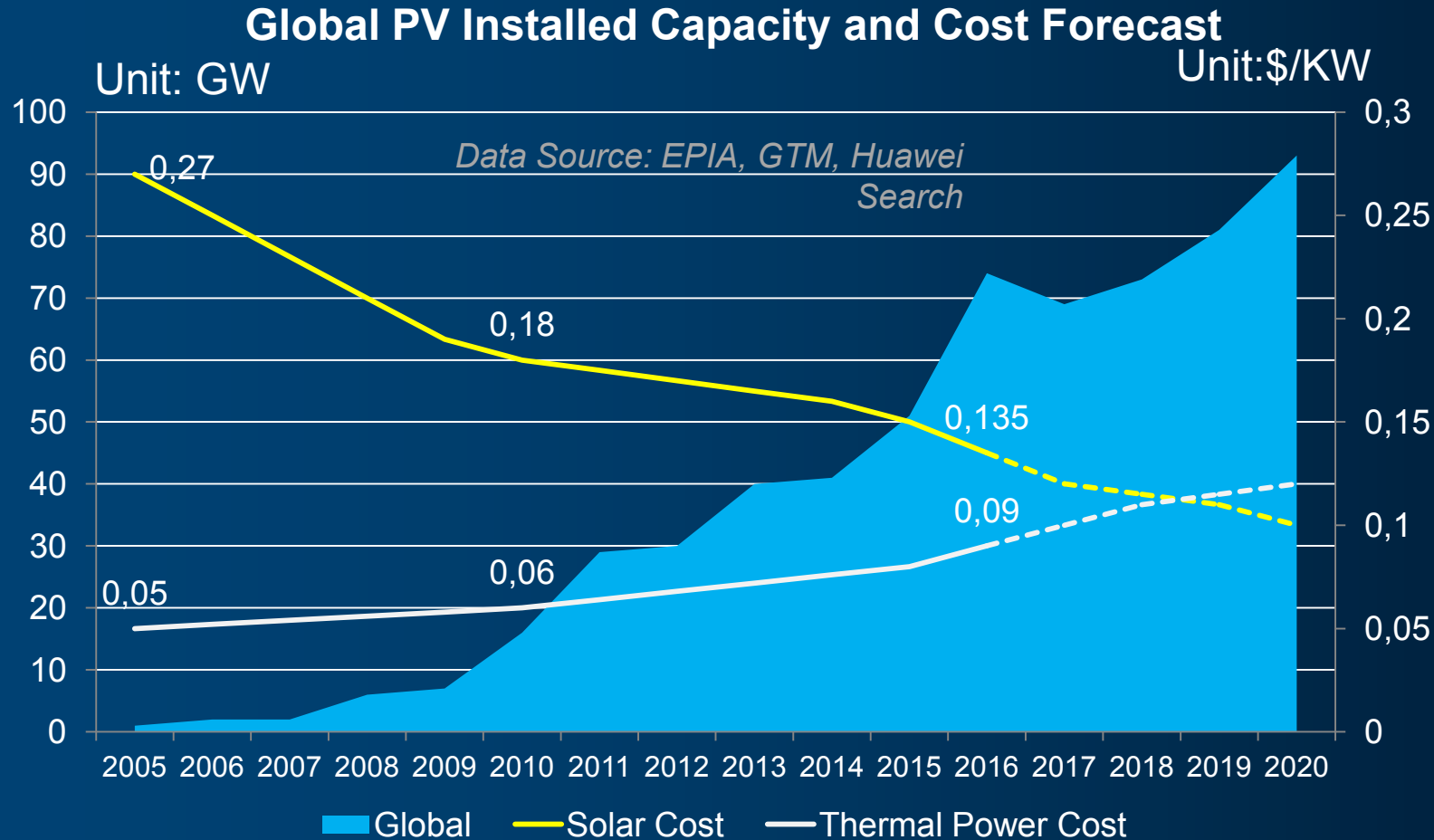


EV Inventory:
1M@2015-->7M@2020



Erneuerbare Energien

Photovoltaik Erzeugungskosten werden immer günstiger



- Solar plant in Dubai @2016, Solar cost = \$0.0299/kWh

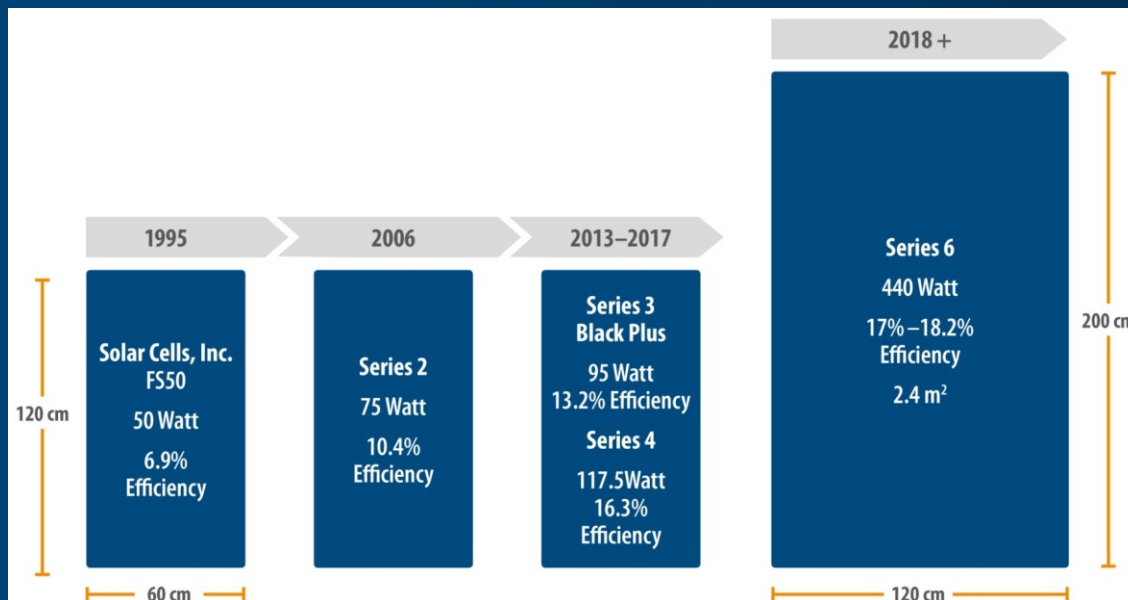
Einsatz von Photovoltaik ist bei RZ's begrenzt



