



NTC
NTC POWER SYSTEMS

**99,999..% Verfügbarkeit –
Stromversorgung im Rechenzentrum**

Herzlich willkommen!!!!

Notstrom-Technik-Clasen GmbH

Der Vortragende.....



Klaus Clasen
(Geschäftsführer)



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Notstrom-Technik-Clasen GmbH



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Ein Unternehmen stellt sich vor...

NTC - Ist ein herstellerunabhängiger Systemlieferant!

Wir bieten alles zur sicheren, hochverfügbaren Stromversorgung und hohen Energieeffizienz

Optimale Lösungen = Einzel- oder Komplettsysteme

Leidenschaft = Flexibilität, Rundum-Kompetenz, Teamgeist und persönlicher Einsatz jedes einzelnen Mitarbeiters

Verantwortung = Als Dienstleistungspartner begeben wir uns von der Projektierung über die Installation bis zur Wartung und Überwachung in die volle Verantwortung

Lassen Sie sich auf den nächsten Seiten überzeugen

Notstrom-Technik-Clasen GmbH



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Ein Unternehmen stellt sich vor...

NTC GmbH wurde am 01.02.1996 von Klaus Clasen gegründet

NTC ist deutschlandweit tätig

NTC ist Vertriebspartner namhafter Hersteller

NTC ist Mitglied im „eco“ – Verband der deutschen Internetwirtschaft e.V.

NTC ist Mitglied der Bitkom*, tätig im Arbeitskreis „Betriebssicheres Rechenzentrum“ und hier mit zuständig für die Themen „USV-Anlagen“, „Notstromaggregate“ und „Instandhaltung“ im entsprechenden Neuentwurf Leitfaden 2009 der Bitkom

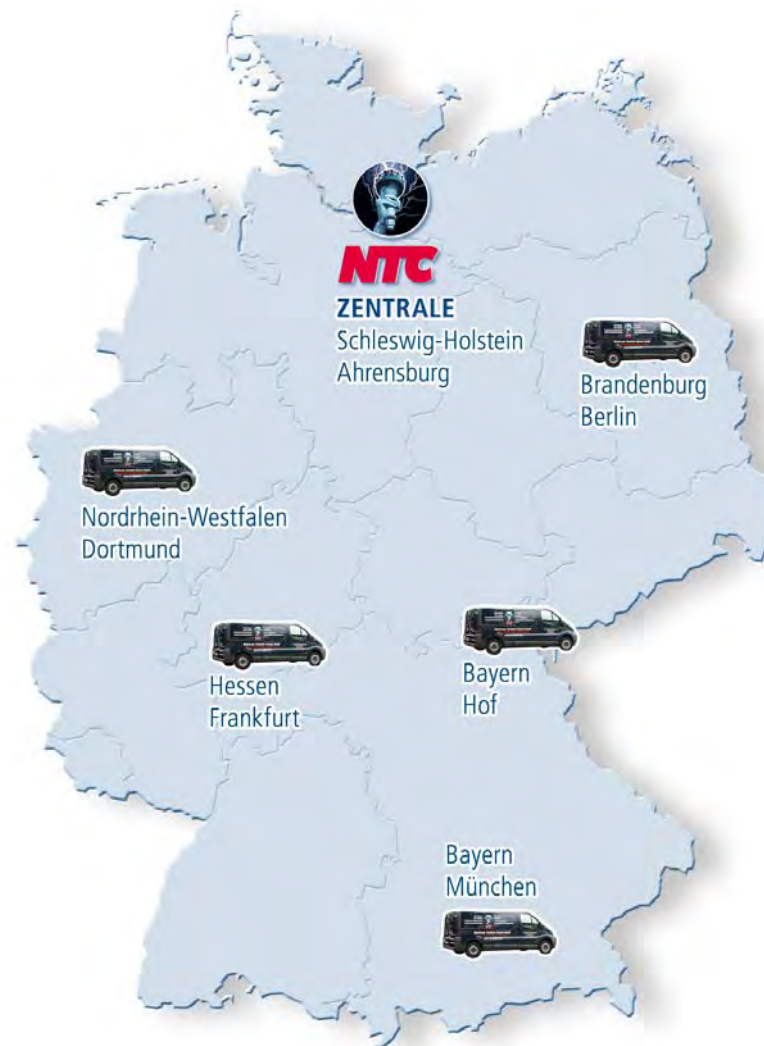
NTC entwickelte im Jahr 2000 ein Batteriemessgerät, ein Batterieüberwachungssystem sowie Temperaturlogger und vertreibt diese Geräte inzwischen europaweit

NTC beschäftigt zur Zeit 48 Mitarbeiter im Innen- und Außendienst

*(Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.)

Notstrom-Technik-Clasen GmbH

Ein Unternehmen stellt sich vor...



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Notstrom-Technik-Clasen GmbH



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Unsere Schwerpunkte:



Unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlagen (USV) sowie dieseldynamische USV-Anlagen



Notstromaggregate (Einbau-, Container- oder Hauben)



IT-/RZ Systemlösungen



Batterien, Batterieanlagen und Batteriesysteme verschiedener Hersteller



Batterieüberwachungssysteme (BMOS® 2000)



Service und Wartung, 24 Stunden Rufbereitschaft an 365 Tagen - deutschlandweit

Themen:

Sichere, hochverfügbare Stromversorgung und hohe Energieeffizienz – ein Widerspruch?

- **Energieversorgungskonzepte**
- **Gegenüberstellung herkömmliche und neue Technologie**
- **Energieeinsparung anhand von Beispielen**
- **Sicherheitsaspekte (Planung USV-Systeme)**
- **Fazit**



NTC
NTC POWER SYSTEMS

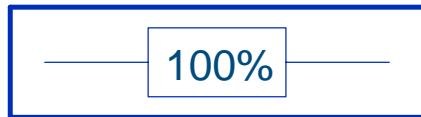
Energieversorgungskonzepte



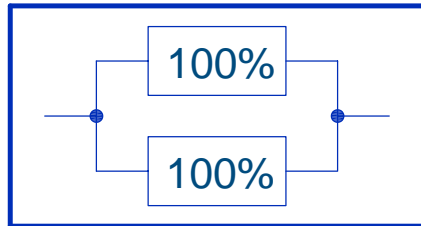
NTC
NTC POWER SYSTEMS

Einfacheinspeisung

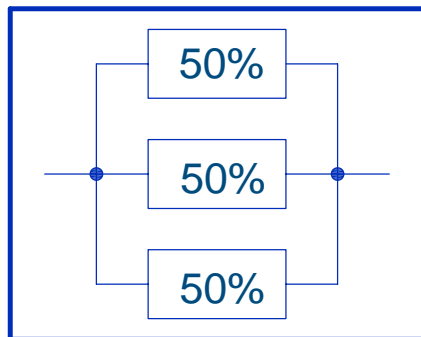
N



N+1

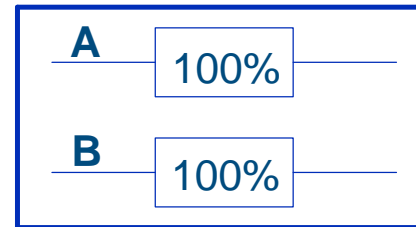


N+1

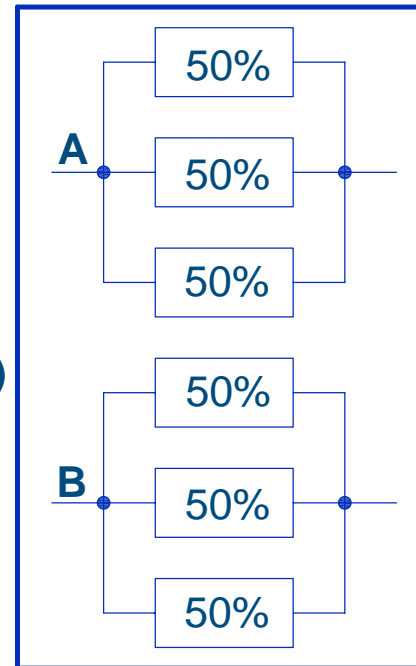


Mehrfacheinspeisung

2 N



2 (N+1)



