

# MASTER GUARD

Ein Unternehmen der Chloride Gruppe

*Secure Power Always*

Das



**Rechenzentrum**

PLUS

Verfügbarkeit sichern - Energieverbrauch optimieren - Kosten senken

xx, den xx.xx.2010



**Innovation** ist Teil unserer DNA

## Know-how-Erweiterung durch Kompetenz-Ergänzung

### SIEMENS



Copyright@Daniel Göhler unter GFDL, CC-BY-SA-2.0

### CHLORIDE



Oktober 1998 **Masterguard GmbH**

März 2000

Vektorregelung  
Digitaler Signalprozessor  
(DSP) und IGBT  
Batteriemessmodule  
Trafolose USV  
...



12-Puls-GR  
Industrie-WR, -Lader, -USV  
Statischer Schalter  
LIFE  
...



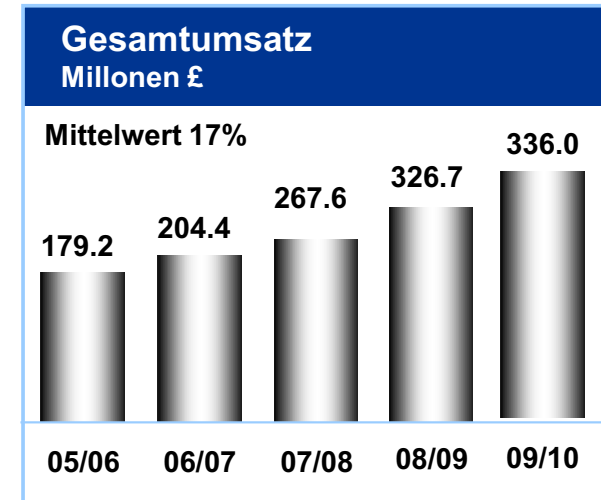
IGBT-GR-Technik  
Kapazitive Lasten  
WSU

RoHS  
Brennstoffzellentechnik  
Flywheel

LCD-Bedienfeld  
Energiemanagement-Software  
...

## Die Chloride-Gruppe – Ein starkes global agierendes Unternehmen

- An Londoner Börse notiert - FTSE 250
- Niederlassungen und Partner in über 80 Ländern weltweit
- Über 2300 Angestellte weltweit
- Über 500 im Werk ausgebildete Servicetechniker



European UPS Company of the Year



European Growth Strategy Leadership



European UPS Company of the Year

## Die Chloride-Gruppe – Auszeichnungen durch Frost & Sullivan



**Masterguard gewinnt erneut den  
Frost & Sullivan Preis  
„European UPS Market Company  
of the Year Award“ für 2009**



**Masterguard konnte durch folgende Punkte überzeugen:**

- Erfolgreiche Umsetzung überlegener Wachstumsstrategien
- Innovative betriebliche Abläufe, Produkte und Technologien
- Führend bei Kundenwert und Marktdurchdringung

## Das Produktspektrum



Brennstoffzelle



Flywheel

- Einphasige Systeme : bis 10 KVA in 19"-Technik
- Dreiphasige Systems:bis 9.6 MW
- Power Conditioners
- Komplette Systeme: USV und NEA
- Connectivity solutions
- 24x7 Monitoring für USV und NEA
- Industrielle USV-Systeme
- Gleichrichter
- Wechselrichter
- GR- und WR-Systeme in 19"

## Technik

# SPIEGEL

COMPUTER

## Heizen mit Daten

Der Stromverbrauch der Rechenzentren wächst rasant – vor allem wegen des Internet. Die Kommunikationstechnik trägt so stark zur Klimaerwärmung bei wie der gesamte Flugverkehr.



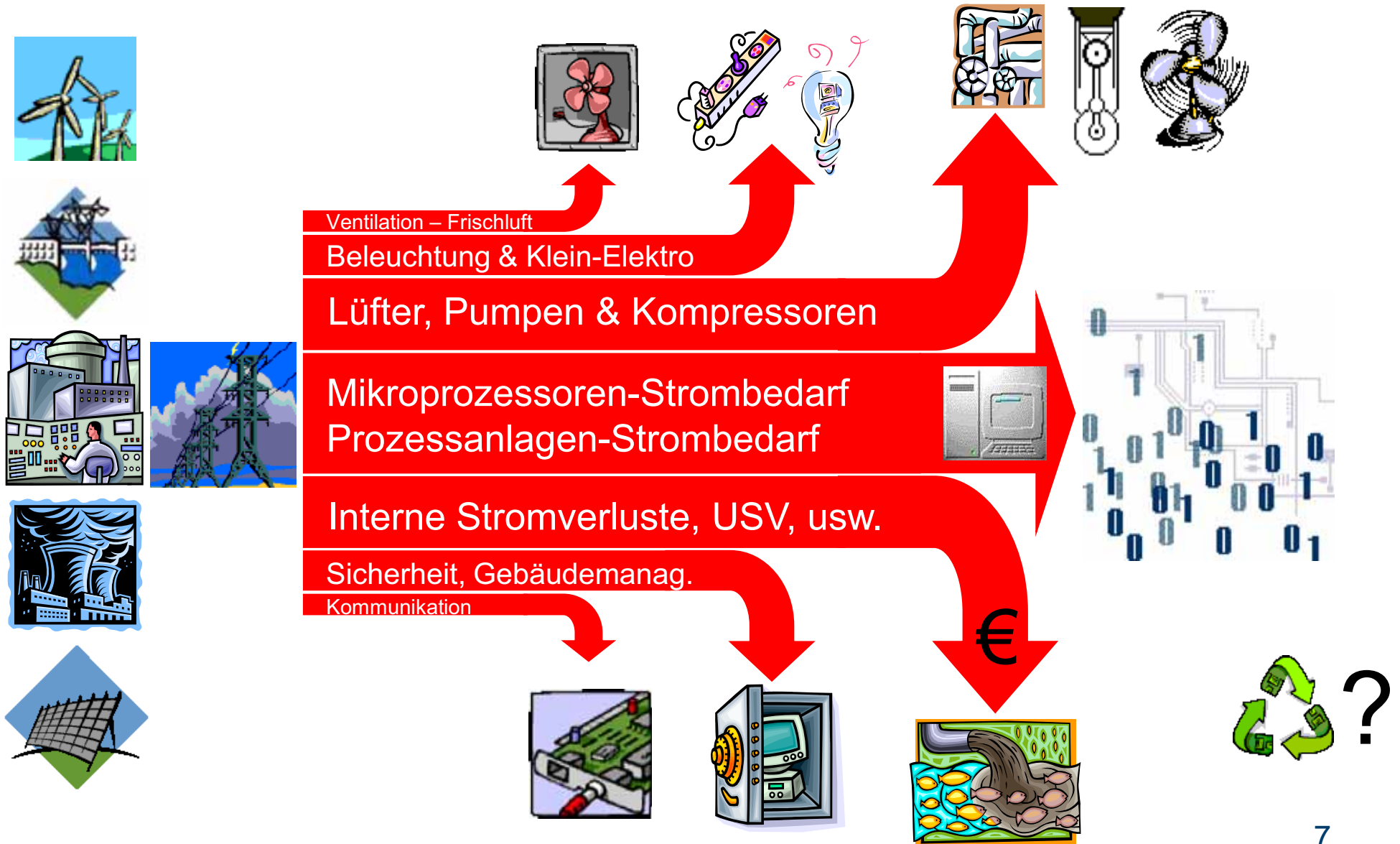
Der Energiehunger wirkt sich auch aufs Klima aus. Die Wirtschaftsforscher der US-Firma Gartner schätzen, dass der Anteil der Computertechnik am Kohlendioxid-ausstoß (Telefone, Mobilfunknetze und Drucker inbegriffen) inzwischen zwei Prozent beträgt – so viel wie der Anteil des gesamten Flugverkehrs.



walt werden. Die Stromrechnung beträgt 120 000 Euro im Monat.

So kann sich das Leibniz-Rechenzentrum erlauben, die Abwärme aus den Prozessoren über Wasserrohre gleich in den Verwaltungstrakt nebenan zu leiten. Der Supercomputer heizt im Winter die Büros von 140 Angestellten.

## Energiefluss bei Stromverbrauchern für Zweck-/Industriegebäuden und Computerräumen



## EU Code of Conduct für Rechenzentren – Best Practices



**EUROPEAN COMMISSION**  
DIRECTORATE-GENERAL JRC  
JOINT RESEARCH CENTRE  
Institute for Energy  
**Renewable Energies Unit**

- 1 – Einleitung ‘Best Practices’ zur Erhöhung der Energieeffizienz
- 2 – Rechenzentrum Betrachtung, Auslegung und Planung
- 3 – IT equipment & services
- 4 - Kühlung / Klimatisierung
- 5 - Data centre power equipment (auch USV)**
- 6 – ‘Andere’ (inklusive Beleuchtung)
- 7 – Rechenzentrum Gebäude
- 8 – Monitoring des Energieverbrauchs / Energienutzung.