Im Rechenzentrum integriert erneuerbare Energie können nur einen begrenzten Beitrag zur Versorgung leisten:

Begrenztes Platzangebot

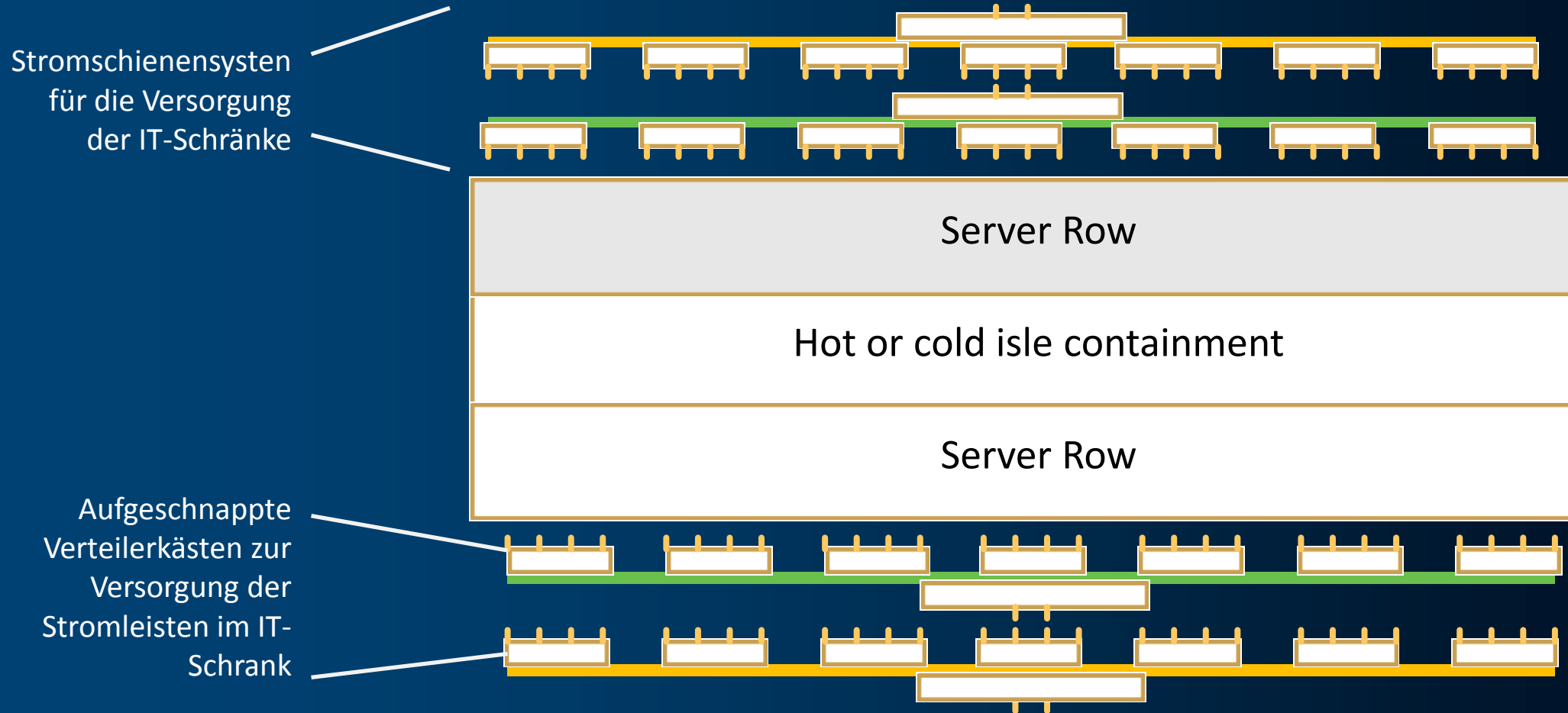
Sporadische Verfügbarkeit



