

# Marktübersicht USV-Anlagen

W.-D. Sieberth, Berlin

**Mit dieser Marktübersicht wird ergänzend zu diversen Veröffentlichungen zum Thema Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV) eine kompakte Übersicht zu deren deutschen Anbietern gegeben. Dabei sind die in den Tabellen dargestellten Angaben auf das Wesentliche beschränkt, um dem Leser eine schnelle Orientierung zu ermöglichen. In einigen Fragen sind Abstimmungen mit dem Lieferanten unerlässlich, was folgend u. a. gezeigt wird.**

## 1 Mehr Sicherheit gefordert

Nicht zuletzt wegen der wachsenden Anforderungen hinsichtlich der Versorgungssicherheit bei Anwendungen z. B. in der elektronischen Datenverarbeitung, der Kommunikation, aber auch in der Gebäudeautomation, ist das Interesse an Unterbrechungsfreien Stromversorgungen (USV) ungebrochen. Dem Trend folgend erscheinen alljährlich in Fachzeitschriften Veröffentlichungen [1][2], Marktübersichten und Herstellerverzeichnisse zu diesen Schutzeinrichtungen.

Insbesondere sei an dieser Stelle erwähnt, dass der Zentralverband der Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) in Verbindung mit der USV-Gruppe des europäischen Herstellerverbands CEMEP (European Committee of Manufacturers of Electrical Machines and Power Electronics) 2001 einen Leitfaden zum USV-Einsatz in Europa herausgegeben hat [3].

USV-Anlagen geben die Garantie, dass Unregelmäßigkeiten im öffentlichen Versorgungsnetz und der eigenen Elektroenergieverteilung im Gebäude den geordneten Betrieb z. B. der eigenen Rechen- und Kommunikationssysteme nicht gefährden. Dieser Schutz ist allerdings nicht ohne Einschränkung zu gewährleisten. Alles was – quasi „hinter“ der USV – auf der Verbraucherseite geschieht, kann von der eingesetzten Anlage nicht mehr beeinflusst werden. So können an dieser Stelle beispielsweise Ausgangskurzschlüsse oder elektromagnetische Störbeeinflussungen auftreten.

## 2 Anbieterunterstützung bei der Anlagenkonzeption

Die Unterstützung des USV-Lieferanten hat für die Ausführung einer Anlage entscheidenden Einfluss. Beispielsweise ist zu

entscheiden, was bei welchem Einsatz günstiger ist: Offline-, Line-interaktive- oder Online-USV (s. zweiter Teil des Beitrags). Auch steht die Frage im Raum, ob ein einphasiger oder dreiphasiger Anschluss vorgesehen ist und ob bei Letzterem ein ein- oder dreiphasiger Ausgang realisiert werden soll.

Es kann auch geklärt werden, wie die neue USV-Klassifizierung im Zusammenhang mit einer geplanten Anlage zu interpretieren ist. Eine Übersicht über die USV-Klassifikation nach IEC62040-3/EN 50091-3 geben [3] und [4].

Problematisch ist die Auswahl der richtigen Leistungsgröße. Die diesbezügliche Orientierung an den immer mit Reserven behafteten Leistungsschildangaben der Verbraucher kann sehr schnell zu einer ungewollten Überdimensionierung führen. Andererseits sind z. B. bei einigen Betriebsmitteln deren Einschaltströme zu berücksichtigen.

Nur mit Messungen – evtl. einer Langzeitmessung bzw. -analyse – in den Verteilungen einer Verbraucheranlage ist die richtige Dimensionierung einer USV-Einrichtung zu gewährleisten.

Die Überlastfähigkeit einer USV ist wichtig für den Anlauf motorischer Verbraucher, für Monitore und insbesondere für die Dimensionierung von Ausgangssicherungen. Je höher der zulässige Kurzschlussstrom ist, desto höher können die Eingangssicherungen in den Verteilungen der angeschlossenen elektrischen Anlage gewählt werden. Daneben kann mit hoher kurzzeitiger Überlastfähigkeit einer USV – unter Umständen auch im Batteriebetrieb, wenn der Netzzugang über den Bypass nicht zur Verfügung steht – ausschließlich der mit Kurzschluss behaftete Abgang getrennt werden, indem die betroffene Sicherung schneller auslöst als der USV-Kurzschlusschutz. In dieser Frage ist die Dimensionierung in Abstimmung mit dem USV-Lieferanten sehr vorteilhaft.