## Die drei 'Grundregeln' des 'GREEN GRIDS'



EUROPEAN COMMISSION  
DIRECTORATE-GENERAL JRC  
JOINT RESEARCH CENTRE  
Institute for Energy  
Renewable Energies Unit

Der 'EU Code of Conduct' für Rechenzentren, Best Practices, Section 5 – gibt für die Kombination aus höchster Verfügbarkeit und maximaler Kosteneffizienz drei konzeptionelle Ansätze vor :.....



1. Nutzung modularer, skalierbarer Systeme



2. Auswahl der effizientesten Betriebsart die den Ansprüchen der Anlagen gerecht werden kann.

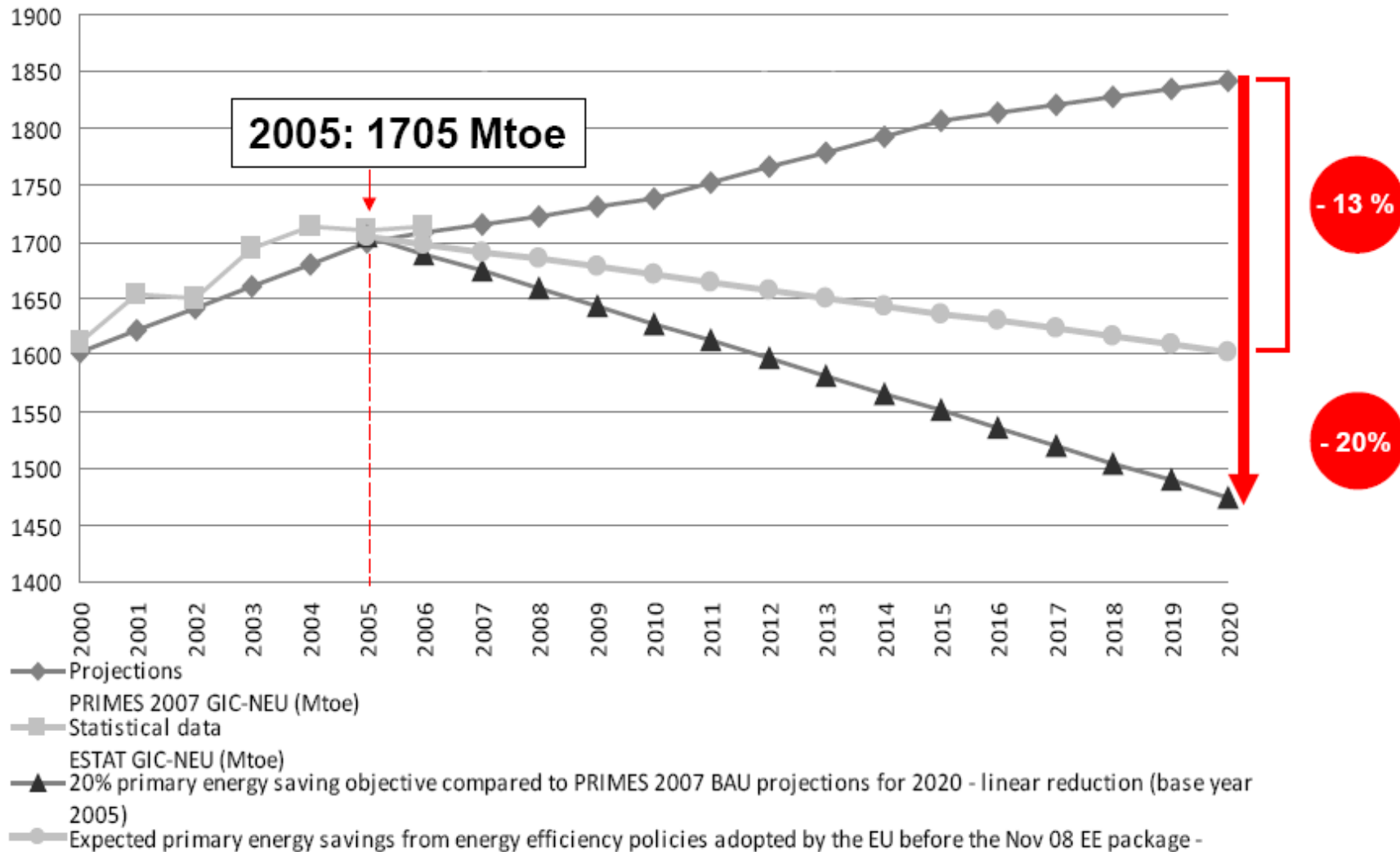


3. Berechnung und Beachtung von TCO / ROI und 'Life Cycle Cost'

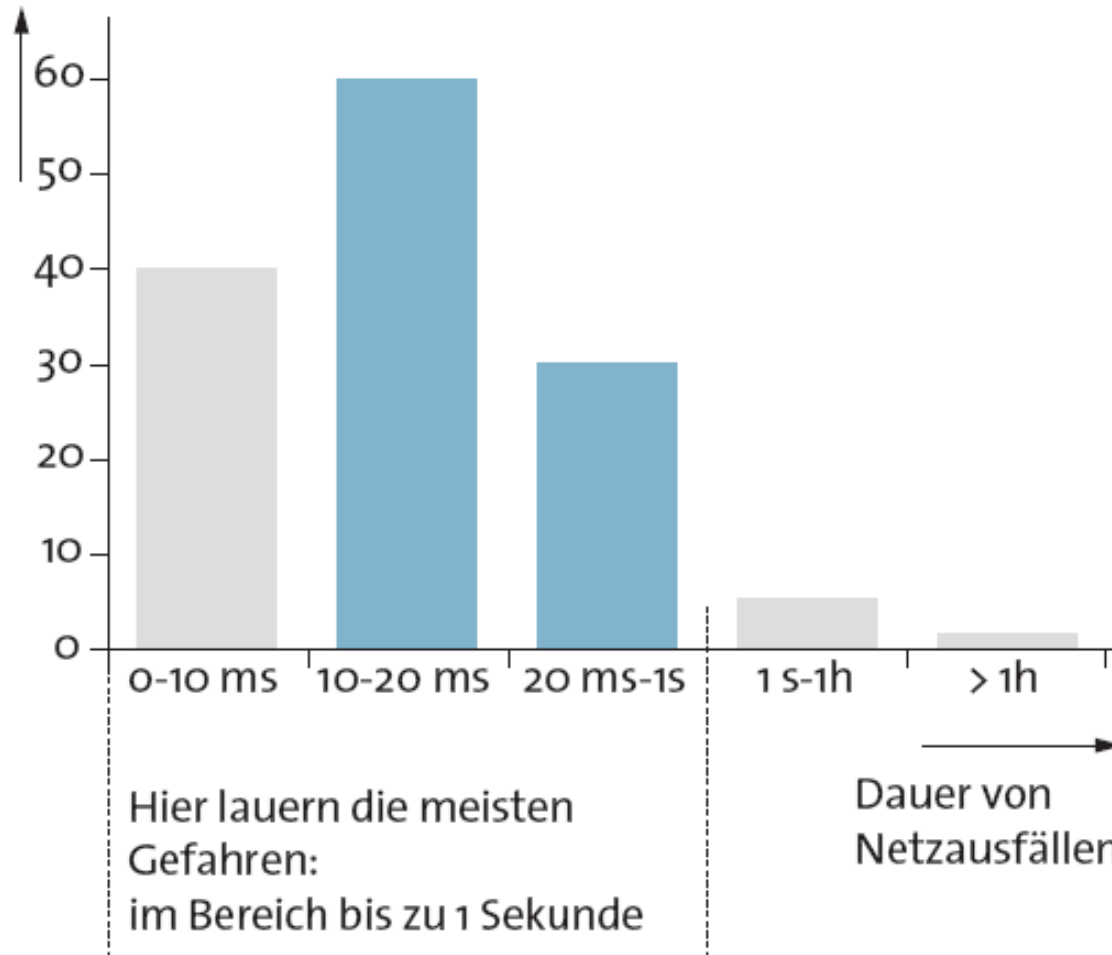


the green grid<sup>SM</sup>  
member

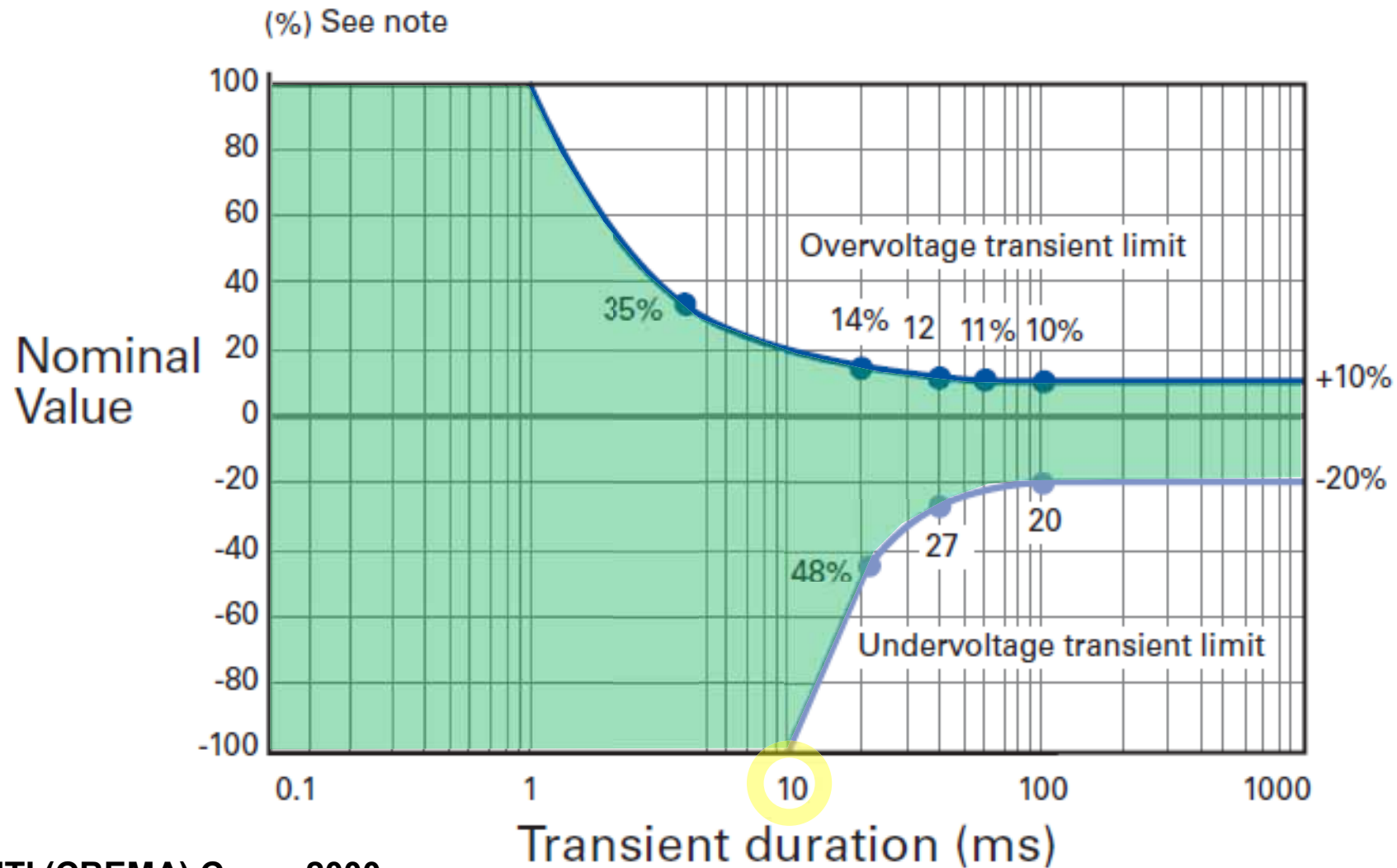
## C o C → Ziele bis 2020



## Dauer von Netzausfällen





## Und WARUM das Ganze ??



ITI (CBEMA) Curve 2000

## USV Klassifikation nach der Norm IEC 62040-3

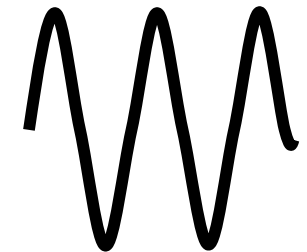
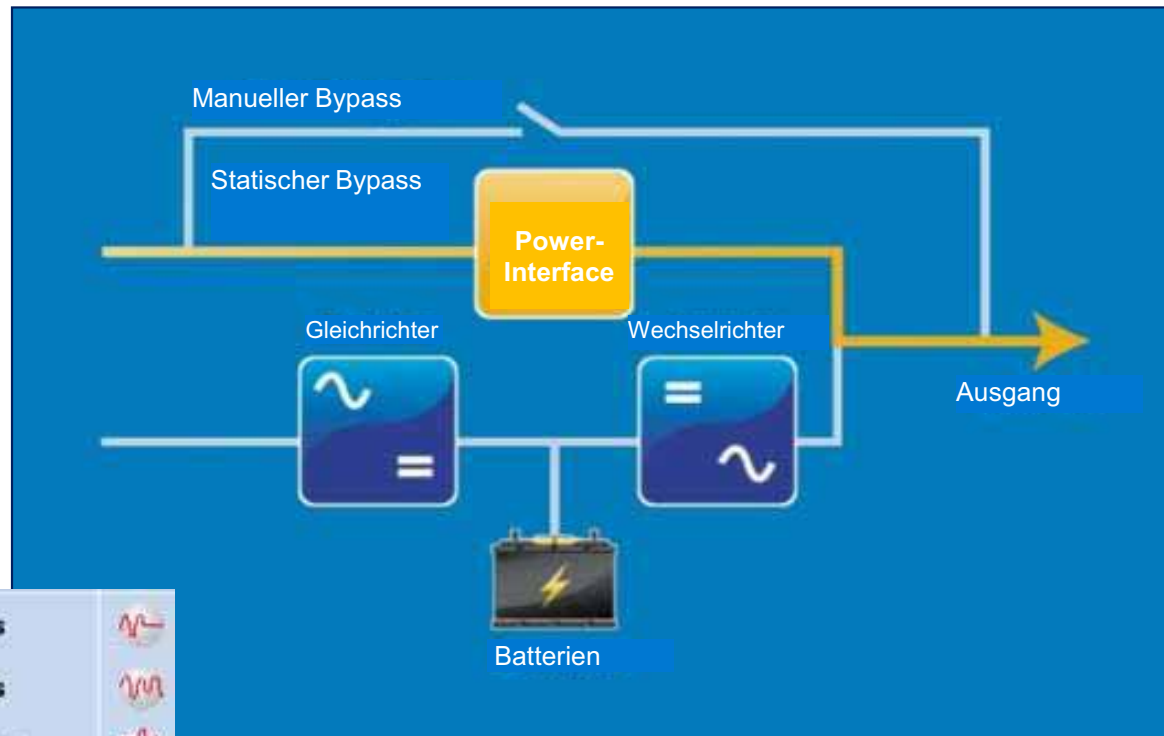
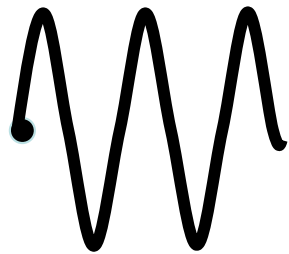