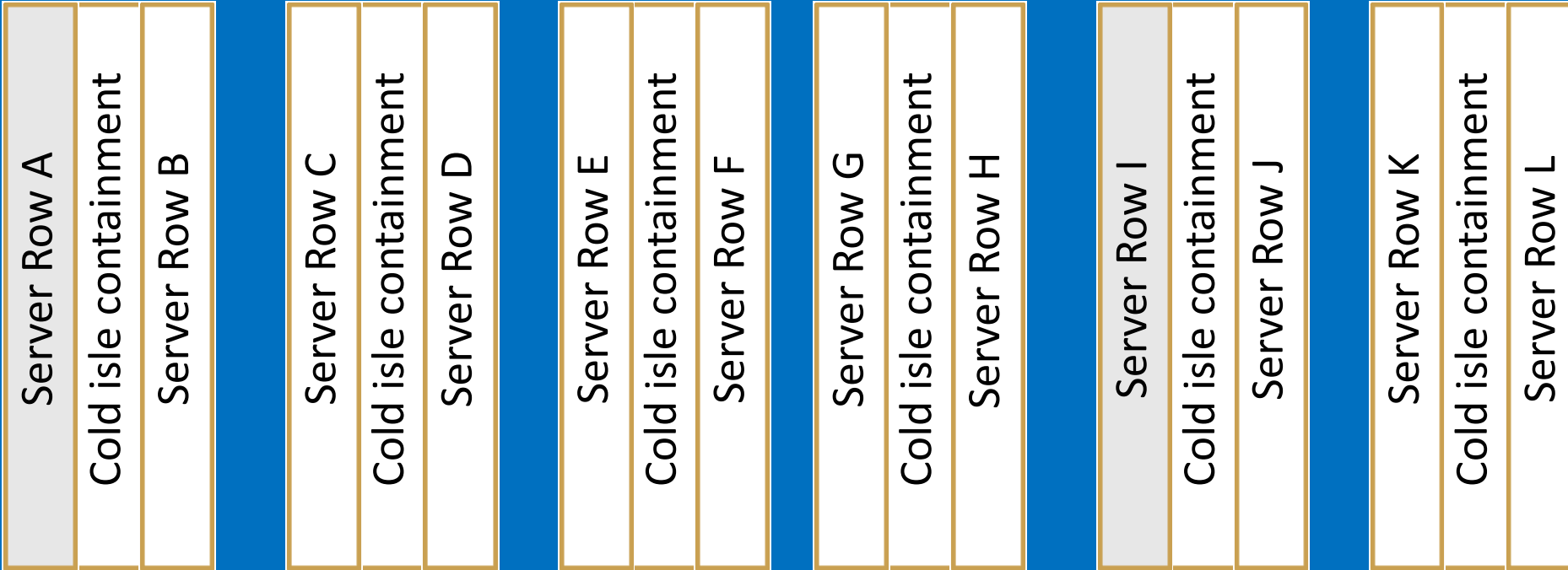
• Quelle: First Solar

Anlagenbeispiel

Typischer Aufbau einer Server Rackreihe

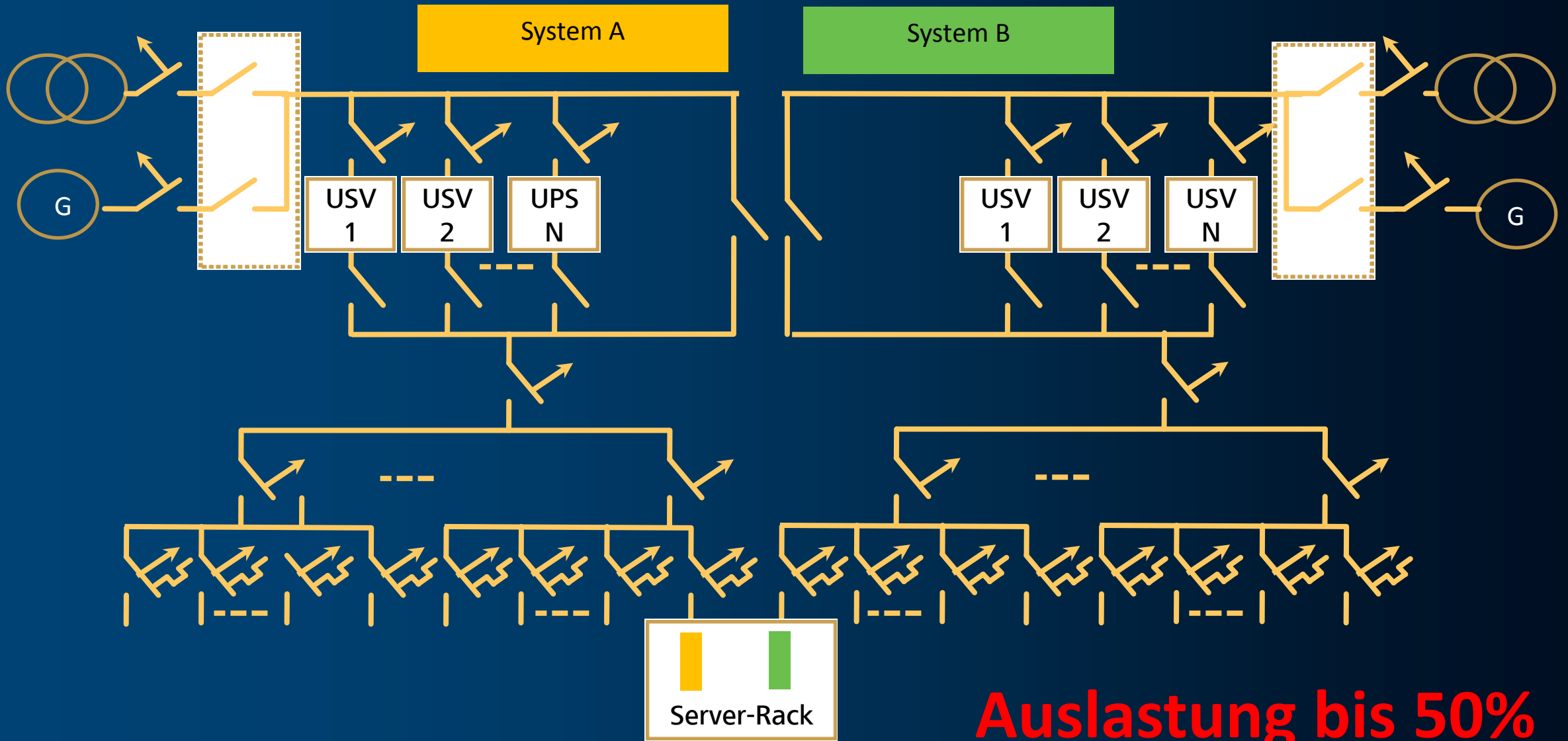


Aufbau der Reihen mit Einhausungen für Warm- und Kaltbereich