Es ist davon auszugehen, dass inzwischen für fast alle USV nahezu beliebige Autonomiezeiten und Batteriequalitäten realisiert werden können. Die Batteriegebrauchsdauer wird üblicherweise nach EUROBAT (Sekretariat ATAG Ernst and Young, Post-

box 5032, CH-3001 Bern, Tel./Fax: +41-31320-6161 / -6843) angegeben. Unter diesem Namen haben sich führende europäische Batteriehersteller zusammengeschlossen und die Liefer- und Einsatzbedingungen von Batterien definiert.

Die vorzugsweise eingesetzten „verschlossenen“ Bleibatterien sind wartungsfrei, haben eine zeitlich begrenzte Gebrauchsdauer und für den Störfall Überdruckventile. Im Normalfall werden sogenannte „Fünfjahresbatterien“ eingesetzt. Andere Ausführungen haben eine längere Nenngebrauchsdauer, die insbesondere auch für „geschlossene“ (nicht verschlossene) und somit nicht wartungsfreie Batterien zutrifft.

Die Angabe einer Nenngebrauchsdauer bezieht sich auf Bedingungen, die in den Normen oder Vereinbarungen definiert sind und vielfach in der Praxis beim Anwender nicht immer eingehalten werden können. Deshalb ist es wichtig, dass USV-Einrichtungen Batterieüberwachungs-Routinen beinhalten. Eine Batteriespannungsmessung ist nicht ausreichend, weil wegen des hohen Innenwiderstands defekter Batterien im unbelasteten Zustand noch die volle Spannung angezeigt wird. Batterien ersetzende Innovationen werden durch den Einsatz von Brennstoffzellen und auch Super-Caps erwartet. Entsprechende Anlagen sind jedoch noch nicht verfügbar.

Es wird eine vielfältige Software für den USV-Einsatz angeboten. Die Wichtigste ist die Shut-Down-Software, die bei Netunterbrechung und vor Ende der Batterieautonomie das geordnete Herunterfahren angeschlossener Verbraucher (Server, PCs usw.) veranlasst.

Auch Monitoringprogramme zur Überwachung des Betriebsverhaltens bis zur Darstellung von Messwerten und der Weiterleitung von Unregelmäßigkeiten an Telefon- und Internet-Adressen (z. B. an Service-Partner) werden offeriert. Im allgemeinen gehören zumindest die Standardausführungen zum Lieferumfang. Eventuell mit diesem zusätzlichen Leistungsmerkmal verbundene Kostenerhöhungen sind gegen den Zusatznutzen abzuwägen.

Aus diesen kurzen Ausführungen ist ersichtlich, dass der Einsatz von USV eine enge Zusammenarbeit zwischen Lieferanten und Nutzer erfordert. Der Aufwand für die Vorbereitung, die Realisierung und letztendlich für das Betreiben kann einhergehend mit der Größe und der Wichtigkeit einer USV-Anlage mitunter beeindruckende Dimensionen annehmen.

## 3 Aufgaben der Marktübersicht

Eine USV-Marktübersicht kann und soll den Anwender nicht von seinen Entscheidungen entbinden, mit dem Lieferanten die für seinen speziellen Einsatzfall möglichst

Autor

Dipl.-Ing. Wulf-Dietrich Sieberth ist freier Fachjournalist, Berlin

optimale Lösung durchzusetzen. Die Übersicht soll aber bei der Ermittlung geeigneter Anbieter helfen und kann somit eine Hilfe bei einer Angebotseinholung sein. Dementsprechend wurden auch die Daten aus dem von den Anbietern übergebenen umfangreichen Material selektiert und zusammengestellt. Die Redaktion bedankt sich hiermit für die Zuarbeiten.

Alle aufgenommenen Daten beruhen auf Herstellerangaben, für die keine Gewähr übernommen werden kann. Die alphabetische Anordnung schließt keine Wertung über die dargestellten Erzeugnisse und Anbieter ein, sondern dient nur der Leserorientierung.

Die beiden Teile der USV-Marktübersicht mitsamt den rahmenden Texten können auch im Internet abgerufen werden ([www.elektropraktiker.de](http://www.elektropraktiker.de)).

#### 4 Erläuterung der Übersichtstafeln

Bei den Gründen für die gewählte Art der Darstellung steht an erster Stelle die Übersichtlichkeit. Es wird konsequent auf Daten verzichtet, die bei der Angebotseinholung abgestimmt werden müssen oder die ohnehin Stand der Technik sind. Die in Abschnitt 2 getroffenen Aussagen haben die Notwendigkeit der Abstimmung mit den Lieferanten im Rahmen der Angebotseinholung und vorvertraglichen Klärung zum kundenspezifischen Einsatz verdeutlicht.

