

USV- Anlagen

Vergleich marktgängiger Systeme

Dipl. Ing. K.H. Steffens, Geschf. E-TEC Power Management GmbH

USV- Anlagen zur Erhöhung der Verfügbarkeit

Anforderungen an USV- Anlagen aus der Sicht des Anwenders

Marktübliche Systeme: Dynamische, Doppelwandler, Deltawandler

Technischer Vergleich der Systeme

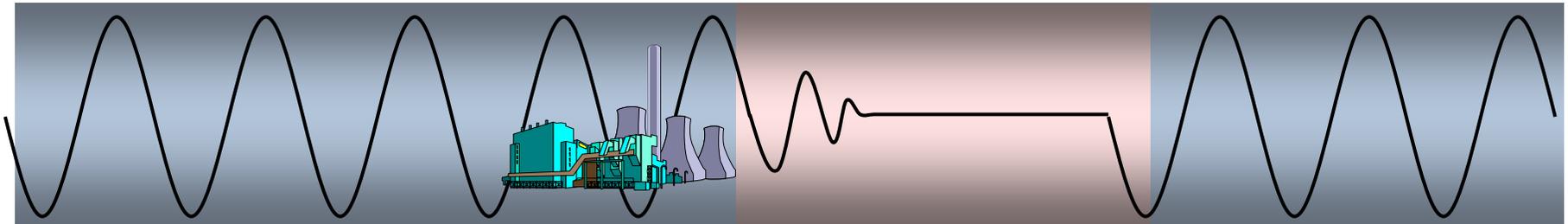
Energetischer Vergleich

Betriebskosten Vergleich

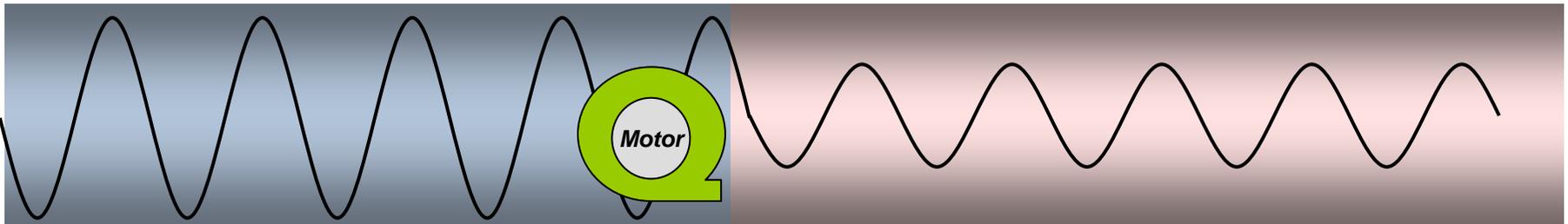
Vor- und Nachteile der Systeme

Netzstörungen äußere und innere Einflüsse

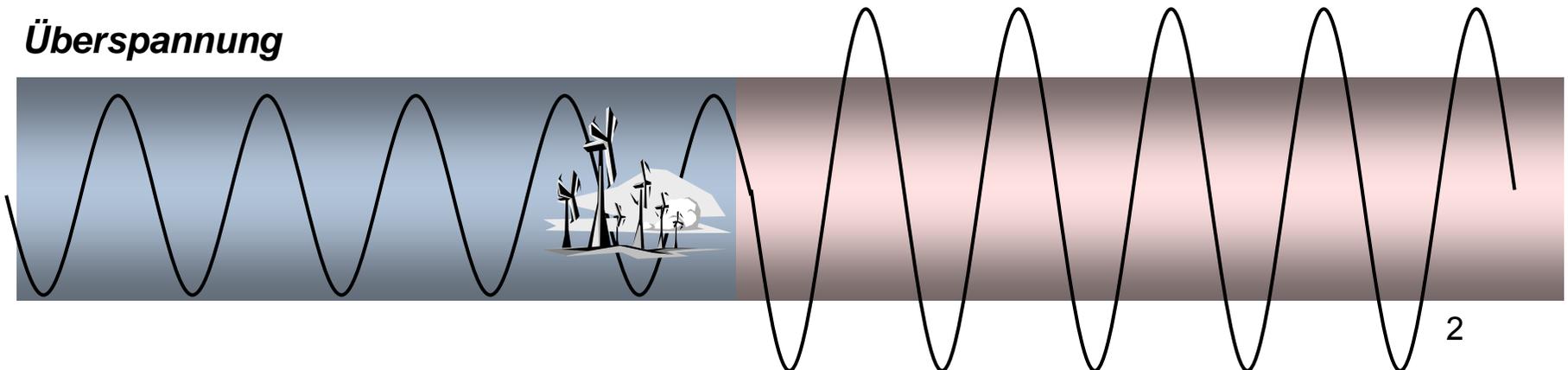
Netzausfall



Unterspannung

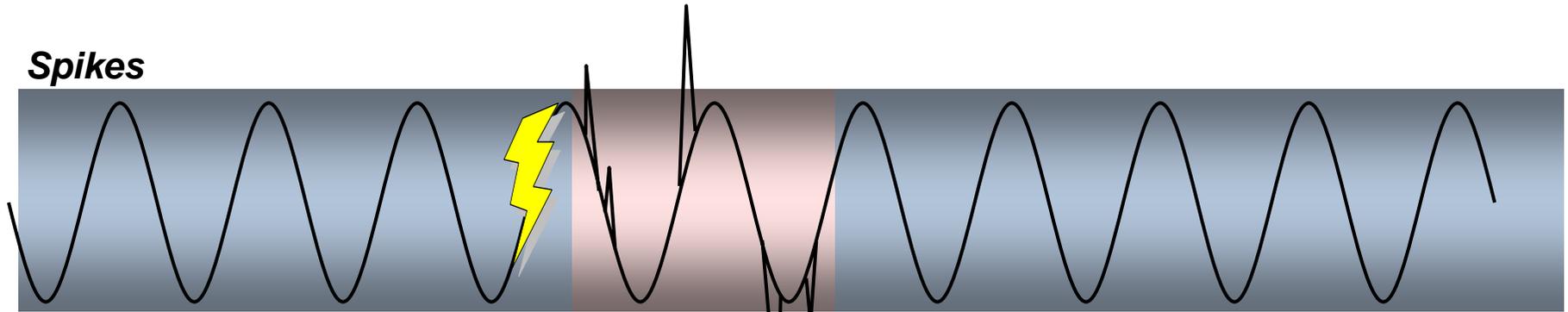


Überspannung