Energieversorgungskonzepte (USV- Architektur)



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Zwei Basisarchitekturen

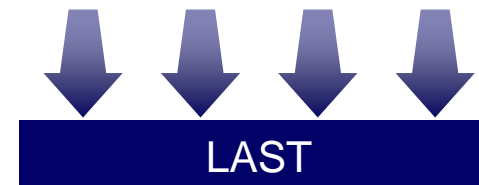
■ Einfacheinspeisung

Die Last wird über ein USV-System versorgt.



■ Mehrfacheinspeisung

Die Last wird über verschiedene USV-Systeme versorgt.
Dies ist ein Versorgungskonzept ohne gemeinsame Fehlerquelle.



Energieversorgungskonzepte (USV- Architektur)

Einfacheinspeisung - USV Systemkonfiguration

- USV-Einzelblock mit statischem Bypass (NRE)
- N+1 Modulare, aktive Redundanz
- N+1 Modulare, aktive Redundanz mit zentraler NRE



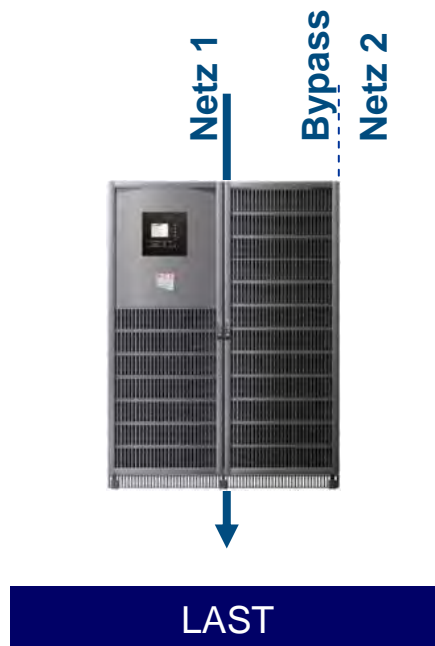
NTC
NTC POWER SYSTEMS

Energieversorgungskonzepte (USV- Architektur)



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Einfacheinspeisung - USV-Einzelblock



- Versorgungszuverlässigkeit und –Verfügbarkeit
 - 99,99790%
 - MTBF 475 000 Stunden für ein Verteilungssystem
- USV Wartung
 - Service ohne Unterbrechung der Lastversorgung durch integrierten Bypass
 - Die Last wird versorgt, ist aber nicht geschützt
- Aufrüstbarkeit
 - Bis zu 10 USV-Anlagen – je nach Produkt
- Anforderung
 - Einstiegslevel für Hochverfügbarkeits-Installation

Verfügbarkeit	Wartungsfreundlichkeit	Aufrüstbarkeit
X - - -	X - - -	X - - -

Energieversorgungskonzepte (USV- Architektur)



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Einfacheinspeisung - N+1 Modulare, aktive Redundanz



- Versorgungszuverlässigkeit und – Verfügbarkeit
 - bis zu 99,99947%
 - bis zu 4facher MTBF gegenüber Einzelblockanlage
- USV Wartung
 - kontinuierlicher Betrieb
 - die Last wird versorgt **UND** ist geschützt
- Aufrüstbarkeit
 - bis zu 10 USV-Anlagen – je nach Produkt
- Anforderung
 - stufenweise Leistungserhöhung

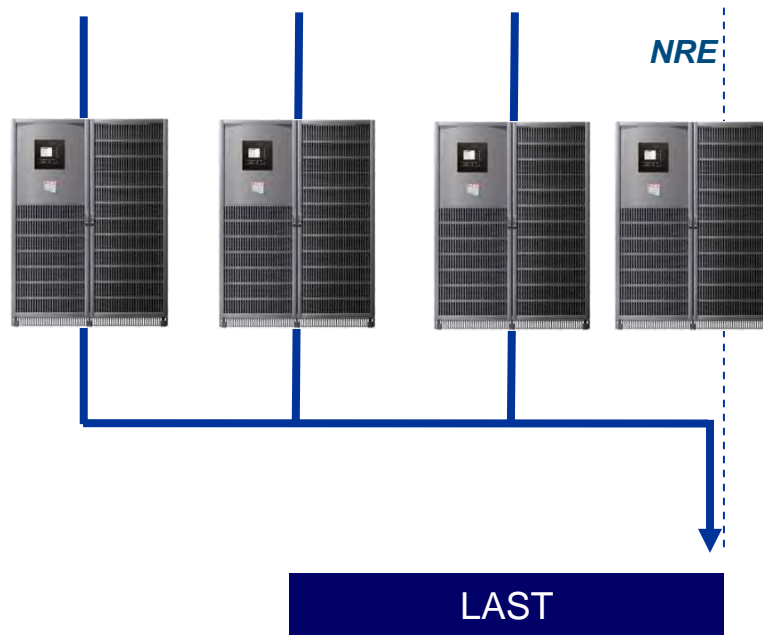
Verfügbarkeit	Wartungsfreundlichkeit	Aufrüstbarkeit
X X - -	X X - -	X X - -

Energieversorgungskonzepte (USV- Architektur)



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Einfacheinspeisung - N+1 Modulare, aktive Redundanz mit zentralem Bypass (NRE)



- Versorgungszuverlässigkeit und –verfügbarkeit
 - bis zu 99,99968%
 - bis zu 6,5facher MTBF gegenüber Einzelblockanlage
- System Wartung
 - USV-Anlage: kontinuierlicher Betrieb
Die Last wird versorgt **UND** ist geschützt
 - Zentraler Bypass: Die Last wird versorgt ist aber nicht geschützt
- Aufrüstbarkeit
 - bis zu 10 USV-Anlagen – je nach Produkt
- Anforderung
 - Zentrale Stromversorgung bis zu 4 MVA