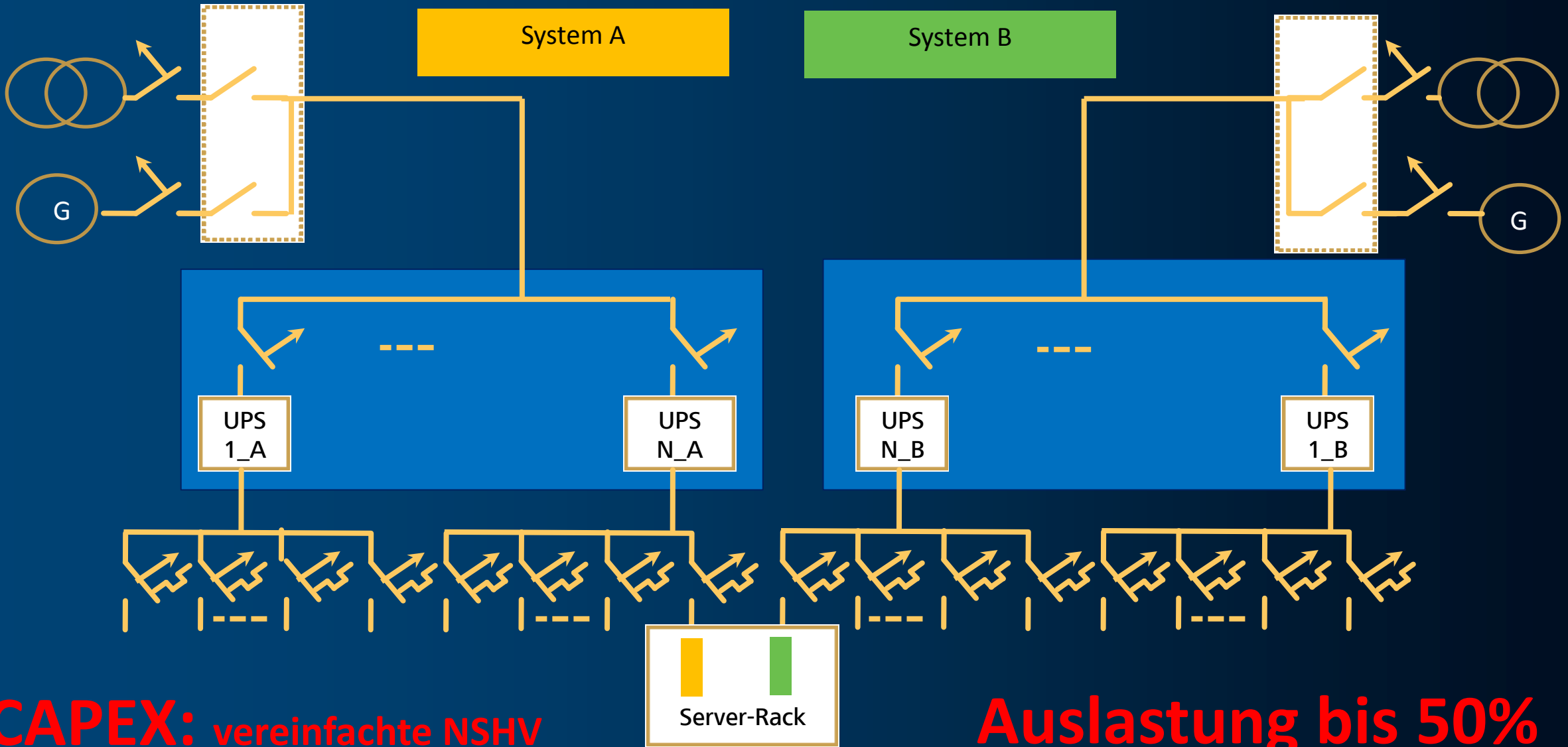


Top view to the IT-area

Hochverfügbarkeitssystem: N+N mit Doppelschienensystem



Doppelschiensesystem N+N mit zugeordneter Rack-Reihenversorgung