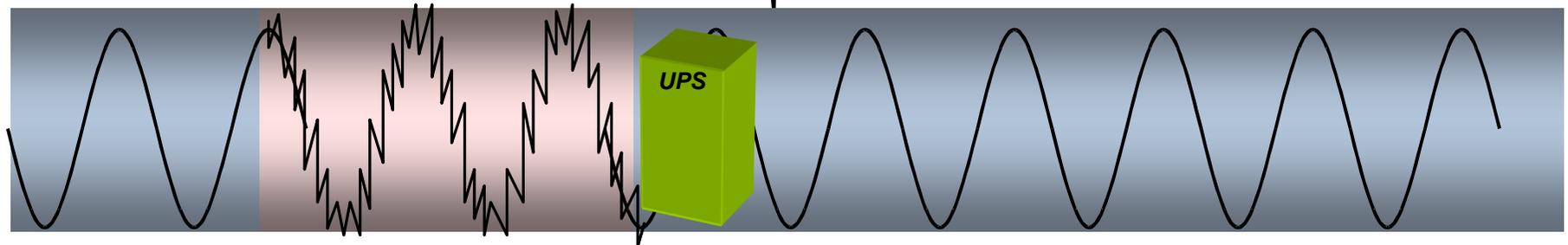


Netzstörungen äußere und innere Einflüsse

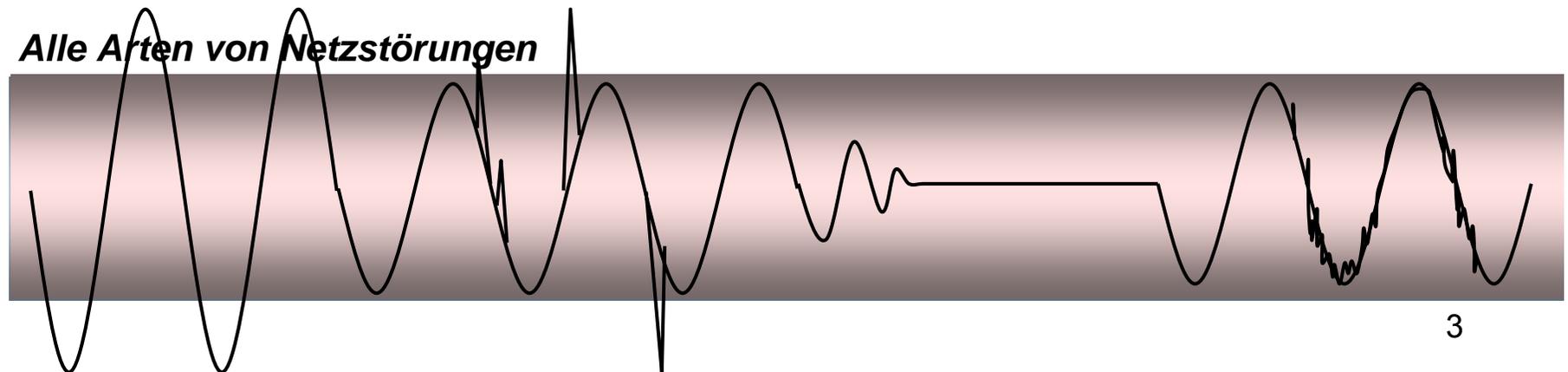
Spikes



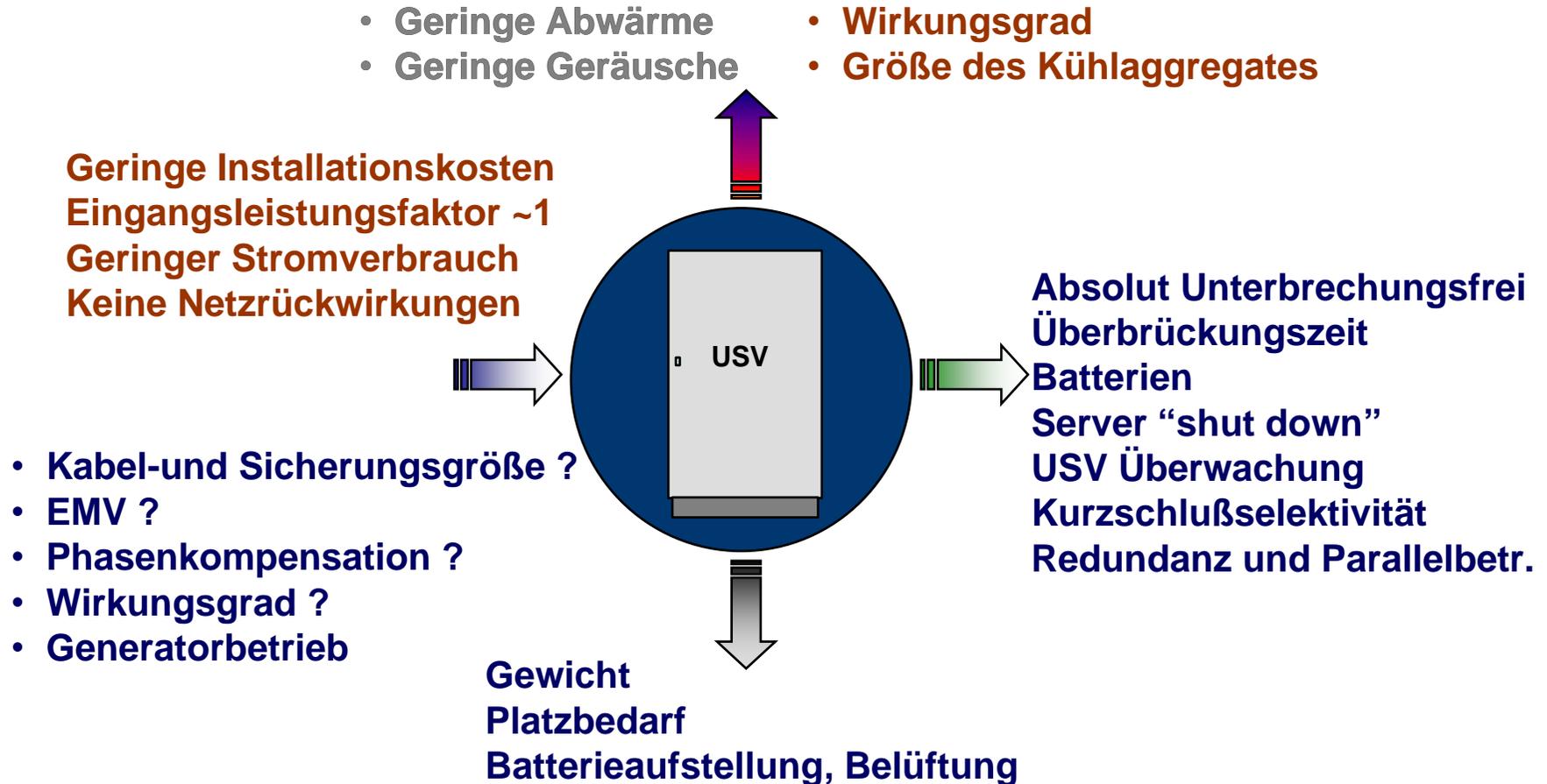
Harmonische Störungen



Alle Arten von Netzstörungen

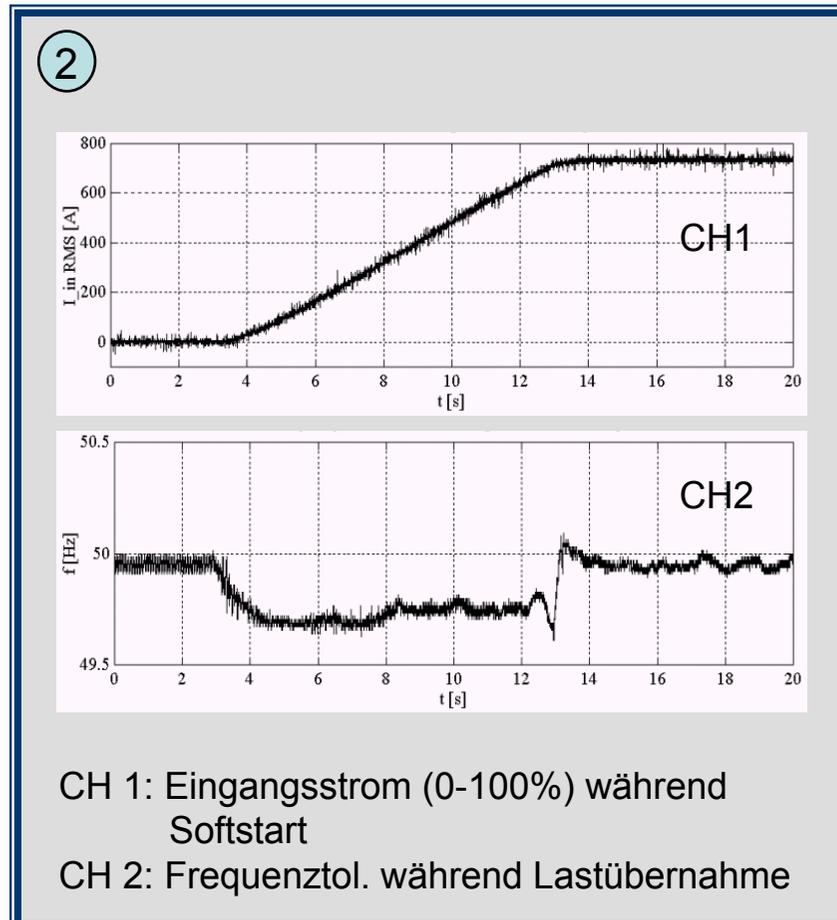
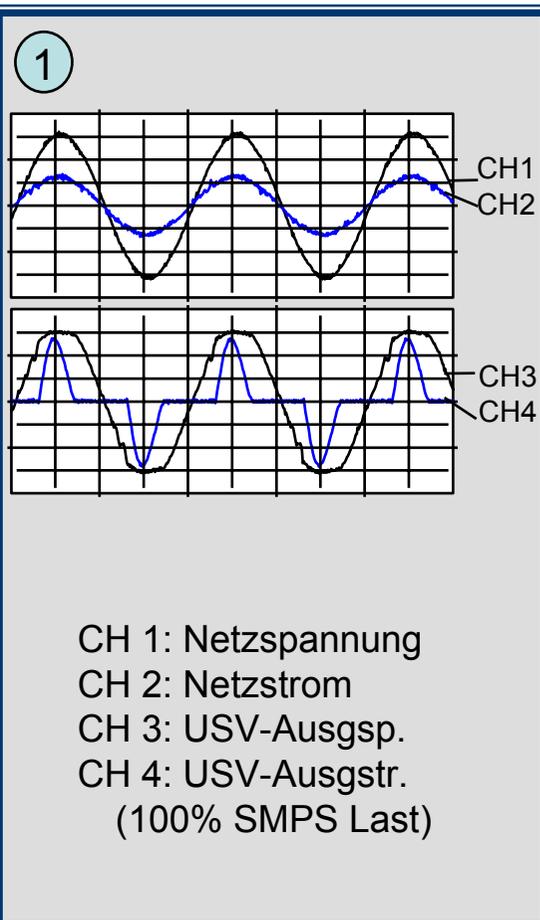