Verfügbarkeit	Wartungsfreundlichkeit	Aufrüstbarkeit
X X X -	X X - -	X X - -

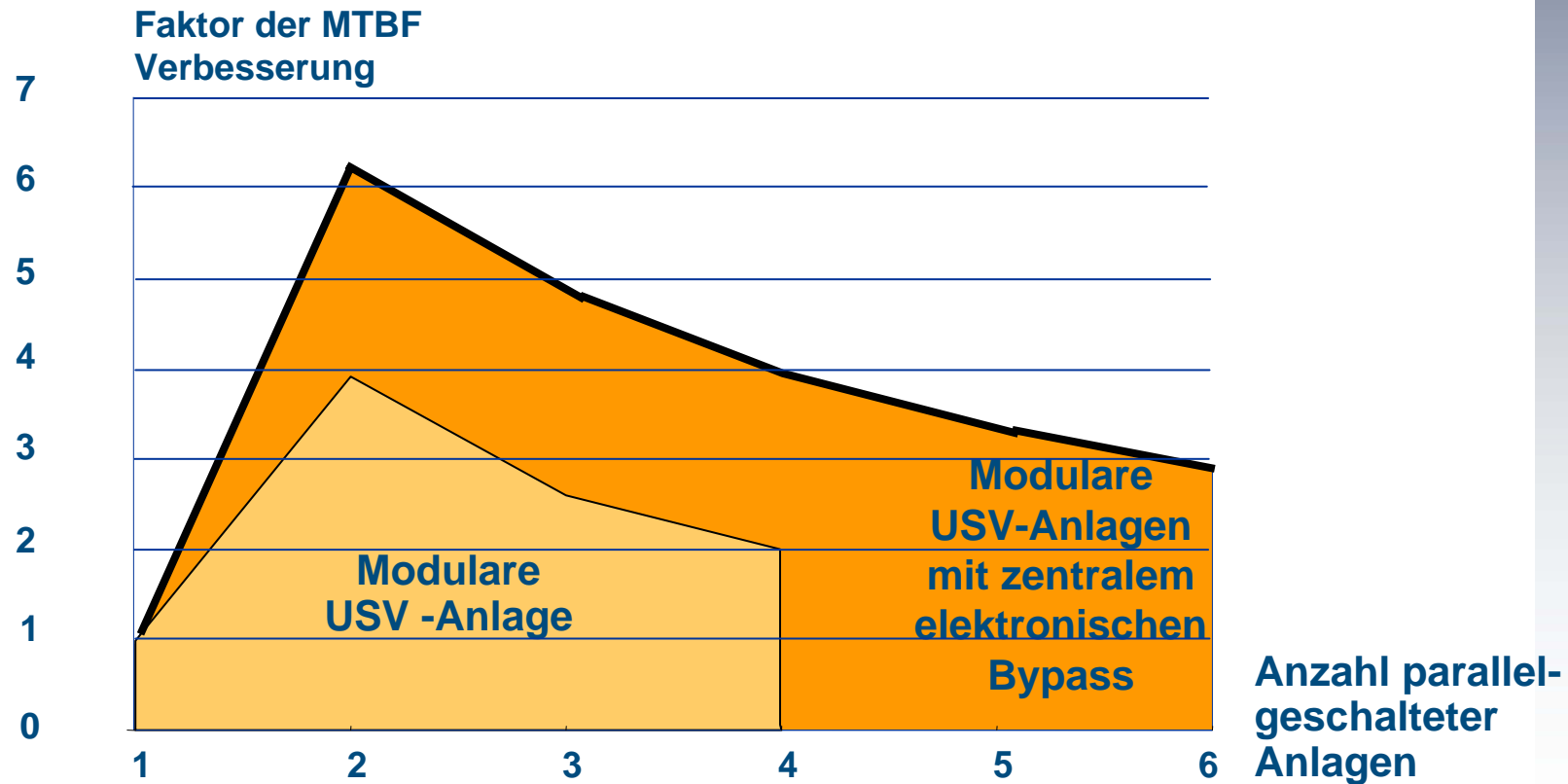
Energieversorgungskonzepte (USV- Architektur)



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Beste MTBF mit
2 USV-Anlagen N+1
Redundanz:

↓
LAST

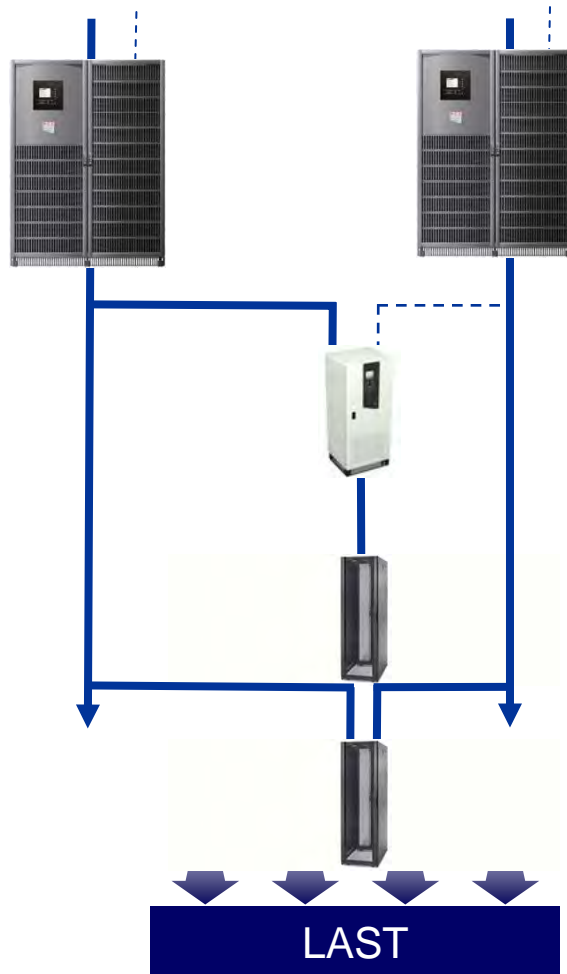


Energieversorgungskonzepte (USV- Architektur)



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Mehrfacheinspeisung - A + B Versorgung



- Versorgungszuverlässigkeit und -verfügbarkeit
 - Größer 99,9999...%
 - Höchster Grad an Verfügbarkeit
- Gesamtwartung
 - Spannungsfreie Wartung
 - Maximale Servicesicherheit
- Aufrüstbarkeit
- Fehlerausbreitung
 - Keine Beeinflussung der einzelnen Bereiche untereinander
- Gebäudemanagement und -service
 - Die effektivste Lösung
- Anforderungen
 - Maximale Verfügbarkeit von 24 Std. an 365 Tagen und einfachster Service

Verfügbarkeit	Wartungsfreundlichkeit	Aufrüstbarkeit	Fehlerausbreitung	Bedienungsfreundlichkeit
XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX

Tabellarische Zusammenfassung

■ Einfacheinspeisungen

	Verfügbarkeit	Wartungs- freundlichkeit	Aufrüst- barkeit
Einzelblock USV	X - - -	X - - -	X - - -
Redundant	XX - -	XX - -	XX - -
Redundant mit zentraler NRE	XXX -	XX - -	XX - -

■ Mehrfacheinspeisungen

	Verfügbarkeit	Wartungs- freundlichkeit	Aufrüst- barkeit	Fehler- ausdehnung	Bediener- freundlichkeit
A + B Versorgung	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Themen:

Sichere, hochverfügbare Stromversorgung und hohe Energieeffizienz – ein Widerspruch?