### Netzstörungen und USV-Lösungen

Netzstörungen	Zeit	z.B.	EN 62040-3	USV-Lösung	Ableiter-Lösung
1. Netzausfälle	> 10 ms		<b>VFD</b>	<b>Klassifizierung 3</b> passiver Standby-Betrieb (Offline)	—
2. Spannungsschwankungen	< 16 ms		<b>Voltage + Frequency Dependent</b>		—
3. Spannungsspitzen	4... 16 ms				—
4. Unterspannungen	kontinuierlich		<b>VI *)</b>	<b>Klassifizierung 2</b> Line- Interactive- Betrieb	—
5. Überspannungen	kontinuierlich		<b>Voltage + Independent</b>		—
6. Spannungsstöße (Surge)	< 4 ms		<b>VFI</b> <b>Voltage + Frequency Independent</b>	<b>Klassifizierung 1</b> Double- Conversion- Betrieb (Online)	<b>Blitz- und Über- spannungsschutz</b> (IEC 60364-5-534)
7. Blitzeinwirkungen	sporadisch				
8. Spannungsverzerrung (Burst)	periodisch				—
9. Spannungsüberschwingungen	kontinuierlich				—
10. Frequenzschwankungen	sporadisch				—

## Voltage & Frequency Dependant - IEC62040.3 VFD-Modus

### Maximale Energieersparnis (VFD): Passiver Standbybetrieb

Im Normalbetrieb wird die Last über den USV -Schalter vom Eingangsnetz versorgt.