Anforderungen an USV- Systeme



• Serviceorganisation, Qualität, Verfügbarkeit 7x24 h ?

Anforderungen an USV- Systeme



①

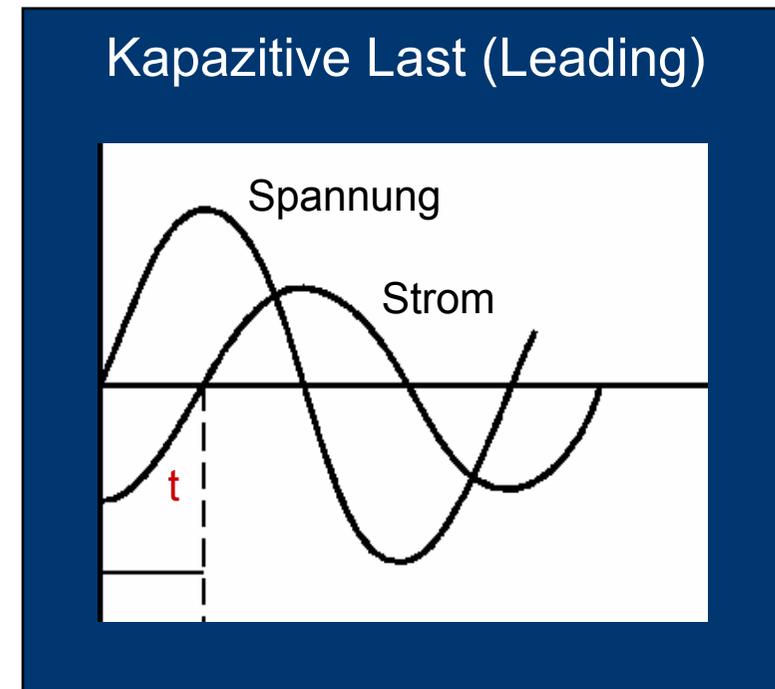
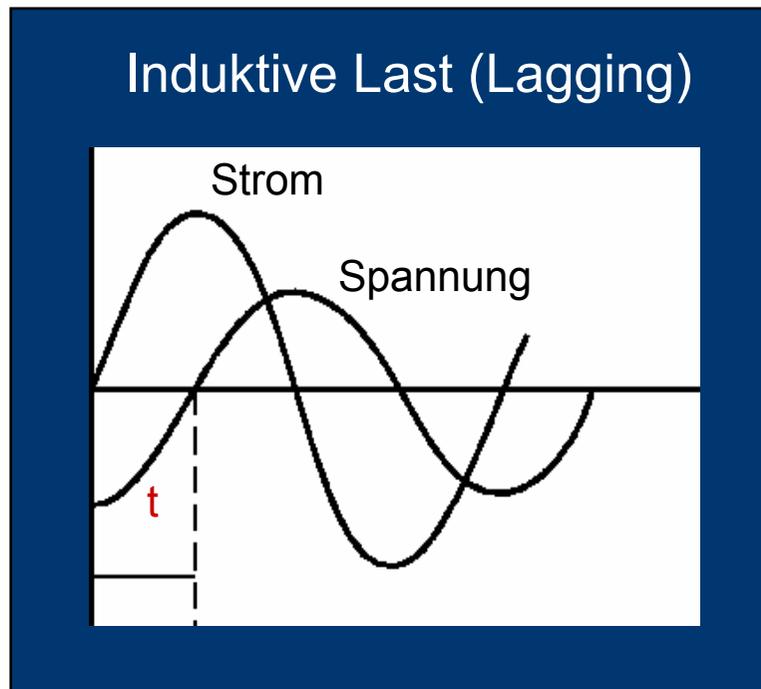
Eingangsleistungsfaktor ~ 1
unabhängig vom Lastfaktor