- **Energieversorgungskonzepte**
- **Gegenüberstellung herkömmliche und neue Technologie** ←
- **Energieeinsparung anhand von Beispielen**
- **Sicherheitsaspekte (Planung USV-Systeme)**
- **Fazit**



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Gegenüberstellung *herkömmliche und neue Technologie*

Herkömmliche Technologie

- Eingangsseitige Auslegung mit 6-Puls Thyristorgleichrichter oder 12-Puls Thyristorgleichrichter, Eingangsfilter und Eingangstransformatoren
- Wechselrichter in IGBT-Technologie mit Ausgangs- bzw. Anpassungstransformatoren (teilweise als Trenntrafo bezeichnet)
- Wirkungsgrad optimiert auf Auslastung von ca. 50 bis 100% Nennlast
- Ausgangswirkleistung definiert bei einem Leistungsfaktor von 0,8 induktiv



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Gegenüberstellung herkömmliche und neue Technologie

Neue Technologie

- Eingangsseitige Auslegung mit IGBT Gleichrichtern
- Wechselrichter ohne Ausgangs- bzw. Anpassungstransformatoren
- Wirkungsgrad optimiert auf Auslastung von ca. 25 bis 100% Nennlast
- Ausgangswirkleistung definiert bei einem Leistungsfaktor 0,8 induktiv bis 0,8 kapazitiv ohne Reduktion/Minderung



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Gegenüberstellung herkömmliche und neue Technologie



NTC
NTC POWER SYSTEMS

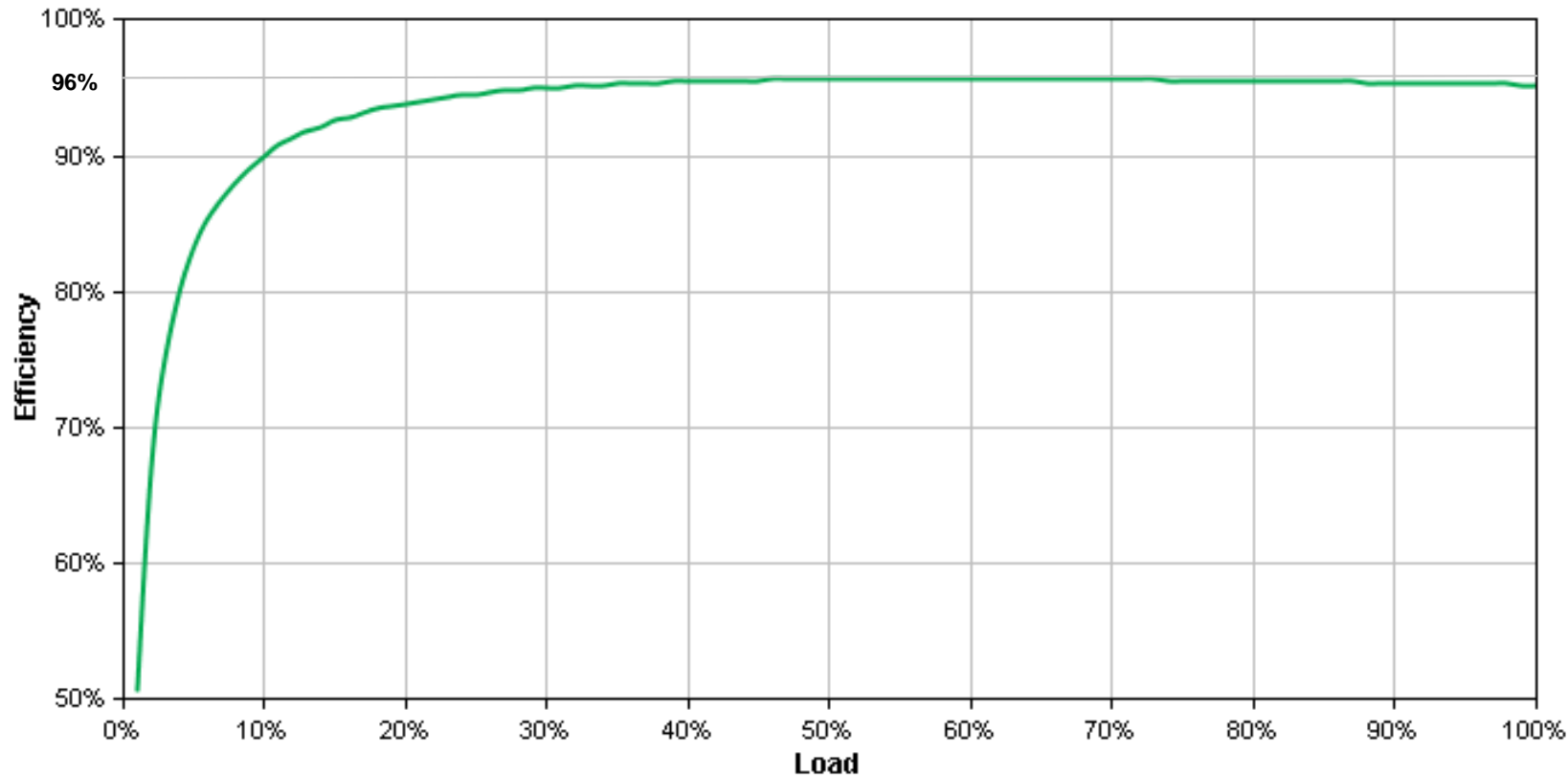
Vorteile neue Technologie

- Keine Verluste durch Filterbeschaltungen und Eingangstransformatoren im Eingang der USV-Anlagen
- Keine Verluste durch Ausgangs- bzw. Anpassungstransformatoren im Ausgang der USV- Anlagen besonders im Teillastbetrieb
- Optimaler Einsatz bei Einfacheinspeisungen (N, N+1) und bei Mehrfacheinspeisung (2N, 2N+1) aufgrund des hohen Wirkungsgrades im Leistungsbereich zwischen 25% bis 100 % Nennlast
- Verbraucher mit einem Leistungsfaktor 0,8 induktiv bis 0,8 kapazitiv können ohne Einschränkungen (Verminderung der Ausgangswirkleistung der USV-Anlagen) versorgt werden

Gegenüberstellung herkömmliche und neue Technologie



NTC
NTC POWER SYSTEMS



- 96% im Leistungsbereich von 41% bis 82% der Nennleistung
- 95% im Leistungsbereich von 25% bis 40% sowie 83% bis 100% der Nennleistung
- 94% im Leistungsbereich von 19% bis 24% der Nennleistung
- 93% im Leistungsbereich von 15% bis 18% der Nennleistung