In den angegliederten Übersichtstafeln erscheinen deshalb nur zu den nachstehenden, ausgewählten Punkten von den Anbietern getroffene Aussagen:

##### 4.1 Anbieter

Die Kontaktaufnahme zum Hersteller, Lieferanten oder Distributor wird durch diese Angaben ermöglicht. Dabei ist es relativ gleichgültig, ob die USV durch den Anbieter selbst hergestellt oder nur vertrieben wird. Die Anzahl der deutschen USV-Hersteller ist sehr gering, im Kleinleistungsbereich sind sie so gut wie nicht zu finden. So wird es immer wieder auftreten, dass importierte USV unter dem eigentlichen Herstellernamen und die gleiche USV auch unter verschiedenen anderen Firmennamen angeboten wird. Das muss nicht nachteilig sein. Entscheidend ist die Qualität des Produktes und die Kompetenz des Lieferanten.

##### 4.2 Angebotspalette

Es wird die maximale Leistung der lieferbaren USV jeweils für eine Merkmalgruppe angegeben. Diese Merkmalgruppen werden in den einzelnen Spalten unterschieden nach einphasigem Netzanschluss (1/1) im kleinen Leistungsbereich bis etwa 5 kVA und dreiphasigem Netzanschluss

mit einphasigem (3/1) und dreiphasigem (3/3) Ausgang der USV. Dabei werden die alten Bezeichnungen „offline“, „line interaktive“ und „online“ verwandt, da noch nicht alle Lieferanten die in Abschnitt 2 genannte neue Klassifizierung [3][4] abschließend vollzogen haben.

Der **modulare Aufbau** mit der Möglichkeit, die USV mit dem Ausbau einer elektrischen Anlage „mitwachsen“ zu lassen, wurde hervorgehoben. Hierdurch können Investitionskosten reduziert werden, weil mit geringem Risiko eine sehr enge Dimensionierung möglich wird. Sollte es tatsächlich knapp werden, kann immer noch nachgerüstet werden.

Die Angaben über die Anzahl von **Parallelschaltungen** lässt die Möglichkeiten der Zusammenschaltung einzelner USV mit dem Ziel der Leistungserhöhung und insbesondere für das Bilden von Redundanzen erkennen. Durch eine optimale Netzgestaltung mit verschiedenen Redundanzen kann die Energieversorgung der Verbraucher mit höchster Zuverlässigkeit sichergestellt werden.

Ein weiteres Leistungsmerkmal stellen **Großanlagen** dar. Einige Anlagenbauer bieten komplette Großanlagen mit zugehörigen Schaltschränken, Verteilungen, Verkabelungen usw. bis hin zu Versicherungsleistungen an. Die Anschlussmöglichkeit von Notstromaggregaten und die Zusammenschaltung mehrerer USV zu beliebigen Redundanzen ist für Großanlagen vorzusetzen.

Die treppenförmige Gestaltung der von den Anbietern getroffenen Angaben zu ihrer Angebotspalette gestattet eine differenzierte Zuordnung der einzelnen Leistungsgruppen zu den folgenden Ausstattungsmerkmalen, Lieferantenleistungen und Bemerkungen/Besonderheiten.

##### 4.3 Ausstattung

Einzelne Ausstattungsmerkmale der angebotenen USV werden hervorgehoben. Was dabei nur auf einen Teil der jeweiligen Spalte zutrifft, ist mit einem **x** markiert:

**Batterieüberwachung.** Diese Überwachung kann, wie eingangs beschrieben, Hinweise auf bevorstehende Ausfälle und nötige Reparaturen geben und ist entsprechend wichtig für die Versorgungssicherheit.

**Shut Down.** Verschiedene Shut-Down-Möglichkeiten sind inzwischen Stand der Technik und können bei allen USV vorausgesetzt werden. Sie dienen dazu, bei Ablauf der Autonomiezeit zunächst das Bedienungspersonal auf eine Batterieentladung hinzuweisen und bei Ausbleiben der erforderlichen Reaktion nach einer weiteren Wartezeit die angeschlossene Technik unter definierten Bedingungen herunterzufahren.

**Schulung.** Eine Kundensschulung empfiehlt sich bei größeren Anlagen, um das Bedien-

und Wartungspersonal des Betreibers für den optimalen Betrieb zu befähigen.