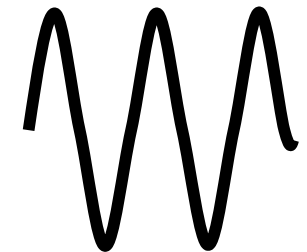
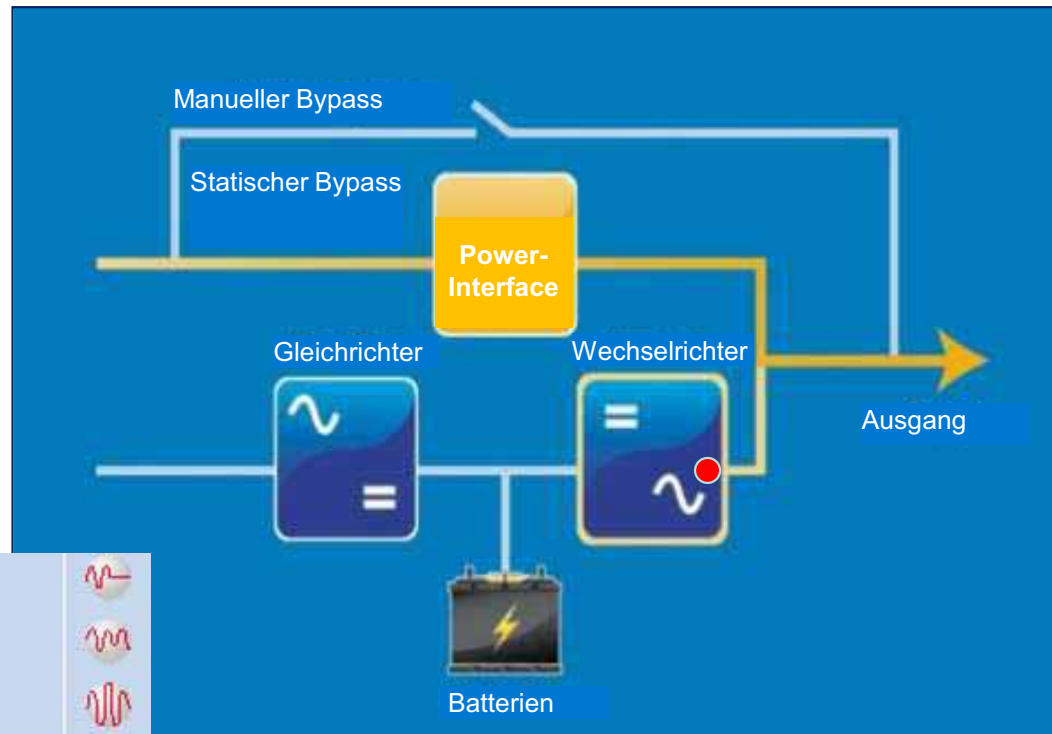
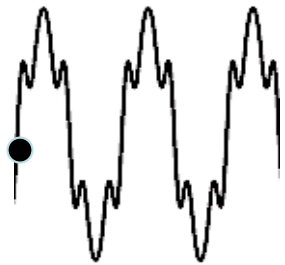
1. Netzausfälle	> 10 ms	
2. Spannungsschwankungen	< 16 ms	
3. Spannungsspitzen	4...16 ms	

Wirkungsgrad ~ 99%

## Voltage Independant- IEC62040.3 VI-Modus

### Hoher Wirkungsgrad durch Power Conditioning (VI):

Line-Interactiv-Betrieb: Im Normalbetrieb wird die Last mit aufbereiteter Spannung vom Eingangsnetz und USV Wechselrichter versorgt.

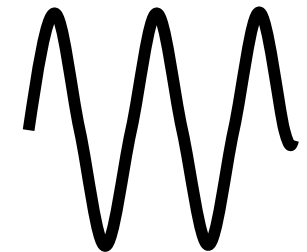
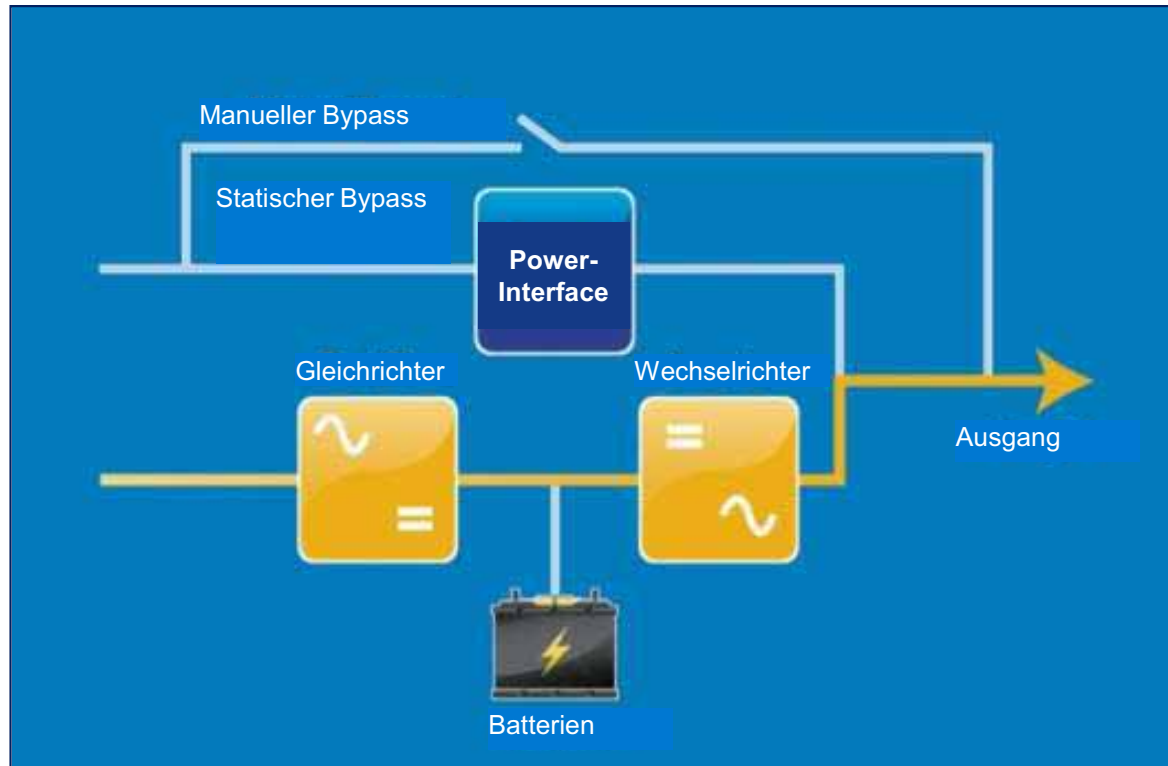
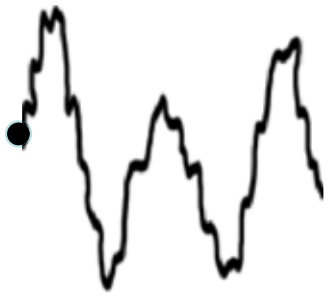


1. Netzausfälle	> 10 ms	
2. Spannungsschwankungen	< 16 ms	
3. Spannungsspitzen	4... 16 ms	
4. Unterspannungen	kontinuierlich	
5. Überspannungen	kontinuierlich	

Wirkungsgrad ~ 96 - 98%

## Voltage & Frequency Independent -IEC62040.3 VFI mode

**Maximale Leistungskontrolle (VFI):** Im Normalbetrieb wird die Last permanent über die Kombination aus Gleich- und Wechselrichter versorgt.



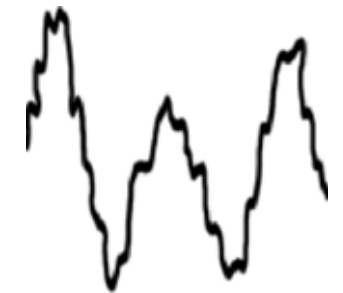
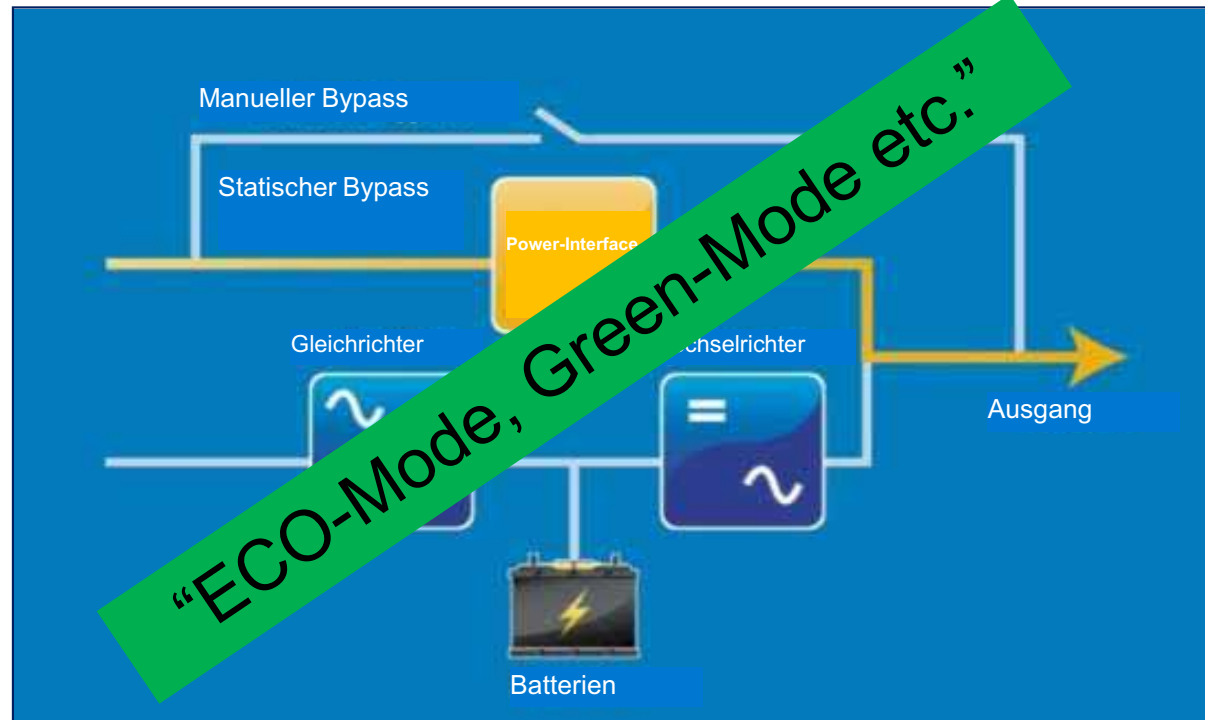
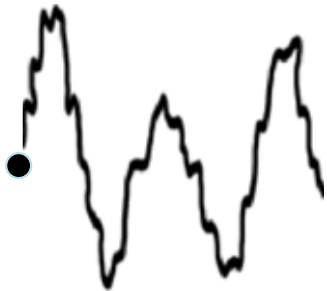
Schützt vor allen 10 Netzstörungen !