Gegenüberstellung herkömmliche und neue Technologie

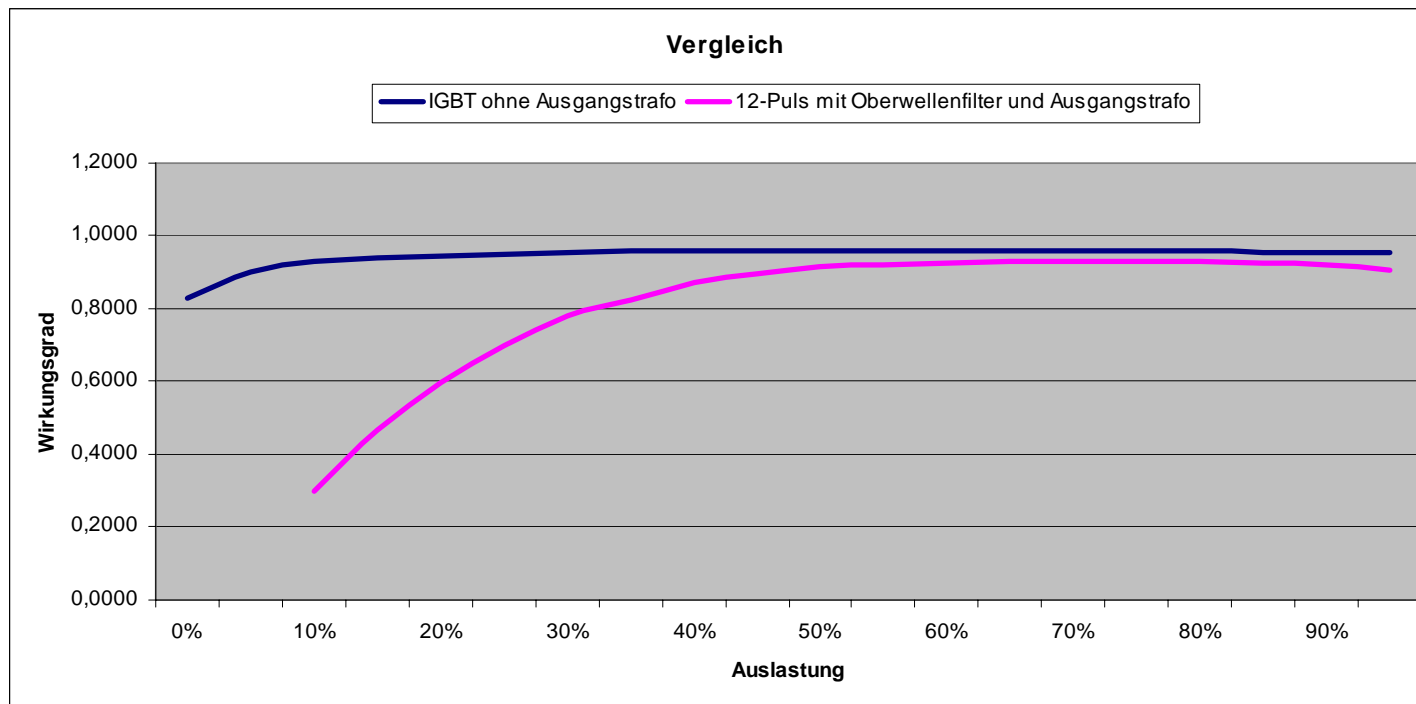


NTC
NTC POWER SYSTEMS

Gegenüberstellung Wirkungsgradkurven

16 kW IGBT –Technologie

20 kVA/16 kW 12 Puls-Technologie mit Filter und Ausgangstransformator



Themen:

Sichere, hochverfügbare Stromversorgung und hohe Energieeffizienz – ein Widerspruch?

- **Energieversorgungskonzepte**
- **Gegenüberstellung herkömmliche und neue Technologie**
- **Energieeinsparung anhand von Beispielen**
- **Sicherheitsaspekte (Planung USV-Systeme)**
- **Fazit**



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Energieeinsparung anhand von Beispielen

Arbeitspunkte bei entsprechenden Redundanzen

- N Auslastung ca. 70 bis 100% der Nennleistung
- N+1 Auslastung 50 bis ca. 80% der Nennleistung
- 2N Auslastung ca. 35 bis maximal 50 % der Nennleistung
- 2(N+1) Auslastung ca. 25 bis 40% der Nennleistung



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Energieeinsparung anhand von Beispielen



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Rechenweg

$$\begin{aligned} \text{Verlustleistung } P_v \text{ (in kW)} &= (P_{ab}/\text{Wirkungsgrad} \times 100) - P_{ab} \\ \text{Arbeit } W_v \text{ pro Jahr (in kWh)} &= \text{Verlustleistung } P_v \times 8760 \text{ Stunden} \end{aligned}$$

$$\text{Faktor für Klimatisierung} = \text{ca. } 1,35$$

(Um 1 kWh, die in Wärme umgesetzt wird, aus dem USV-Raum abzuführen, sind ca. 0,35 kWh Elektro-Energie für Klimatechnik erforderlich. Individuelle Abweichungen sind möglich)

$$\begin{aligned} \text{Eingesparte Arbeit } W_{\text{Ein}} \text{ in kWh} &= W_v \text{ USValt} - W_v \text{ USVneu} \\ \text{Kosten je kWh} &= 0,15 \text{ €} \\ \text{Einsparung in Euro} &= W_{\text{Ein}} \times \text{Kosten je kWh} \end{aligned}$$

Energieeinsparung anhand von Beispielen



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Einsparung in kWh und Euro bei einer Verbraucherleistung 16 kW/20 kVA

	<u>Altanlage</u>			<u>Neuanlage</u>	
Redundanz:	N			N	
Verbraucherleistung:	16	kW		16	kW
Wirkungsgrad:	91	%		95,5	%
Verlustleistung:	1,58	kW		0,75	kW
Arbeit pro Jahr:	13.840	kWh		6.570	kWh
Arbeit pro Jahr inkl.					
Klimatisierung Faktor 1,35:	18.684	kWh	-	8.870	kWh
Einsparung durch Neuanlage:			=	9.814	kWh
oder bei 0,15 €/kWh:				1.472	€/ Jahr
<u>Einsparung in 10 Jahren:</u>				14.720	€

Energieeinsparung anhand von Beispielen



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Einsparung in kWh und Euro bei einer Verbraucherleistung 16 kW/20 kVA

	<u>Altanlage</u>			<u>Neuanlage</u>	
Redundanz:	N+1 bzw. 2N			N+1 bzw. 2N	
Verbraucherleistung:	16	kW		16	kW
Wirkungsgrad:	86	%		96	%
Verlustleistung:	2,6	kW		0,67	kW
Arbeit pro Jahr:	22.776	kWh		5.869	kWh
Arbeit pro Jahr inkl.					
Klimatisierung Faktor 1,35:	30.748	kWh	-	7.924	kWh
Einsparung:			=	22.824	kWh
oder bei <u>0,15</u> €/kwh:				3.424	€/ Jahr
<u>Einsparung in 10 Jahren:</u>				34.240	€

Energieeinsparung anhand von Beispielen



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Einsparung in kWh und Euro bei einer Verbraucherleistung 144 kW/160 kVA

	<u>Altanlage</u>		<u>Neuanlage</u>	
Redundanz:	N		N	
Verbraucherleistung:	144	kW	144	kW
Wirkungsgrad:	91	%	95,5	%
Verlustleistung:	14,24	kW	6,79	kW
Arbeit pro Jahr:	124.742	kWh	59.480	kWh
Arbeit pro Jahr inkl.				
Klimatisierung Faktor 1,35:	168.402	kWh	-	80.298 kWh
Einsparung:			=	88.104 kWh
oder bei <u>0,15</u> €/kwh:				13.216 €/ Jahr
<u>Einsparung in 10 Jahren:</u>				<u>132.160 €</u>