②

Soft start – kein Laststoß für den Generator

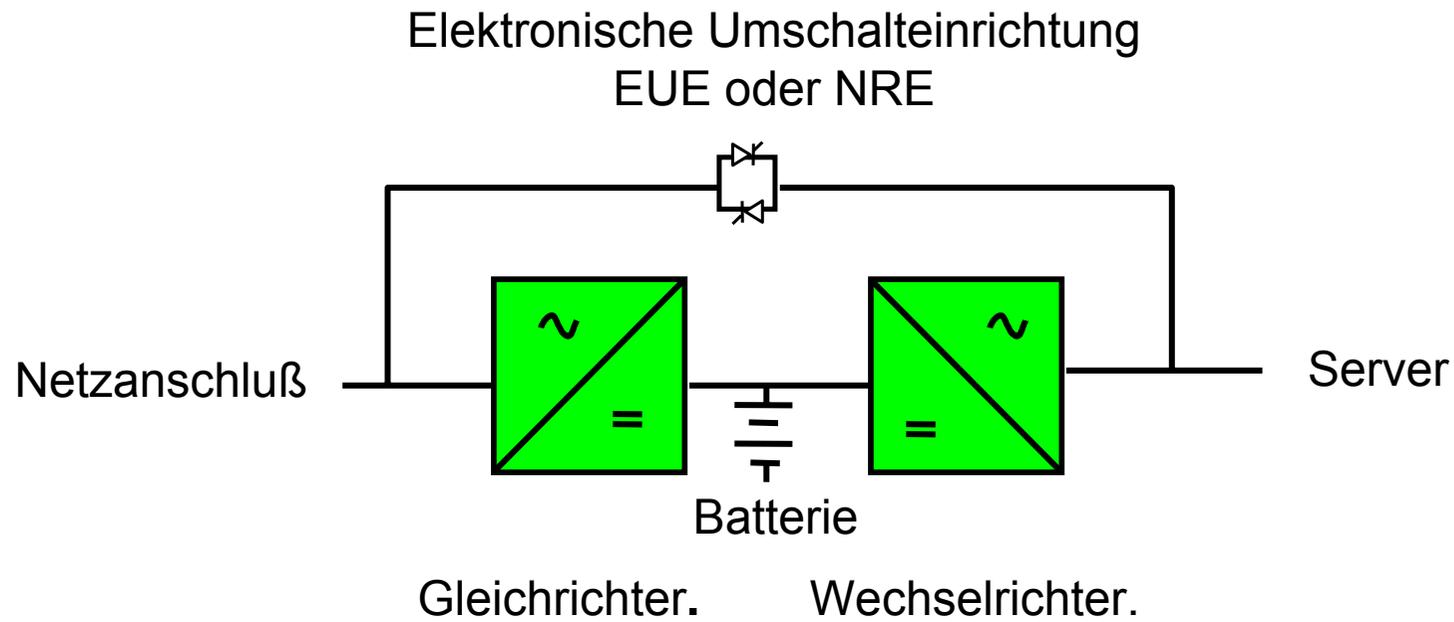
Anforderungen an USV- Systeme

Phasenverschiebung

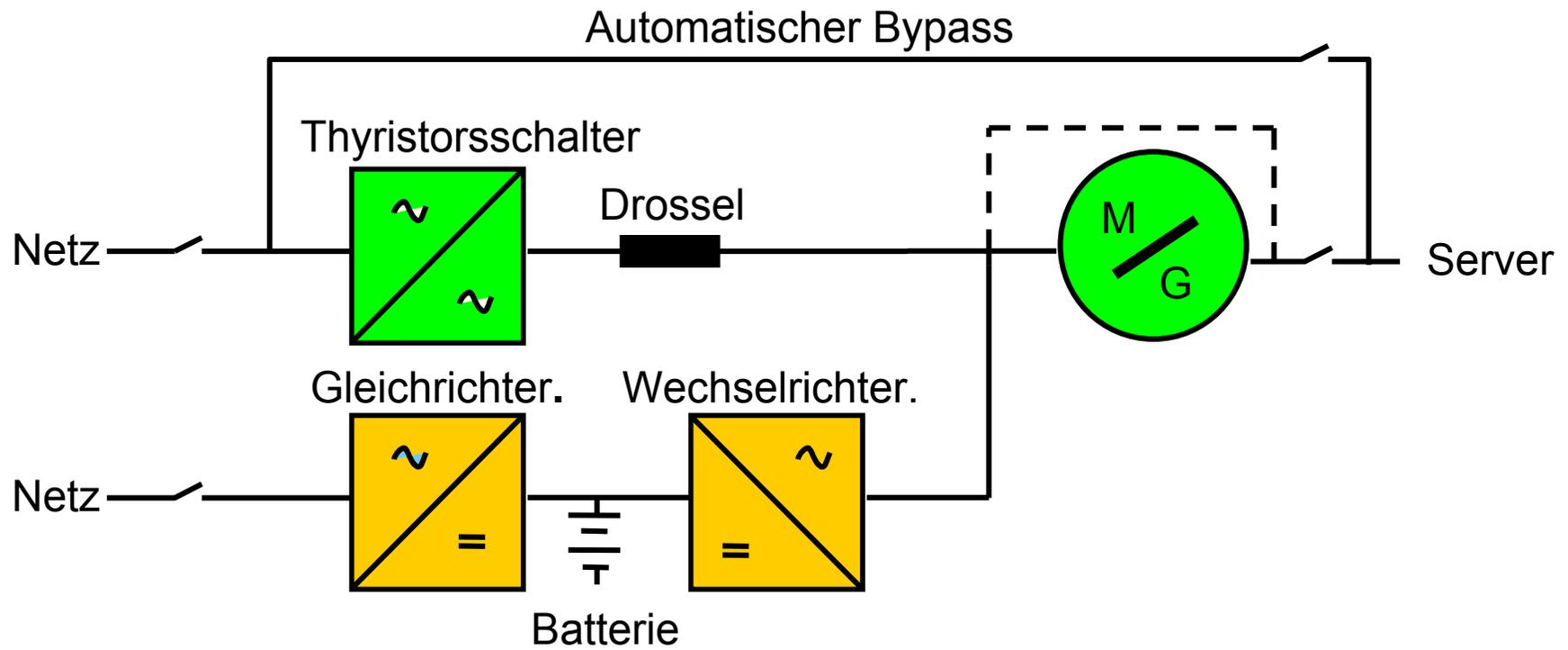


Es gibt für die Zeit "t" eine zugehörige Phasenverschiebung. In dem obigen Beispiel ist die Phasenverschiebung 90°