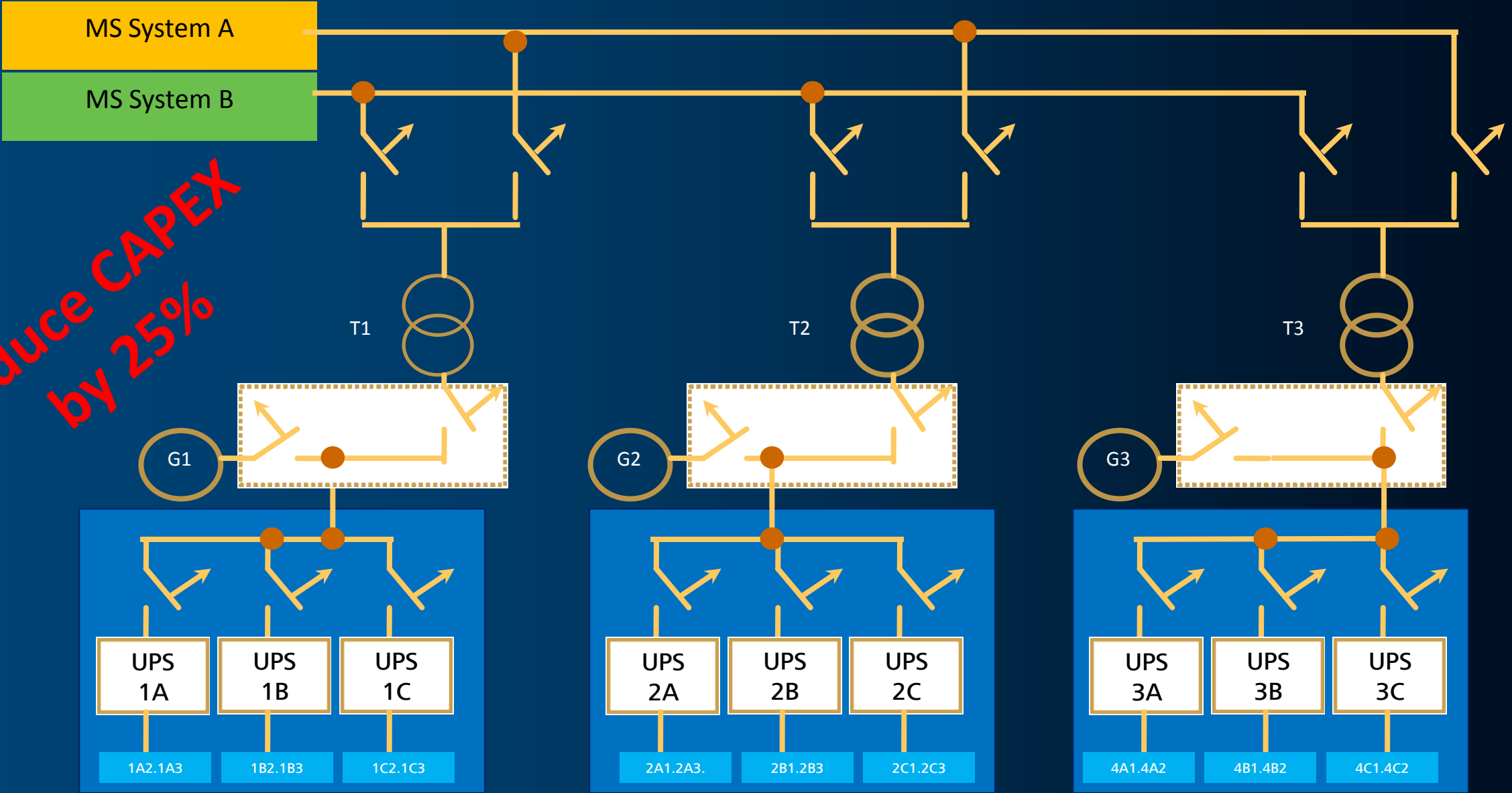


CAPEX: vereinfachte NSHV

Auslastung bis 50%

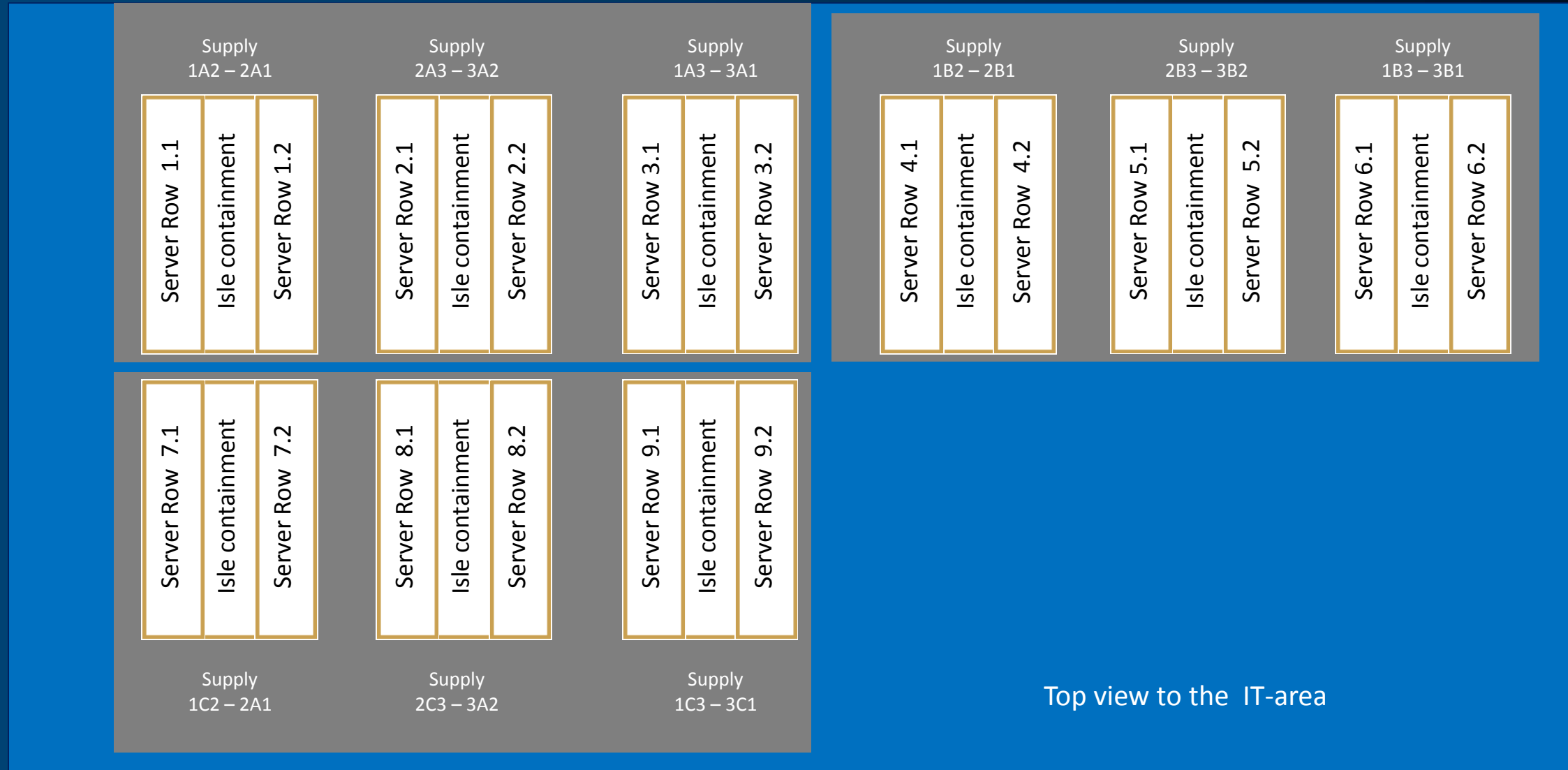
Doppelschienensystem mit **2+1 Redundanz** bis 66,7% Auslastung