Energieeinsparung anhand von Beispielen



NTC
NTC POWER SYSTEMS

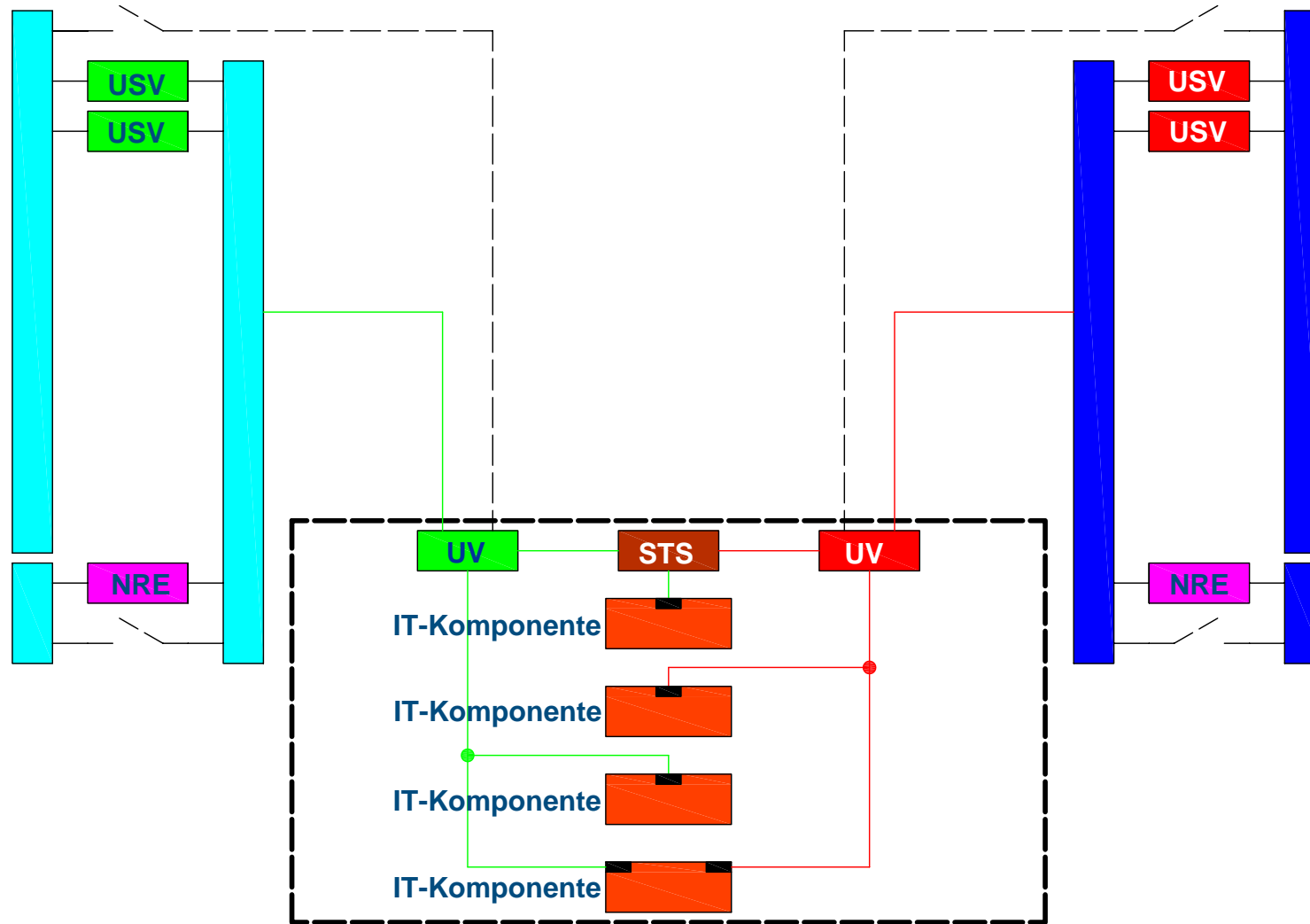
Einsparung in kWh und Euro bei einer Verbraucherleistung 144 kW/160 kVA

	<u>Altanlage</u>		<u>Neuanlage</u>
Redundanz:	N+1 bzw. 2N		N+1 bzw. 2N
Verbraucherleistung:	144 kW		144 kW
Wirkungsgrad:	88 %		96 %
Verlustleistung:	19,6 kW		6 kW
Arbeit pro Jahr:	171.696 kWh		52.560 kWh
Arbeit pro Jahr inkl.			
Klimatisierung Faktor 1,35:	231.789 kWh	-	70.956 kWh
Einsparung:		=	160.833 kWh
oder bei <u>0,15</u> €/kwh:			24.125 €/Jahr
<u>Einsparung in 10 Jahren:</u>			<u>241.250 €</u>

Beispiel für Umsetzung mit zwei modularen USV-Systemen 2 x 16 kW 2(N+1) - Erstausbau



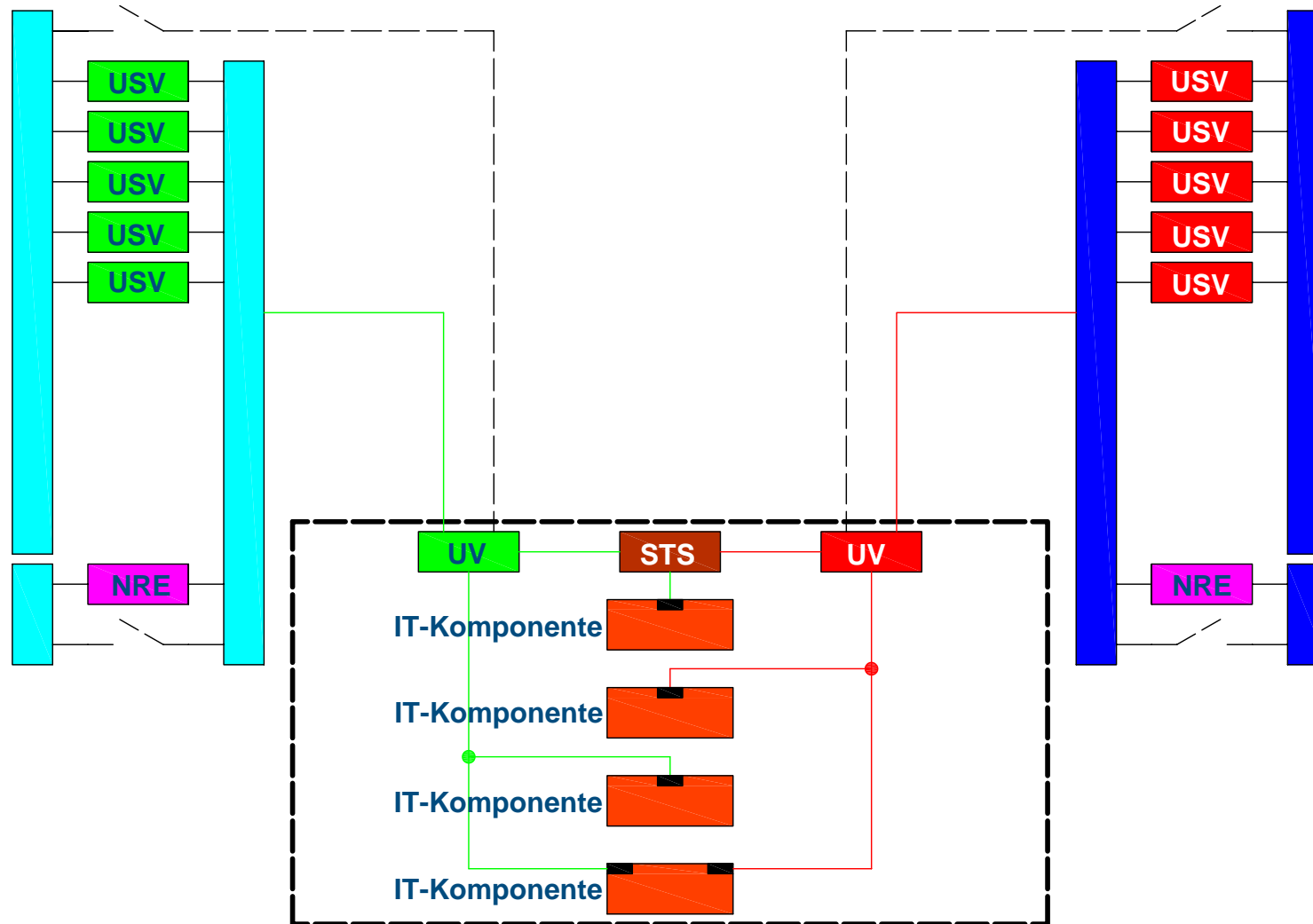
NTC
NTC POWER SYSTEMS



Beispiel für Umsetzung mit zwei modularen USV-Systemen 2 x 64 kW 2(N+1) – möglicher Teilausbau