Wirkungsgrad ~ 95%



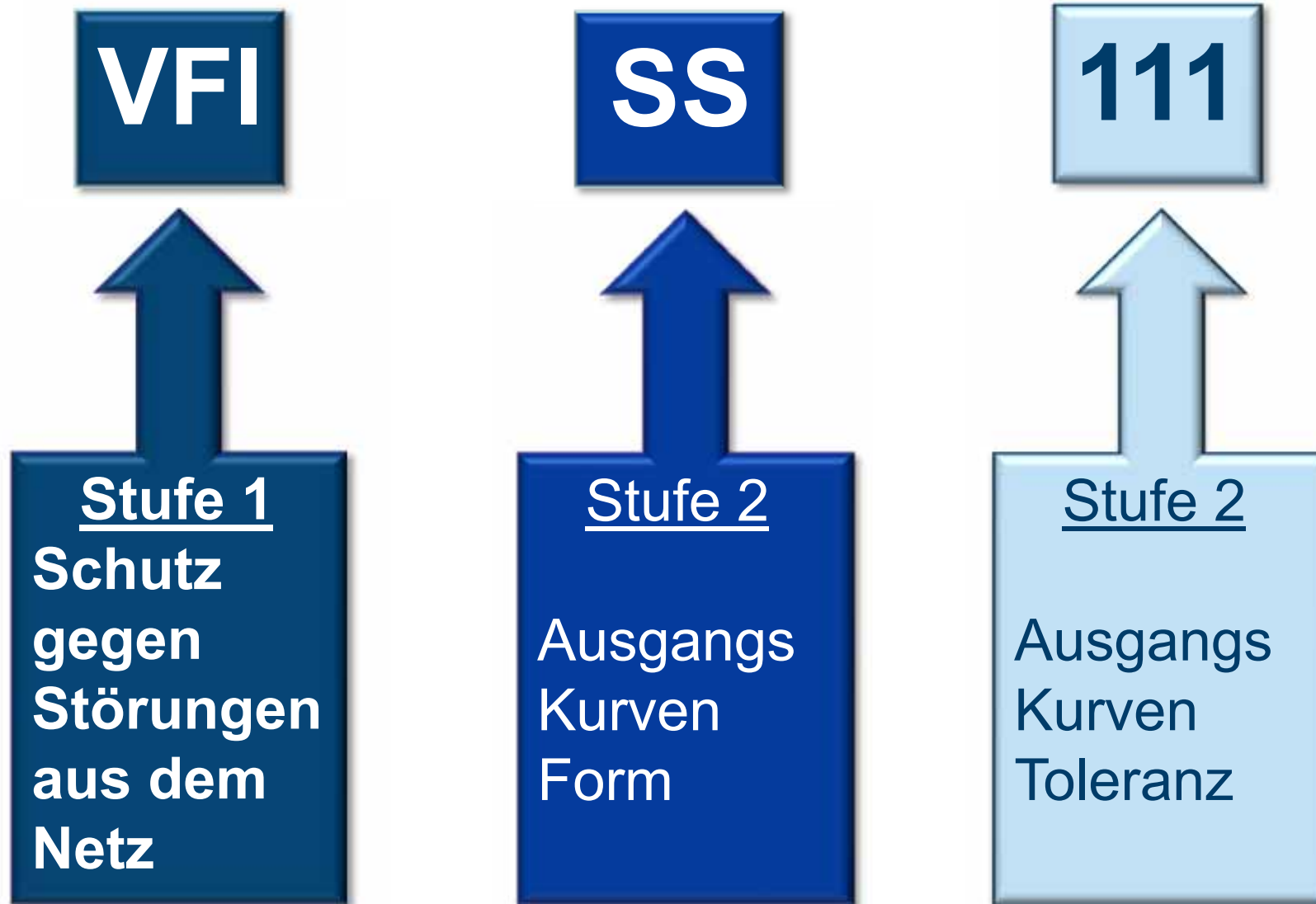
## Voltage & Frequency Dependant - IEC62040.3 VFD-Modus

### VFD-Modus



Wirkungsgrad ~ 99%

## Dreistufiger USV Klassifizierungscode Stufe 1,2 & 3



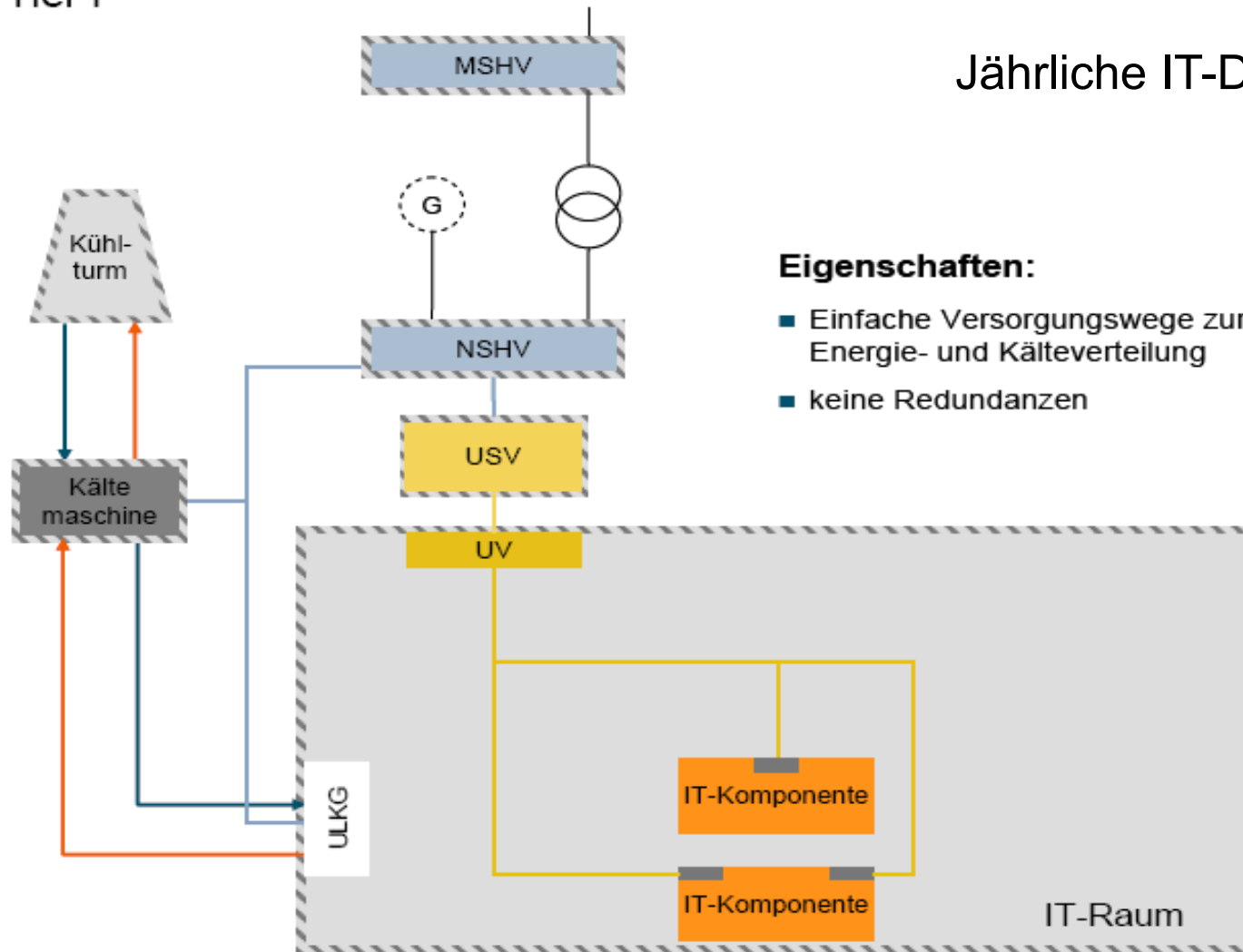
## Tier Konzepte Gesamtübersicht nach dem Uptime-Institute