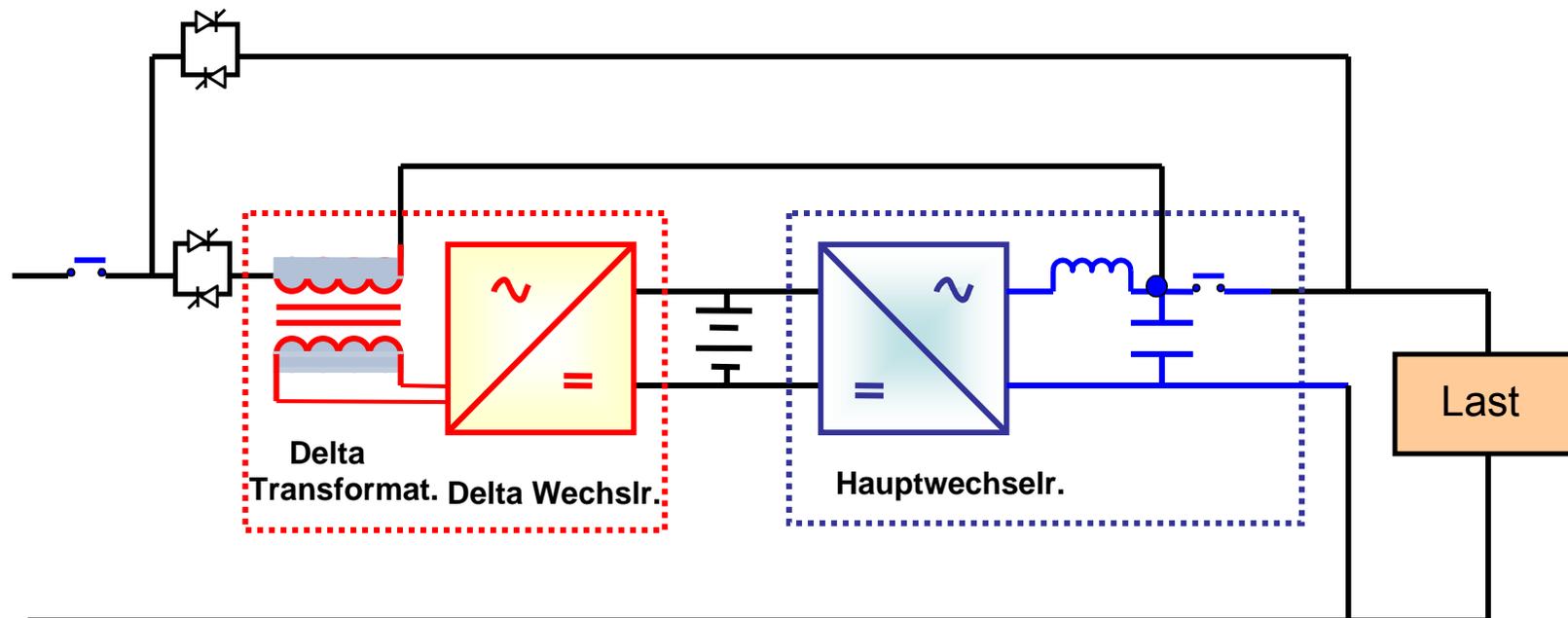
Doppelwandler USV- System



Dynamisches USV- System



Deltawandler USV- System



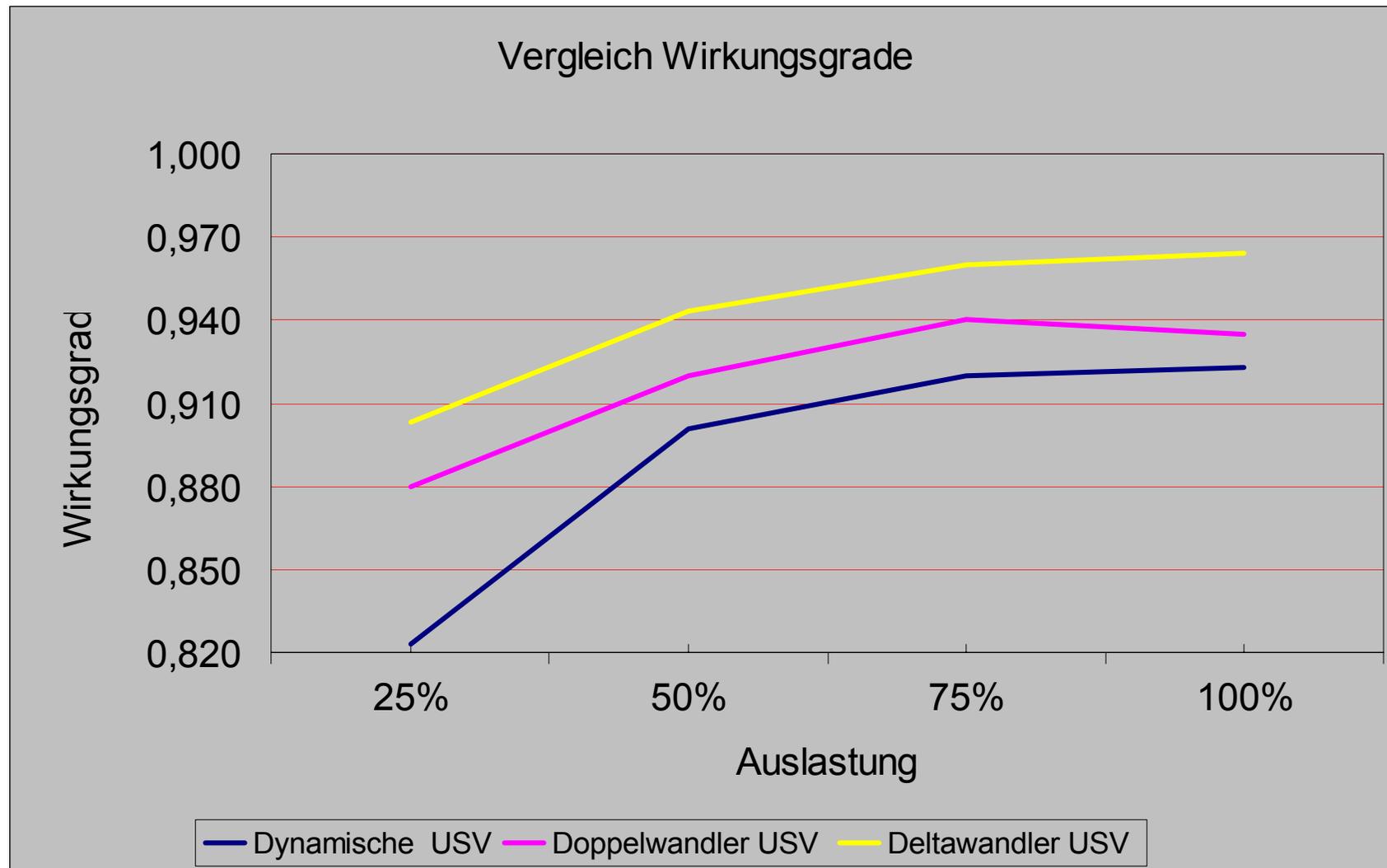
Technischer Vergleich der Systeme

USV- Technologie	Dynamische USV	Doppelw. USV	Deltaw. USV
Leistungsbereiche	150kVA- 2MVA	10kVA- 800kVA	60kW- 1,6MW
Parallel red. Betrieb	√	√	√
Netzurückwirkungen	ja	Je nach Fabr. und Typ	nein
Ausgangsleistung	kVA	kVA	kW
kapazitive Verbraucher	0,8 ind. - 0,8 cap.	0,8 ind. – 1 Leistungsreduzierung !	0,8 ind. - 0,8 cap.
Platzbedarf bez. auf die Stellfläche	500kVA / 2740mm	500kVA / 1800mm	480kW / 1600mm
Platzanforderungen bezogen auf das Gew.	500kVA / 5500kg	500kVA / 1800kg	480kW / 1600kg
Crestfaktor	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt
Kurzschlußstrom	14 x I _{nenn}	2,5 - 3 x I _{nenn}	2,5 - 3 x I _{nenn}