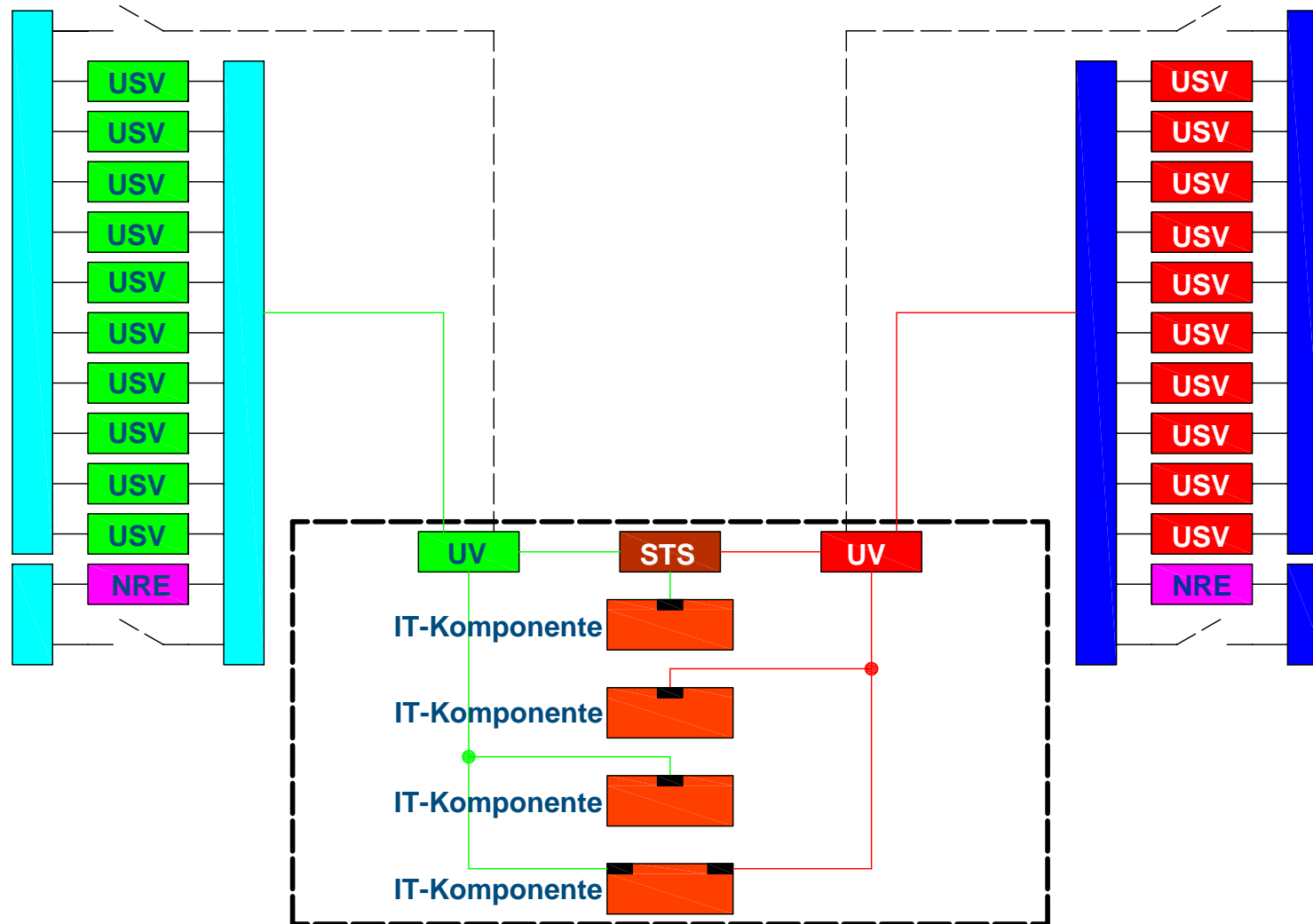
NTC
NTC POWER SYSTEMS



Beispiel für Umsetzung mit zwei modularen USV-Systemen 2 x 144 kW 2(N+1) - Endausbau



NTC
NTC POWER SYSTEMS



Beispiel für Umsetzung mit zwei modularen USV-Systemen - Erzielbare Wirkungsgrade



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Verbraucherleistung in kW	Anzahl der Module 16 kW	installierte Leistung in kW	Auslastung	Wirkungsgrad
16	4	64	25%	95%
17	6	96	18%	93%
32	6	96	33%	95%
33	8	128	26%	95%
48	8	128	38%	95%
49	10	160	31%	95%
64	10	160	40%	95%
65	12	192	34%	95%
80	12	192	42%	96%
81	14	224	36%	95%
96	14	224	43%	96%
97	16	256	38%	95%
112	16	256	44%	96%
113	18	288	39%	95%
128	18	288	44%	96%
139	20	320	43%	96%
144	20	320	45%	96%

Umsetzung Neuplanung Rechenzentrum **Aufbau einer Beispielanlage**



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Energieeinsparung anhand von Beispielen (in Ausführung)



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Wirkungsgrad in Zahlen bei einer Verbraucherleistung von 640 kW

	<u>Altanlage</u>		<u>Neuanlage</u>	
Redundanz:	2N		2N+1	
Anlagenleistung:	2x3x264	kW	2x3x320	kW
Jahr der Installation:	1990/1999		2008	
Verbraucherleistung:	640	kW	640	kW
Gesamtwirkungsgrad gemessen!:	83	%	93	%
Verlustleistung:	131	kW	48	kW
Arbeit pro Jahr:	1.147.560	kWh	420.480	kWh
Arbeit pro Jahr inkl.				
Klimatisierung Faktor 1,35:	1.549.206	kWh	- 567.648	kWh
Einsparung:			= 981.558	kWh
oder bei 0,12 €/kwh:			117.787	€/Jahr
<u>Einsparung in 10 Jahren:</u>			1.177.870	€

Energieeinsparung anhand von Beispielen

Der Kunde spart in den nächsten 10 Jahren bei gleich bleibenden Energiepreisen ca **1.177.870 €** durch die Erneuerung von 6 USV- Anlagen á 400 kVA je Rechenzentrum.

oder unsere Umwelt wird mit folgenden Immissionen weniger belastet!

$$\begin{aligned} 981.558 \text{ kWh} \times 10 \text{ Jahre} &= \underline{9.815.580 \text{ kWh}} \text{ in 10 Jahren} \\ 9.815.580 \text{ kWh} \times 0,541 \text{ kg}^* &= 5.310,23 \text{ Tonnen CO}_2 \text{ oder} \\ 9.815.580 \text{ kWh} \times 0,0007 \text{ g}^* &= 6,8709 \text{ kg radioaktiver Abfall} \end{aligned}$$

*Quelle: http://www.eon-hanse-vertrieb.com/pages/eha-vertrieb_de/Privatkunden/Strom/Energiemix/Einstieg/index.htm



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Energieeinsparung anhand von Beispielen



NTC
NTC POWER SYSTEMS

- Die Einsparung entspricht mehr als dem 2,5-fachen der aufgewendeten Investition.
- Die Kosten für 6 USV- Anlagen inkl. Einbringung, Montage und Inbetriebnahme (ohne Batterieanlage) betragen ca. 450.000 Euro
- Insgesamt betreibt der Kunde davon vier Rechenzentren am gleichen Standort!