Reduce CAPEX
by 25%



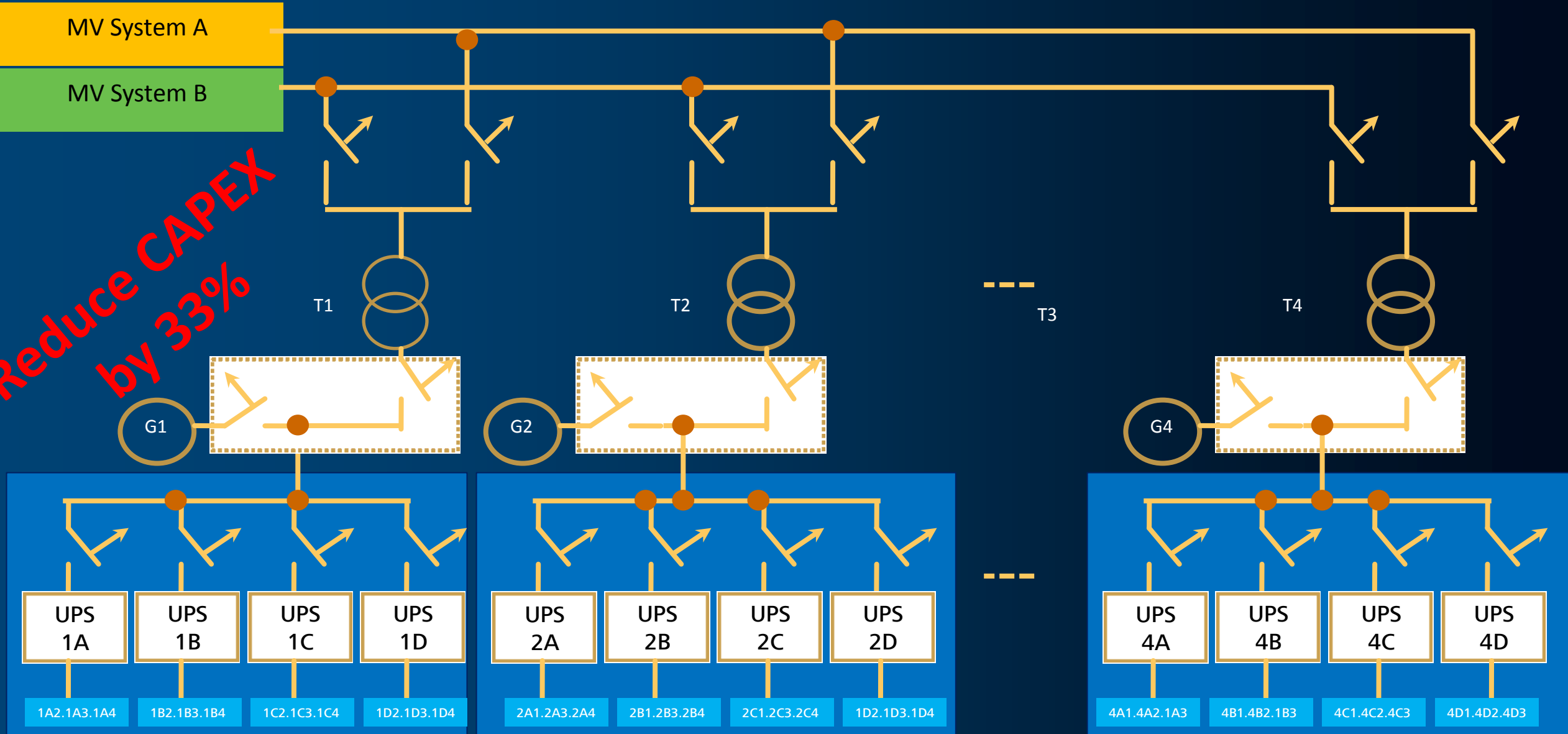
Total Arrangement Dual Bus load

2 + 1 Grid Connection – Gen-Set