Einteilung gemäß Tier-Konzept				
	Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV
Redundanz	N	N+1	N+1	2x (N+1)
Versorgungswege	1	1	1x aktiv, 1x passiv	2
Wartung im Betrieb	nein	nein	ja	ja
Single point of failure	viele Fehler	viele Fehler	viele Fehler	keine + Brand
Fehlertoleranz	keine	keine	ja	Ja
Mehrere Brandabschnitte	nicht notwendig	nicht notwendig	notwendig	notwendig
Entwärmungsleistung	220 – 320 W/m <sup>2</sup>	430 – 540 W/m <sup>2</sup>	1.070 – 1.620 W/m <sup>2</sup>	> 1.620 W/m <sup>2</sup>

Einteilung gemäß Tier-Konzept				
	Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV
Betrachtungszeitraum	1 Jahr	2 Jahre	5 Jahre	5 Jahre
Eingeschränkter Betrieb (Wartung)	2 Downtimes über 12 Stunden	3 Downtimes über 12 Stunden	0	0
Downtime	1,2 Ausfälle über 4 Stunden	2 Ausfälle über 4 Stunden	2 Ausfälle über 4 Stunden	1 Ausfall über 4 Stunden
	↓	↓	↓	↓
Jährliche IT-Downtime	28,8 h	22,0 h	1,6 h	0,8 h
Verfügbarkeit	99,671 %	99,749 %	99,982 %	99,991 %

## TIER I Konzept

Tier I



Jährliche IT-Downtime = 28,8 h!

### Eigenschaften:

- Einfache Versorgungswege zur Energie- und Kälteverteilung
- keine Redundanzen

## TIER I vs. TIER IV Konzept

Tier IV

Jährliche IT-Downtime = 0,8 h!

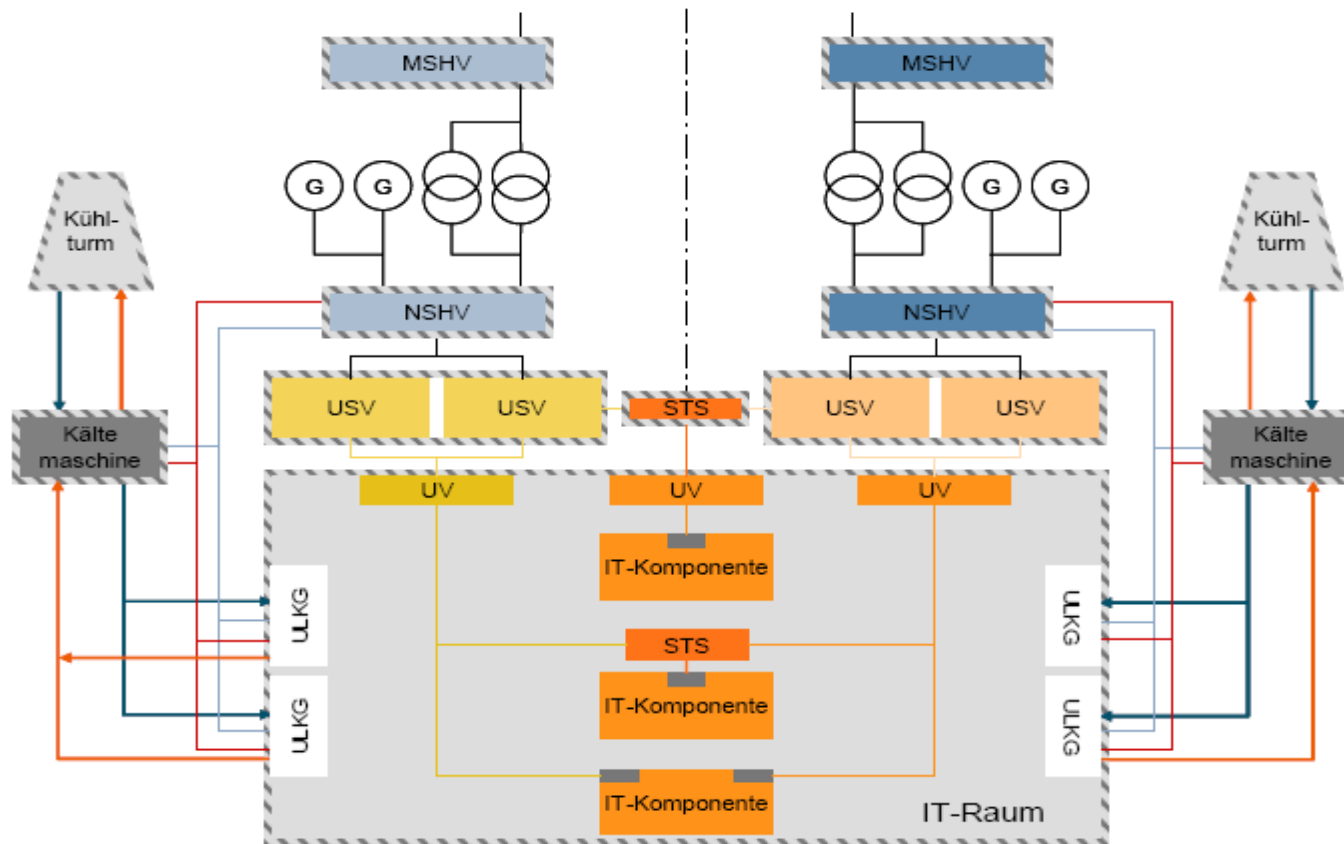


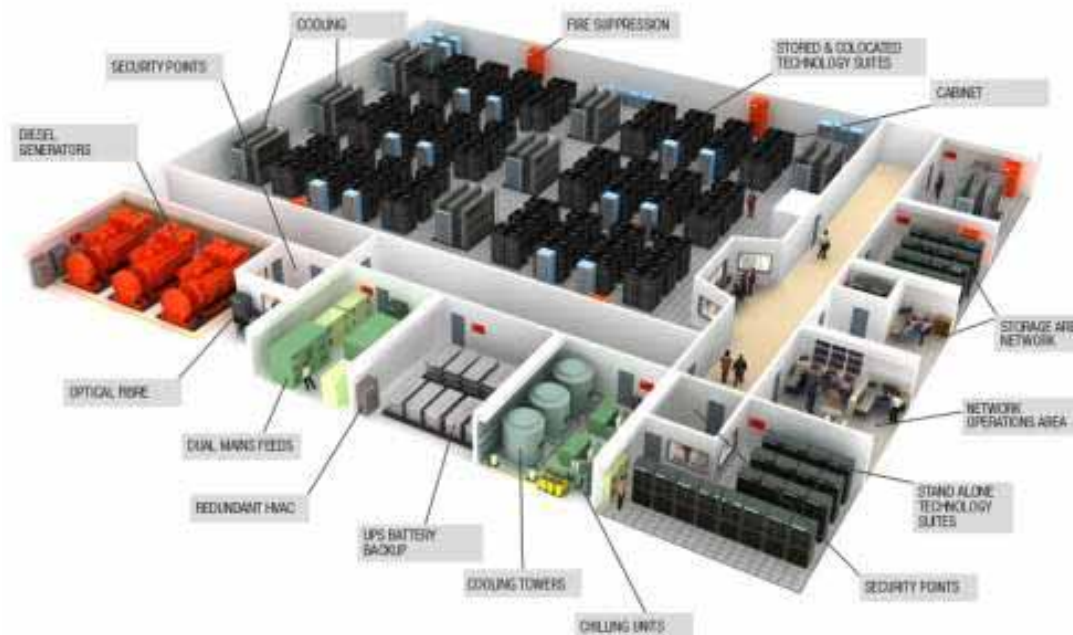
Tabelle und Abbildungen nach Uptime Institute / DeTelmmobilien

## Wo entstehen die Verluste ? - Potentiale

- Max. Ansaugtemperatur – Server
  - <28 Grad Celsius
- Umgebungstemperatur Batterien
  - 20 Grad Celsius
- Umgebungstemperatur USV
  - 35-40 Grad Celsius

## Trennung der Bereiche

- Serverraum OHNE USV oder Batterie
- USV-Raum nur für Stromversorgung / Verteilungen
- Batterieraum mit eigener Klimatisierung
  - NiCd Batterien für Umgebungen OHNE Klimatisierung
- Externe Handumgebung im brandgeschützten „externem“ Raum