Energieeinsparung anhand von Beispielen

Weitere gravierende Vorteile:

- Erhöhung der nutzbaren Leistung ohne Austausch der vorgeschalteten Energiezentralen von derzeit 640 kW (Leistungsfaktor 0,91 kap.) auf 1280 kW (Leistungsfaktor 0,91 kap.) durch Nachrüstung weiterer USV-Anlagen
- Erhöhung des Eingangsleistungsfaktors von 0,74 ind. auf 0,87 ind.
- Verringerung der Oberwellenbelastung im Netz und somit Verringerung des Stromklirrfaktors von 29% auf 8%
- Erhöhung der Versorgungssicherheit aufgrund geringerer thermischer Belastung (Transformator, Generator, Stromschienen)
- Umbau ohne Beeinträchtigung des RZ-Betriebs durch kompetente Planung und Ausführung aller Maßnahmen



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Energieeinsparung anhand von Beispielen (in Ausführung) - Gegenüberstellung Eingangs- und Ausgangsdaten



NTC
NTC POWER SYSTEMS

	Neu		Alt	
Eingangswirkleistung gesamt	688	kW	775	kW
Eingangsblindleistung	394	Kvar	705	Kvar
Eingangsscheinleistung	793	kVA	1048	kVA
cos phi	0,87		0,74	
Stromklirrfaktor	8	%	29	%
Wirkungsgrad Pab/Pzu inkl. Batterie in Ladeerhaltung!	0,93		0,83	
Ausgangsscheinleistung gesamt	1200	kVA	990	kVA
Ausgangswirkleistung bei Leistungsfaktor 0,8 induktiv	960	kW	792	kW
Leistungsfaktor der Verbraucher	0,91 kapazitiv			
Wirkleistungsreduzierung durch kapazitive Belastung ca:	0	%	20	%
Nutzbare Wirkleistung Dez. 2008 (Redundanz 2N)	960	kW	634	kW
<u>Verbraucherdaten Dezember 2008</u>				
Verbraucherleistung	640	kW	640	kW
Auslastung	67	%	101	% !!!

Anfallende Kosten durch Wirkungsgradverluste je 100 kW Nennlast ohne Berücksichtigung der Klimatisierung



NTC
NTC POWER SYSTEMS

		Euro je kWh					
		0,10 €	0,11 €	0,12 €	0,13 €	0,14 €	
Wirkungsgrad der USV-Technik	0,96	3.650 €	4.015 €	4.380 €	4.745 €	5.110 €	5.475 €
	0,95	4.611 €	5.072 €	5.533 €	5.994 €	6.455 €	6.916 €
	0,94	5.591 €	6.151 €	6.710 €	7.269 €	7.828 €	8.387 €
	0,93	6.594 €	7.253 €	7.912 €	8.572 €	9.231 €	9.890 €
	0,92	7.617 €	8.379 €	9.141 €	9.903 €	10.664 €	11.426 €
	0,91	8.664 €	9.530 €	10.396 €	11.263 €	12.129 €	12.996 €
	0,90	9.733 €	10.707 €	11.680 €	12.653 €	13.627 €	14.600 €
	0,89	10.827 €	11.910 €	12.992 €	14.075 €	15.158 €	16.240 €
	0,88	11.945 €	13.140 €	14.335 €	15.529 €	16.724 €	17.918 €
	0,87	13.090 €	14.399 €	15.708 €	17.017 €	18.326 €	19.634 €
	0,86	14.260 €	15.687 €	17.113 €	18.539 €	19.965 €	21.391 €
	0,85	15.459 €	17.005 €	18.551 €	20.096 €	21.642 €	23.188 €
	0,84	16.686 €	18.354 €	20.023 €	21.691 €	23.360 €	25.029 €
	0,83	17.942 €	19.736 €	21.531 €	23.325 €	25.119 €	26.913 €
	0,82	19.229 €	21.152 €	23.075 €	24.998 €	26.921 €	28.844 €
0,81	20.548 €	22.603 €	24.658 €	26.713 €	28.767 €	30.822 €	

Themen:

Sichere, hochverfügbare Stromversorgung und hohe Energieeffizienz – ein Widerspruch?

- **Energieversorgungskonzepte**
- **Gegenüberstellung herkömmliche und neue Technologie**
- **Energieeinsparung anhand von Beispielen**
- **Sicherheitsaspekte (Planung USV-Systeme)**
- **Fazit**



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Sicherheitsaspekte

Fakten, die bei der Planung und Auswahl/Planung der USV- Anlage in Betracht gezogen werden müssen

- Nur ausreichend erprobte Anlagen wählen. Nachweis der Referenzen!
- Nur Hersteller mit entsprechend geschultem Servicepersonal und Kapazität in entsprechender räumlicher Nähe einsetzen
- Sicherstellung von Ersatzteilversorgung
- Sicherstellung von kurzen Responsezeiten für Störungseinsätze
- Auswahl der Systeme entsprechen der gewünschten Verfügbarkeit, Redundanz, Wartungsfreundlichkeit, Aufrüstbarkeit (Reserven), Fehlerausbreitung und Bedienerfreundlichkeit



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Sicherheitsaspekte

Fakten, die bei der Planung und Auswahl/Planung der USV- Anlage in Betracht gezogen werden müssen

- Betrachtung der zur USV-Anlage dazugehörigen Batterie geschlossen/verschlossen(fälschlich auch als wartungsarm bzw. wartungsfrei bezeichnet)
- Auswahl einer sinnvollen Überbrückungszeit im Gesamtkonzept unter Berücksichtigung der Erwärmung der Technik- und Betriebsräume
- Auswahl von mehrstängigen Batterieanlagen zur Vermeidung von « Single Point of Failure » (SPOF)
- Auswahl von sicherungslosen Schutzorganen « Leistungsschalter » unter Betrachtung des Anlagen- und Personenschutzes
- Strangweise Trennung der Batterieanlage zu Wartungs- und Inspektionszwecken
- Einsatz eines Batterieüberwachungssystems zur frühzeitigen Erkennung sich langsam anbahnender.



NTC
NTC POWER SYSTEMS



**Sichere, hochverfügbare Stromversorgung und hohe
Energieeffizienz – ein Widerspruch?**

NEIN!!!

Notstrom-Technik-Clasen GmbH



NTC
NTC POWER SYSTEMS

Entspannen Sie sich – Ihre Stromversorgung ist gesichert!



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !!!!!

Haben Sie noch Fragen?

Wir beraten Sie gern!

Notstrom-Technik-Clasen GmbH
Kurt-Fischer-Straße 39
22926 Ahrensburg

Tel. 0 41 02 – 21 02 – 0
Fax 0 41 02 – 21 02 – 20
Mail: info@ntc-gmbh.com
Internet: www.ntc-gmbh.com



NTC
NTC POWER SYSTEMS