up to 66,7% Utilisation



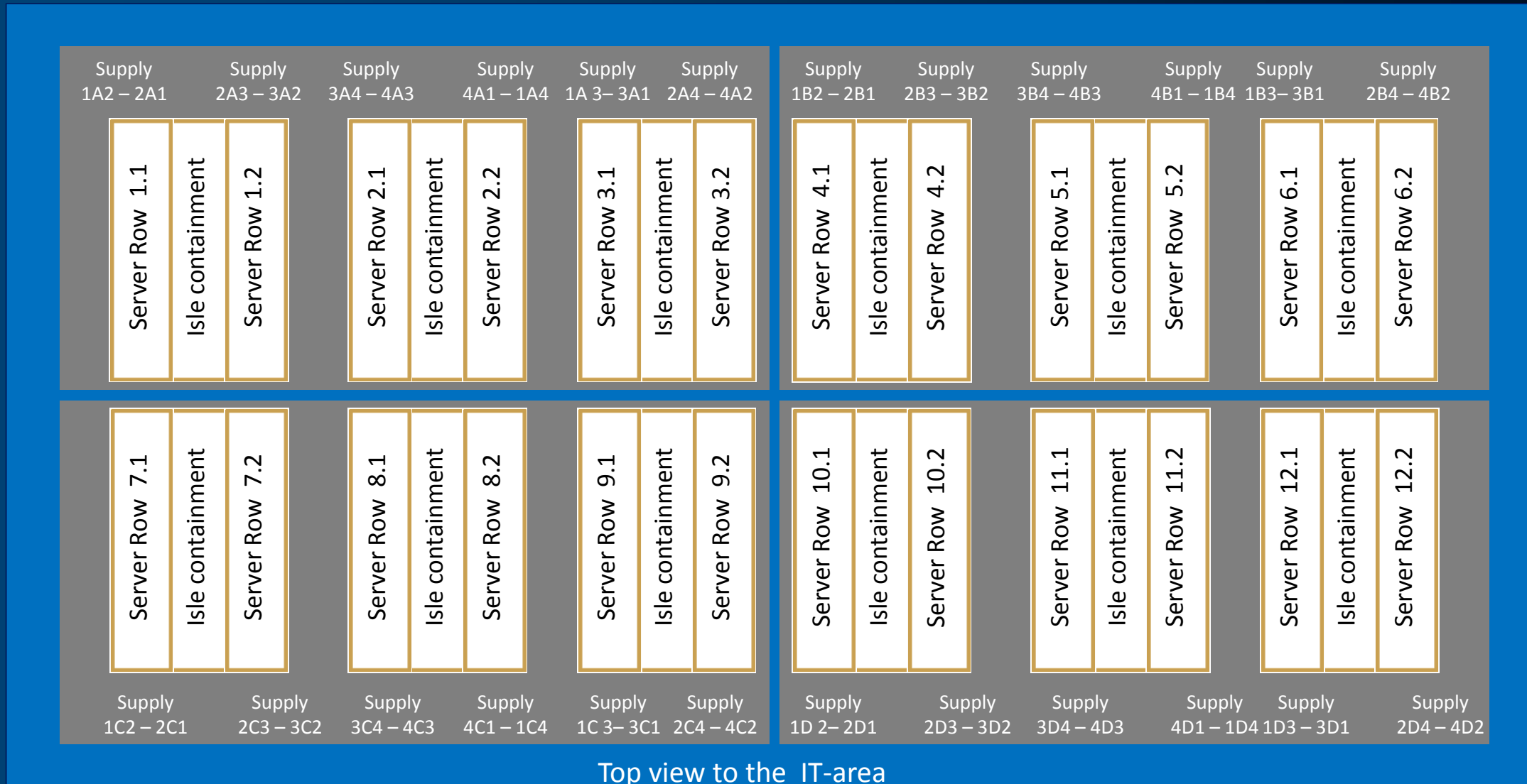
Doppelschienensystem mit **3+1 Redundanz** bis 75% Auslastung