**Inbetriebnahme.** Mit der Inbetriebnahme sichert der Lieferant den ordnungsgemäßen Anschluss der im Allgemeinen durch den Betreiber verlegten und abgesetzten Kabel und Leitungen an eine USV. Mit dem Hochfahren der USV unter Betriebsbedingungen wird der Nachweis der ordnungsgemäßen Einsatzfähigkeit erbracht. Gleichzeitig kann das Betreiberpersonal ergänzende Hinweise für das eigenständige Betreiben in Theorie und Praxis erhalten.

**Wartungsvertrag.** Wartungsverträge sind detailliert abzustimmen. Im einfachsten Fall beinhalten sie eine regelmäßige kostenpflichtige Überprüfung der USV. Hierbei sollten auch die Anschlüsse auf festen Sitz und die Speicherfähigkeit der Batterien getestet werden. Angaben über Rufzeiten bei Störungen und Reparaturzeiten bei Defekten machen Gefährdungen bei USV-Ausfällen einschätzbar. Im ausgeprägtesten Fall können für Großanlagen die permanente automatische Fernüberwachung mit ereignisabhängigen Serviceleistungen rund um die Uhr und auch Ersatzlieferungen angeboten werden. Die Auswahl trifft der Betreiber in Verbindung mit der Bedeutung der durch die USV zu schützenden elektrischen Anlage und seinem Budget.

Das Spektrum der lieferbaren Komponenten eines Wartungsvertrags, aber auch die Kundendokumentation und der Support und nicht zuletzt Angebote über Montageleistungen, Inbetriebnahme, Schulung und Reparaturausführung können helfen, die Leistungsfähigkeit und Kompetenz eines Lieferanten einzuschätzen.

**ISO 9000-2000.** Die Zertifizierung nach ISO 9001-2000 oder ISO 9002-2000 dokumentiert, dass die Lieferanten einer zugelassenen überbetrieblichen Prüfstelle regelmäßig und erfolgreich Rechenschaft über die definierte Entwicklung, Fertigung, Prüfung usw. gemäß den zutreffenden ISO-Bedingungen geben.

##### 4.4 Bemerkungen/Besonderheiten

In dieser Spalte konnten die Anbieter auf Besonderheiten ihrer Erzeugnisse hinweisen, die ihnen für die jeweilige Merkmal-/Leistungsgruppe spezifisch erscheinen.

##### Literatur

- [1] Sieberth, W.-D.: Hohe Versorgungssicherheit. Elektropraktiker, Berlin 56(2002)9, S. 710-712
- [2] Mais, H.: USV-Anlagen für die EDV. Elektropraktiker, Berlin 56(2002)12, S. 1008-1010
- [3] Unterbrechungsfreie Stromversorgungen – European Guide/CEMEP. Hrsg.: ZVEI, Frankfurt am Main 2001
- [4] Sölter, W.: Klassifizierung von USV-Anlagen. Elektropraktiker, Berlin 57(2003)2, S. 122-123 ■