Wirkungsgrad: Vergleich der Systeme

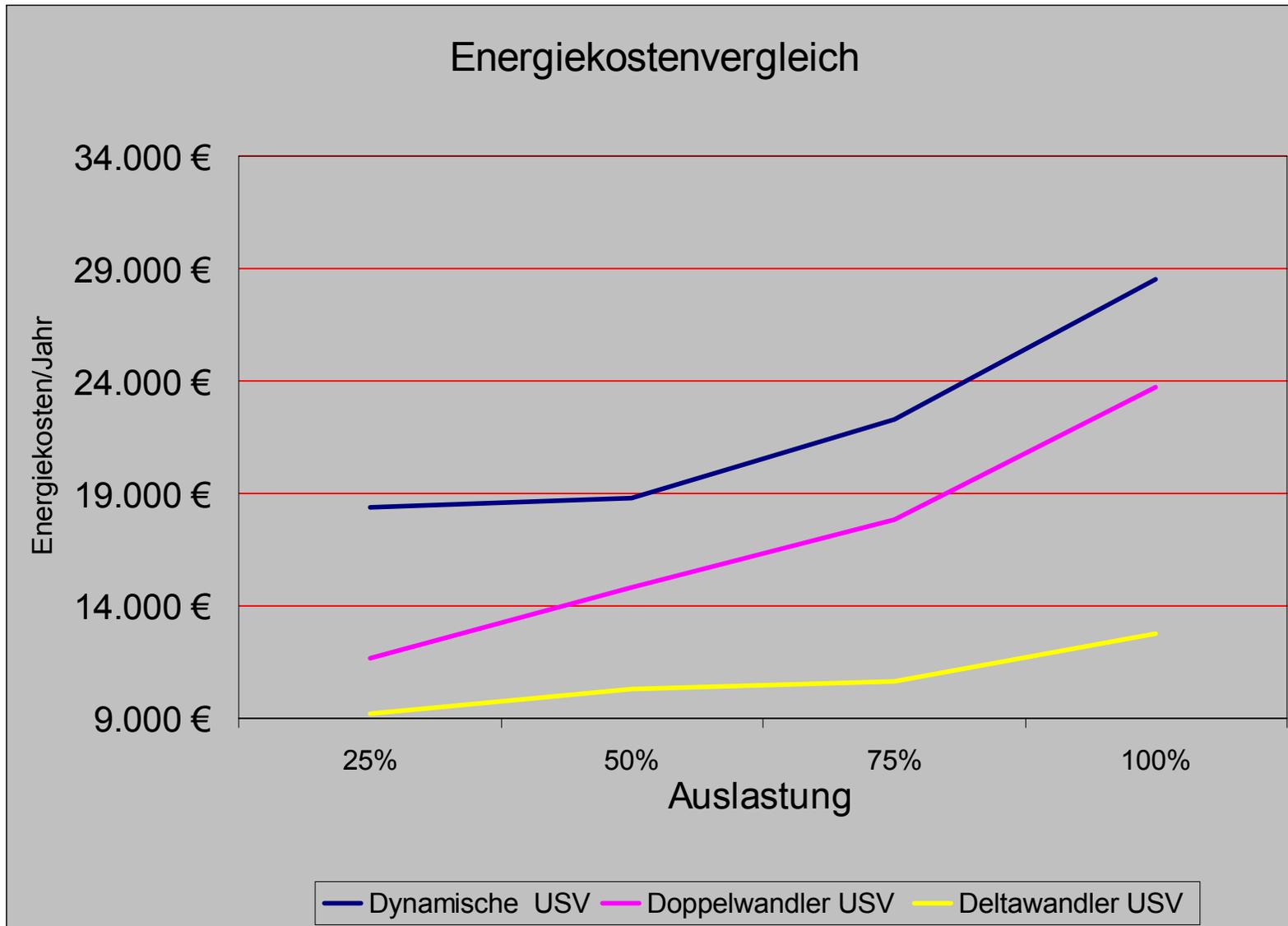
Der Vergleich der technischen Daten beruht auf den von den Herstellern angegebenen Daten in Prospekten Handbüchern und technischen Berichten etc. Einzelne Produkte können von diesen Daten abweichen. Vor allem neue Produkte können Verbesserungen der Vergleichswerte aufweisen !

kW Auslastung	75 25%	150 50%	225 75%	300 100%
Dynamische USV	0,823	0,901	0,920	0,923
Doppelwandler USV	0,880	0,920	0,940	0,935
Deltawandler USV	0,903	0,943	0,960	0,964



Energiekostenvergleich

0,13 €/ kWh	75 25%	150 50%	225 75%	300 100%
Dynamische USV	18.369 €	18.769 €	22.281 €	28.501 €
Doppelwandler USV	11.647 €	14.854 €	16.355 €	23.750 €
Deltawandler USV	9.175 €	10.325 €	10.676 €	12.758 €



Betriebskosten; Vergleich der Systeme

USV- Technologie	Dynamische USV	Doppelw. USV	Deltaw. USV
Leistungsbereiche	225kW	225kW	225kW
Energieverbrauch USV- System (0,13€ / kWh)	€ 22.281	€16.355	€ 10.676
Energieverbrauch Klimatisierung USV Zuzügl. 40% el.	€ 8.912	€ 6.542	€ 4.270
Wartungskosten (preventive ohne Ersatzteile)	€ 3.500	€ 1.500	€ 1.500
Gesamtkosten pro Jahr:	€34.693	€24.397	€16.446

USV- Technologie	Dynamische USV
Nachteile:	Hohe Investitionskosten Aufstellungsvorraussetzungen Wenig Anbieter Schlechter Wirkungsgrad im Teillastbereich Hohe Service und Wartungskosten
Vorteile:	Hohe Kurzschlußleistung Hohe Geräteleistung Hohe MTBF Zeiten (Meantime between failure) Robuste Technik Systeme ohne Batterie verfügbar

USV- Technologie	Doppelwandler USV- Systeme
Nachteile:	Schlechter Wirkungsgrad Netzurückwirkungen (je nach Fabrikat und Typ) Kapazitive Lasten mit Leistungsreduzierung Verhältnis: Generator / USV groß 1 : 1,5
Vorteile:	Preisgünstige Anschaffung Viele Anbieter Frequenzunabhängig Einfache Technik Hohe MTBF Zeiten (Meantime between failure)

USV- Technologie:	Deltawandler USV- Systeme
Nachteile:	Nur ein Anbieter Keine Zertifizierung nach EN Anschaffungskosten höher als Doppelwandler
Vorteile:	Sehr guter Wirkungsgrad Keine Netzurückwirkungen Kapazitive Lasten <u>ohne</u> Leistungsreduzierung Verhältnis: Generator / USV klein 1:1,15 Hohe MTBF Zeiten Ausgangsleistung als Wirkleistung in kW

Vielen Dank für Ihr Interesse !