**Reduce CAPEX
by 33%**



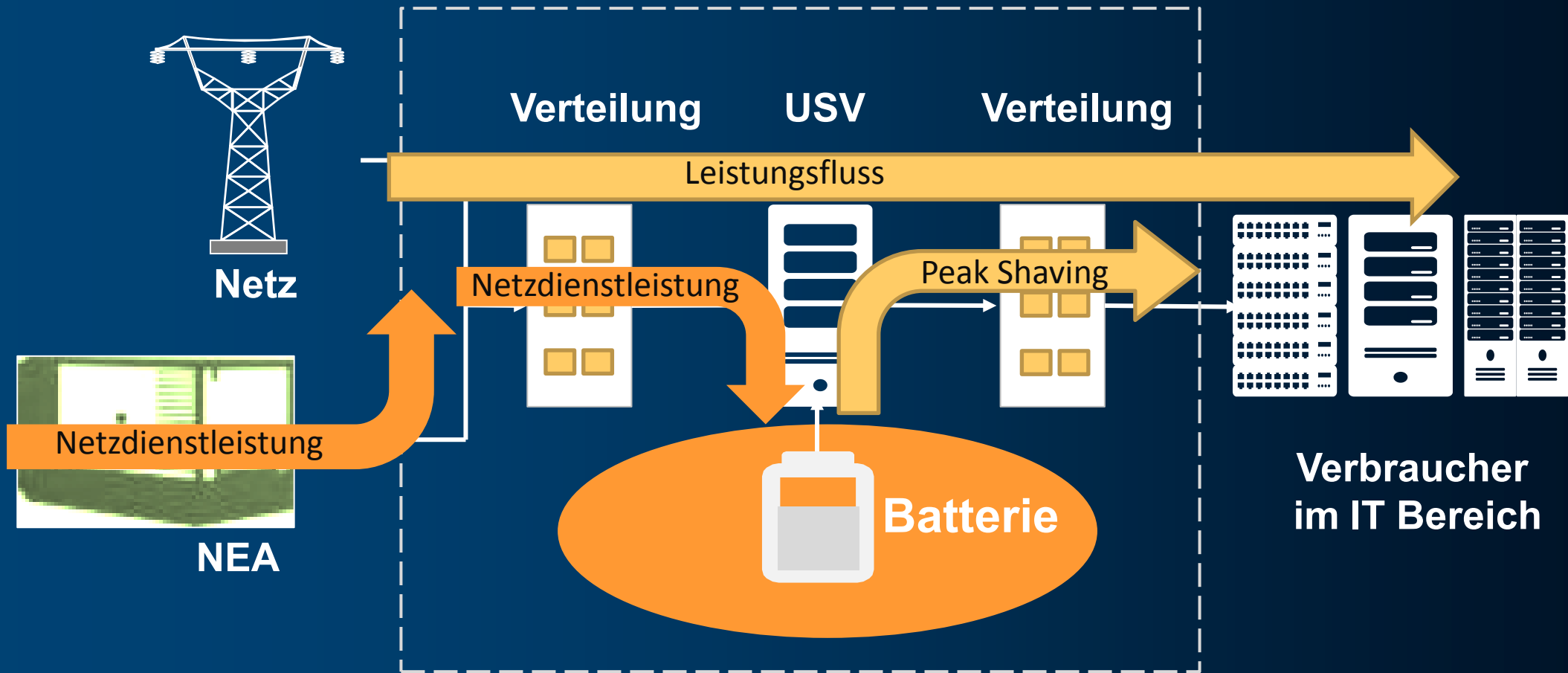
Total Arrangement Dual Bus load

3 + 1 Grid Connection – Gen-Set up to 75% Utilisation



Das Rechenzentrum als verteiltes Energiesystem mit Speicher und Erzeugung

USV mit einem zyklenfesten Energiespeicher (Batterie)



Rechenzentrum mit 5 x 1MW voll redundanten Doppelschienensystem

Anschlussleistung	1000	kVA	2	-fach redundant
Auslastung	30%			geschätzt
RZ Leistung	300	kW		Momentanlast pro System
Batterieautonomie	12	min		installiert, pro System
Batterie	200	kWh	2	-fach redundant
Garantierte Autonomie	50%		6	min Restkapazität aus der USV Anforderung
verfügbare Batteriekapazität	100	kWh		verfügbare Batteriekapazität aus A- und B-System
Versorgungseinheiten Szenario	10		5 x 2	Versorgungseinheiten
Gesamte installierte Leistung	10	MVA		
Gesamter Energieinhalt	2000	kWh		
Verfügbaren Energie	1000	kWh		aufgrund der Autonomieannahme
Max. Steuerbare Gesamtlast	3000	kW	20	min oder 1000kW für 1h

Ein moderne RZ-Versorgungsinfrastruktur mit hoher Zuverlässigkeit und optimalen TCO und Energieeffizienz

Verfügbarkeit und Energieeffizienz

- Hoher Systemwirkungsgrad im benötigten Arbeitspunkt
- Höchste Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit der RZ-Infrastruktur

CAPEX: USV, Batteriesystem und weitere Infrastrukturkomponenten

- USV System und Verteilungen
- Batteriesystem and Batteriemonitoring
- Kühlung und IT-Racks

Bruchbarkeitsdauer

- Design Life der Systemkomponenten, Batterien, Kondensstoren, Lüfter etc.

Installation, Inbetriebsetzung, Wartung und Service, Erweiterung

- Einfache Einbringung und Installation
- Wartung im „Online-Betrieb“
- Flexible Erweiterung
- Batterieüberwachung

Flächenbedarf und Kühlung

- Benötigte Infrastrukturflächen
- Effizienz der Kühlung



Copyright©2014 Huawei Technologies Co., Ltd. All Rights Reserved.

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those anticipated or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.