## Beispiele aus der Praxis

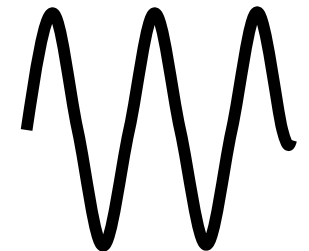
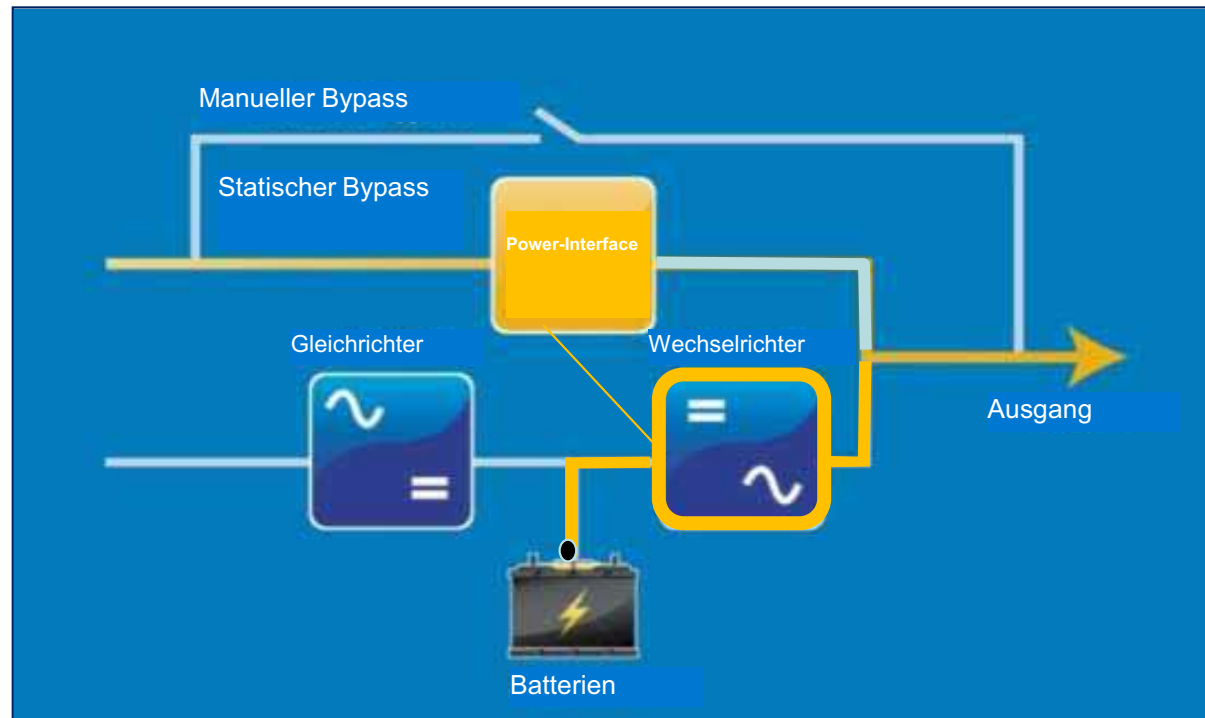
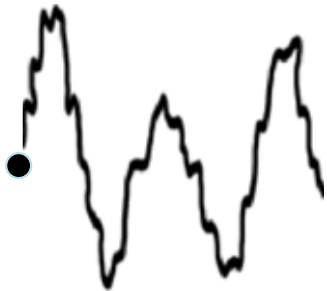
Energie und Kosten einsparen durch den DIM-Modus bei USV-Anlagen bis 800 KVA





## DIM-Modus

### DIM-Modus



Umschaltung bei Netzfehler innerhalb 3ms

## Beispiel aus der Praxis: „BVG Berlin“



## Beispiel aus der Praxis: „BVG Berlin“

### Einsparung im „DIM-Modus“

- Im Einsatz sind 61 USV Anlagen 20 KVA
- Aktueller Strompreis = 0,172€/ kWh
- Stromkosten für 61 USV-Anlagen im
  - **VFI-Mode pro Jahr = 29.533,76 €**
  - **DIM-Mode pro Jahr = 4.474,96 €**
- Ersparnis für 61 USV Module pro Jahr  
**= 25.058,80 €**
- bei einer Laufzeit von 10 Jahren spart die BVG  
**über 250.000,- €**

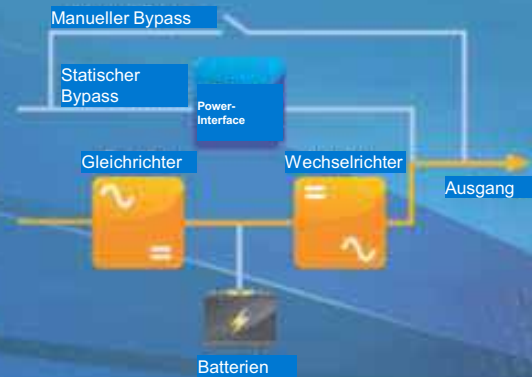
## Die nächste Generation von USV-Anlagen



## Dynamische Betriebsarten und Algorithmus

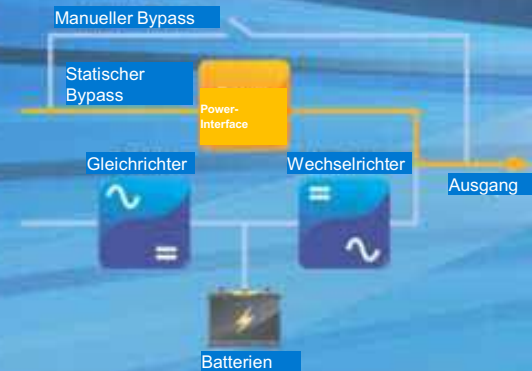
### Optimale Leistungsregelung (VFI)

Eingangsbedingungen (t)  
250/460V 45/66 HZ



### Maximale Energieeinsparung (VFD)

Eingangsbedingungen (t)  
400V 50HZ  
Lastart (t) linear



### Effizienz und sichere Versorgung (VI)

Eingangsbedingungen (t)  
340/460V  
Lastart (t) nicht-linear



# Trinergy

### KLASSE 1 USV WIRKUNGSGRAD BIS ZU 99%

- Schnittstelle für Stromzufuhr am Bypass
- Echtzeitverfolgung der Eingangsleistung
- Intelligenter Algorithmus für den Moduswechsel

## Optimierte Effizienz

VFD	99%
VI	96/98%
VFI	> 95%

**Durchschnittliche Effizienz unter typischen Bedingungen in Rechenzentren \* 97,9%**



\*Hinweis: Detaillierte Informationen über die Bedingungen finden Sie in der Applikationsbeschreibung zur Energieeinsparung



## Drei Dimensionen der Modularität

### 3-dimensionale Modularität 9,6 MVA



## Keine Notwendigkeit zur Überdimensionierung Ihrer USV-Anlage

Die maßgeschneiderte Anpassung der Leistungsgröße Ihrer USV-Anlage ist eine kluge und ökonomische Investition.

Die modulare Bauweise von Trinergy ermöglicht den Betrieb der USV-Anlage bei maximaler Effizienz, da die Ausgangsleistung des Systems an den tatsächlichen Bedarf der Verbraucher angepasst wird.





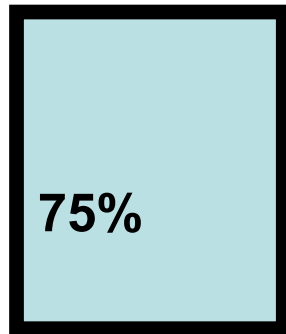
## Zyklische Redundanz – maximaler Wirkungsgrad

- Optimales Management der Stromversorgung bei Teillastbetrieb
- Energiekosteneinsparungen in Anlagen, in denen häufig Leistungsschwankungen vorkommen



## Zyklische Redundanz – maximaler Wirkungsgrad

USV-Belastung von



- Ein spezieller Algorithmus ermittelt die Anzahl der Module, die für die Versorgung der Verbraucher unter Beibehaltung der Redundanz notwendig sind
- Die nicht benötigten Module bleiben in Bereitschaftszustand und garantieren somit die Zuverlässigkeit des Systems