Anbieter	Angebotspalette										Ausstattung					Bemerkungen/Besonderheiten
	offline u. interaktiv bis ca. (in kVA)	19-Zoll bis ca. (in kVA)	online 1/1 bis ca. (in kVA)	online 3/1 bis ca. (in kVA)	online 3/3 bis ca. (in kVA)	online Modul bis ca. (in kVA)	Parallelschaltung bis ca. (Stück)	Großanlagen bis ca. (in MVA)	Batt-überwachung	Shut-Down	Schulung	Inbetriebnahme	Wartungsvertrag	DIN ISO 9000		
Convertronic GmbH Deciusweg 26 32049 Herford (05223) 7641-0 / -123 info@convertronic.de www.convertronic.de	3	10	10		12		400								x	viele Sondergehäuse und -anschlüsse
															x	viele Sondergehäuse und -anschlüsse
															x	viele Sondergehäuse und -anschlüsse
															x	verschiedenste backup-Zeiten und Akku-Qualitäten
															x	verschiedenste backup-Zeiten und Akku-Qualitäten
Cisco Energy GmbH Herforder Str. 240a 33818 Leopoldshöhe (05208) 9598-112 / -118 cysco-energy@gmx.de www.cysco.de		3	10	20			100								x	Überbrückungszeiten bis 30 Stunden
															x	
															x	
dfm-select gmbh Carl-Zeiss-Str. 18 72555 Metzingen (07123) 9465-0 / -15 info@dfm-select.de www.dfm-select.de	5	12,5	10	15			800								x	Unicase f. Stand- u. 19"-Ausf.; ext. Handbypass möglich
															x	kleinste Einheit 2 HE; externer Handbypass möglich
															x	IGBT-Technologie; hohe Zuverlässigkeit
															x	IGBT-Technologie; hohe Zuverlässigkeit
															x	IGBT-Technologie; hohe Zuverlässigkeit; mit Ausgangstrafo, kurzschlussfest; Parallelschaltung zur Leistungserhöhung bzw. Redundanzbildung
E-A-Elektro-Automatik Helmholtz-Str. 31-37 41747 Viersen (02162) 3785-0 / 16230 info@elektroautomatik.de www.elektroautomatik.de	2	3	10	20			200								x	
															x	
															x	
															x	
															x	
E-A-Elektro-Automatik Helmholtz-Str. 31-37 41747 Viersen (02162) 3785-0 / 16230 info@elektroautomatik.de www.elektroautomatik.de															x	
															x	
															x	
															x	
															x	
E-A-Elektro-Automatik Helmholtz-Str. 31-37 41747 Viersen (02162) 3785-0 / 16230 info@elektroautomatik.de www.elektroautomatik.de															x	
															x	
															x	
															x	
															x	
E-A-Elektro-Automatik Helmholtz-Str. 31-37 41747 Viersen (02162) 3785-0 / 16230 info@elektroautomatik.de www.elektroautomatik.de															x	
															x	
															x	
															x	
															x	
E-A-Elektro-Automatik Helmholtz-Str. 31-37 41747 Viersen (02162) 3785-0 / 16230 info@elektroautomatik.de www.elektroautomatik.de															x	
															x	
															x	
															x	
															x	
E-A-Elektro-Automatik Helmholtz-Str. 31-37 41747 Viersen (02162) 3785-0 / 16230 info@elektroautomatik.de www.elektroautomatik.de															x	
															x	
															x	
															x	
															x	
E-A-Elektro-Automatik Helmholtz-Str. 31-37 41747 Viersen (02162) 3785-0 / 16230 info@elektroautomatik.de www.elektroautomatik.de															x	
															x	
															x	
															x	
															x	
E-A-Elektro-Automatik Helmholtz-Str. 31-37 41747 Viersen (02162) 3785-0 / 16230 info@elektroautomatik.de www.elektroautomatik.de															x	
															x	
															x	
															x	
															x	
E-A-Elektro-Automatik Helmholtz-Str. 31-37 41747 Viersen (02162) 3785-0 / 16230 info@elektroautomatik.de www.elektroautomatik.de															x	
															x	
															x	
															x	
															x	
E-A-Elektro-Automatik Helmholtz-Str. 31-37 41747 Viersen (02162) 3785-0 / 16230 info@elektroautomatik.de www.elektroautomatik.de															x	
															x	
															x	
															x	
															x	
E-A-Elektro-Automatik Helmholtz-Str. 31-37 41747 Viersen (02162) 3785-0 / 16230 info@elektroautomatik.de www.elektroautomatik.de															x	
															x	
															x	
															x	
															x	
E-A-Elektro-Automatik Helmholtz-Str. 31-37 41747 Viersen (02162) 3785-0 / 16230 info@elektroautomatik.de www.elektroautomatik.de															x	
															x	
															x	
															x	
															x	
E-A-Elektro-Automatik Helmholtz-Str. 31-37 41747 Viersen (02162) 3785-0 / 16230 info@elektroautomatik.de www.elektroautomatik.de															x	
															x	
															x	
															x	
															x	
E-A-Elektro-Automatik Helmholtz-Str. 31-37 41747 Viersen (02162) 3785-0 / 16230 info@elektroautomatik.de www.elektroautomatik.de															x	
															x	
															x	
															x	
															x	
E-A-Elektro-Automatik Helmholtz-Str. 31-37 41747 Viersen (02162) 3785-0 / 16230 info@elektroautomatik.de www.elektroautomatik.de															x	
															x	
															x	
															x	
															x	
E-A-Elektro-Automatik Helmholtz-Str. 31-37 41747 Viersen (02162) 3785-0 / 16230 info@elektroautomatik.de www.elektroautomatik.de															x	
															x	
															x	
															x	
															x	
E-A-Elektro-Automatik Helmholtz-Str. 31-37 41747 Viersen (02162) 3785-0 / 16230 info@elektroautomatik.de www.elektroautomatik.de															x	
															x	
															x	
															x	
															x	
E-A-Elektro-Automatik Helmholtz-Str. 31-37 41747 Viersen (02162) 3785-0 / 16230 info@elektroautomatik.de www.elektroautomatik.de															x	
															x	
															x	
															x	
															x	
E-A-Elektro-Automatik Helmholtz-Str. 31-37 41747 Viersen (02162) 3785-0 / 16230 info@elektroautomatik.de www.elektroautomatik.de															x	
															x	
															x	
															x	
															x	
E-A-Elektro-Automatik Helmholtz-Str. 31-37 41747 Viersen (02162) 3785-0 / 16230 info@elektroautomatik.de www.elektroautomatik.de															x	
															x	
															x	
															x	
						</										

Anbieter	Angebotspalette								Ausstattung						Bemerkungen/Besonderheiten
	offline u. interaktiv bis ca. (in kVA)	19-Zoll bis ca. (in kVA)	online 1/1 bis ca. (in kVA)	online 3/1 bis ca. (in kVA)	online 3/3 bis ca. (in kVA)	online Modul bis ca. (in kVA)	Parallelschaltung bis ca. (Stück)	Großanlagen bis ca. (in MVA)	Batt-überwachung	Shut-Down	Schulung	Inbetriebnahme	Wartungsvertrag	DIN ISO 9000	
Gebrüder Frei GmbH & Co Borsigstr. 15 72461 Albstadt (07432) 202-0 / -550 info@frei.de matthes@frei.de	0,5								x					x	
GE DE IMV Deutschland GmbH Rudower Str. 165 12351 Berlin (030) 6662388-0 / -2 Regina.Debudaj2@ge.com www.gedigitalenergy.com	3	3	10	20	500	8	4		x	x	x	x	x	x	interactive und online ab 0,6 kVA interactive und online ab 0,6 kVA; online tw. 3 J. Garantie Modell „LanPro“ mit PFC (IGBT-Booster), damit cosφ=0,98 am Eingang und internem Servicebypass, EUE, tw. 3 J. Gar. Gilt für 3/3: Last-cosφ=1,0 bis 40 kVA, darüber cosφ=0,9 und 12-Puls; aktives oder passives Filter; Fernwartung
ikatec GmbH Marienstraße 5 50181 Bedburg (05561) 313905-4 / -7 sales@ikatec.de www.ikatec.de		8	8	32	650	9			x	x	x	x	x	x	
Jovyatlas GmbH Groningerstr. 29-37 26789 Leer (0491) 6002-18 / -48 heino.mais@jovyatlas.de www.jovyatlas.de	1,2	3	10	32	800	6	4		x	x	x	x	x	x	Gilt für alle Modelle: Umfangreiche Anbindungsmöglichkeiten wie Server, SNMP, Relaiskontakte, Profibus, J-Bus, Eigene Protokolle usw.; Unterstützung in der Angebots-, Verkaufs- und Installations- phase. Kostenlose Hotline. 365 Tage 24 Stunden Service- erreichbarkeit. Wartungsverträge. Inbetriebnahme. Hand- bücher vorab auf Anfrage. Kundenspezifische Lösungen. A) auf Anfrage
Knürr AG Mariakirchener Str. 38 94 424 Arnstorf (08723) 27-777 / -274 knuerr.info@knuerr.com http://www.knuerr.com	3	12	12	20	800	6	4,8		x	x	x	x	x	x	USV für sensible Anwendungen im ITK-Bereich. Erfüllt die EMV-Werte inkl. Batterieerweiterungen
Konzept Energietechnik GmbH Röntgenstr. 1 23701 Eutin (04521) 8007-0 / -11 kontakt@konzept-energie- technik.com	0,5	5,6	10	15	20	2	11	2	x	x	x	x	x	x	A) auf Anfrage
Liebert HIROSS Deutschland GmbH Liebigstr. 9 85551 Kirchheim (089) 905007-0 / -36 andreas.medoch @liebert-hiross.de www.liebert-hiross.de oder www.liebert.com	2,2	3	10	30	800	30	6	6	4,8	x	x	x	x	x	tw. 1), 2), USB, Data-Prot.-Line (Übersp.-Schutz) mit RJ45 1), 2) Rack-/Tower-konvertierbar 1), 3) 3), 4) 3), 4) 1), 4) 3), 4)
MAGPULS Stromversorgungs Systeme GmbH 76547 Sinzheim (07221) 987-850 / -454 magpuls@t-online.de www.magpuls.com	1,2	12	12	20	800	800	4	1,2	x	x	x	x	x	x	