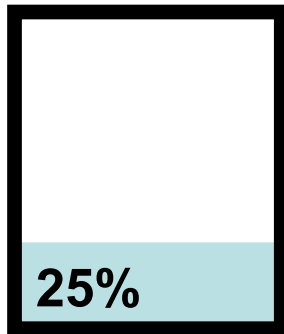


VERBRAUCHER

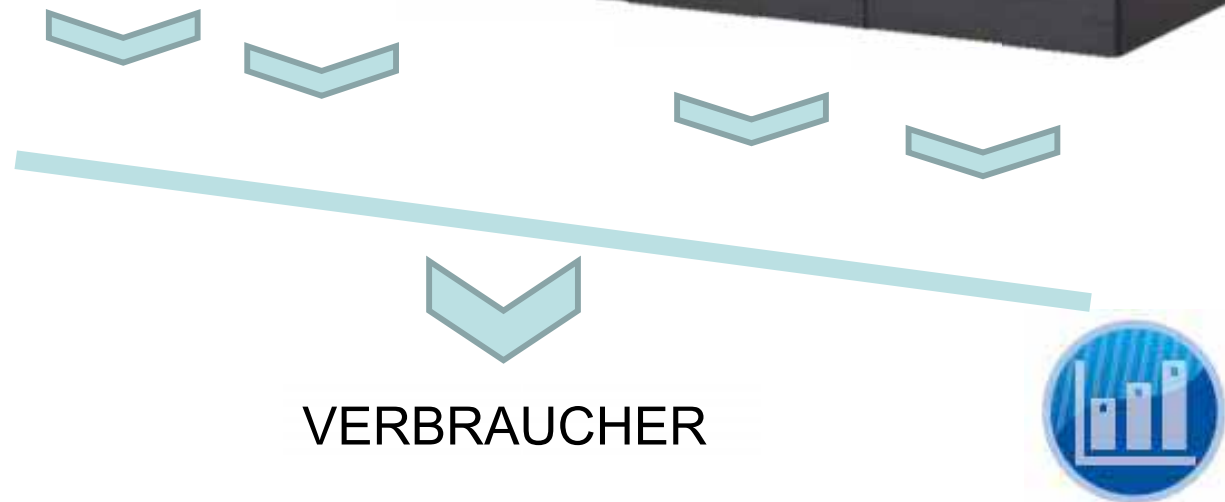


## Zyklische Redundanz – maximaler Wirkungsgrad

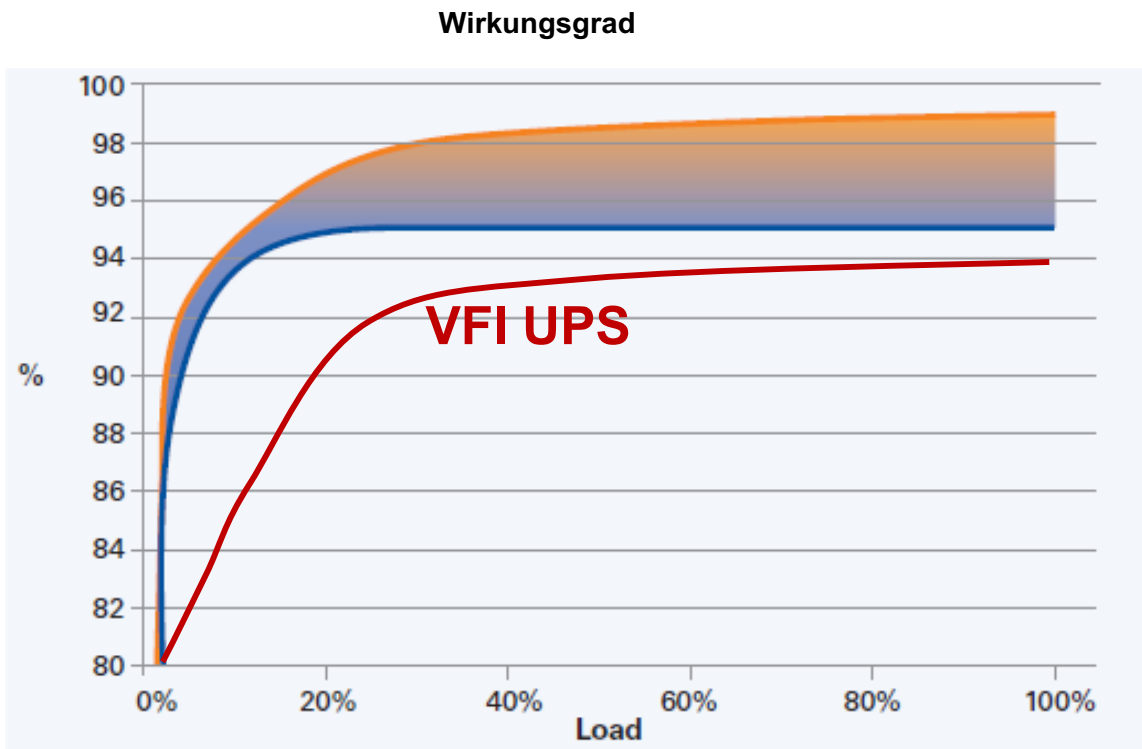
USV-Belastung von



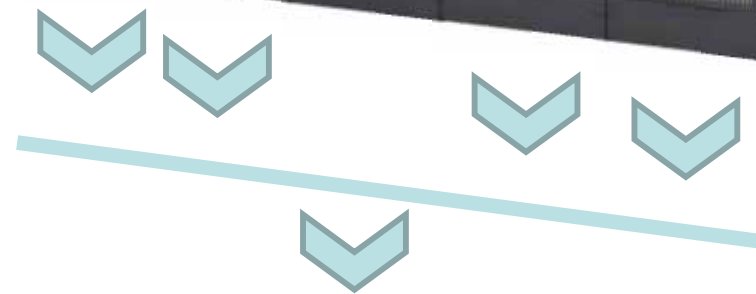
- Ein spezieller Algorithmus überprüft, ob die einzelnen Module über den gleichen Zeitraum im Bereitschaftszustand arbeiten
- Die automatische Erkennung der Betriebszeit der einzelnen Module gewährleistet eine einheitliche Alterung der Modulkomponenten



## Wirkungsgrad



**95-99% Wirkungsgrad bei nur 20%iger Last**



Verbraucher



## Beispiel aus der Praxis TCO

USV = 600 KVA, Batterie 5 Minuten



SIII



Serie D



Trinergy

	Budget in Euro	Mehrpriis in Euro	Mehrpriis in Prozent	Wirkungsgrad bei Halblast
SIII(1*600)	110.000	0		93%
Serie D(3*200)	118.000	8.000	7,3%	94,70%
Trinergy	131.000	21.000	19,1%	97,70%

## Die CO2- und Euro-Ersparnis

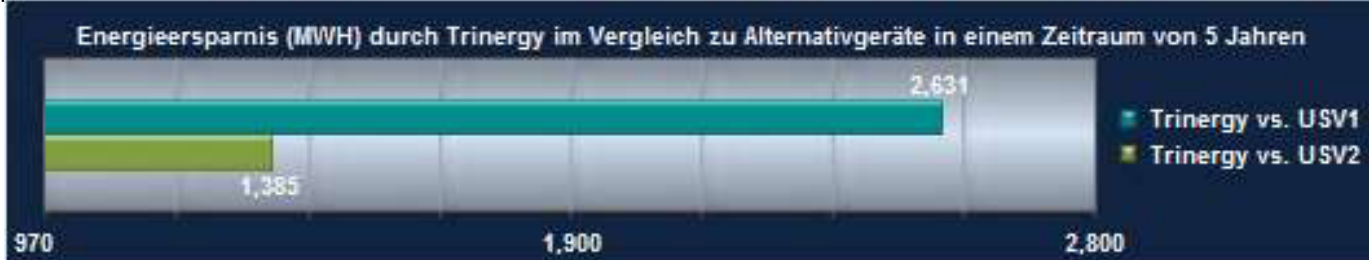
Werte für die Berechnung \*\*

Wirkungsgrad im VFI-Modus	<input type="text" value="95"/>	%	
Wirkungsgrad im VFD-Modus	<input type="text" value="99"/>	%	
Wirkungsgrad im VI-Modus	<input type="text" value="97.5"/>	%	
	<input checked="" type="checkbox"/> Standardwerte		
Länderauswahl	<input type="text" value="GERMANY"/>		
Lastauswahl	<input type="text" value="Rechenzentrum"/>		
Scheinleistung	<input type="text" value="600"/>	kVA	] --> Wirkleistung <input type="text" value="540"/> kW
Leistungsfaktor	<input type="text" value="0.9"/>		
Gewünschte Redundanz	<input type="text" value="N + 0"/>		
Leistungskoeffizient der Klimaanlage	<input type="text" value="1.7"/>		
Strompreis zur Spitzenzeit	<input type="text" value="0.14"/>	EUR/kWh	] -->
Last in %	<input type="text" value="100"/>	Stunden pro Woche	
Strompreis zur Schwachlastzeit	<input type="text" value="0.07"/>	EUR/kWh	] -->
Last in %	<input type="text" value="100"/>	Stunden pro Woche	
Spitzenzeit: Beginn	<input type="text" value="8"/> Uhr	Ende	<input type="text" value="22"/> Uhr
Werte der Vergleichs-USV			
USV1	<input type="text" value="92"/>	%	
USV2	<input type="text" value="94.7"/>	%	

## Die CO2- und Euro-Ersparnis

	Trinergy vs. USV1		Trinergy vs. USV2	
	Trinergy	USV1	Trinergy	USV2
Wirkungsgrad	97.9 %	92 %	97.9 %	94.7 %
Kostensparnis*	58,179		30,634	
CO2-Ersparnis*	316,347		166,570	
Energieersparnis*	526,368		277,154	

\* pro Jahr



In 5 Jahren spart der Kunde **290.000 €!**



- Erste Ausbaustufe Trinergy 400 KVA
- Die Mehrkosten für Trinergy sind bereits im ersten Jahr wieder eingespielt



## Schlussfolgerungen



- **Keine Notwendigkeit zu Kompromissen bei der Verfügbarkeit aufgrund einer Verbesserung der Energieeffizienz**
- **Trinergy leistet genau das, was Ihre Verbraucher benötigen**



## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit





Ein Unternehmen der Chloride Gruppe

*Secure Power Always*

[www.masterguard.de](http://www.masterguard.de)

**Emil Woizenko**

Leiter Vertrieb- und Marketing

T + 49 9131 6300-102

E [emil.woizenko@masterguard.de](mailto:emil.woizenko@masterguard.de)