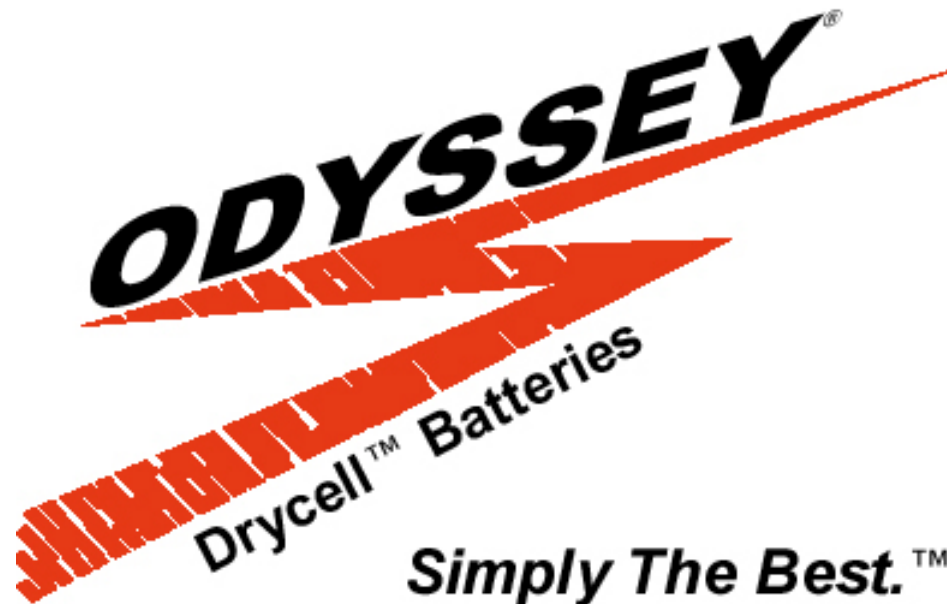




**EURO-BATTERIETECHNIK GMBH**



***Trocken-Batterien***

***Einfach die Besten***

---

***Starter-, Notstrom- & Steuerungsbatterien  
(SLI) Trockenzellen™ - Batterieführer***

---

***Hawker Energy Products Inc.  
617 N. Ridgeview Drive  
Warrensburg, MO 64093***

**Veröffentlichung ODY-BR-101**



## Inhaltsverzeichnis

<b>VORWORT ZUR FÜNFTEN AUSGABE</b> .....	3
<b>EINFÜHRUNG</b> .....	4
<b>WARUM VERWENDET MAN ODYSSEY<sup>®</sup> BATTERIEN?</b> .....	4
<b>ODYSSEY<sup>®</sup> SLI BATTERIESPEZIFIKATIONEN</b> .....	6
<b>KURZZEITIGE HOCHSTROM-ENTLADEFÄHIGKEITEN</b> .....	7
<b>ENTLADEEIGENSCHAFTEN BEI LANGZEITENTLADUNGEN</b> .....	8
<b>ODYSSEY<sup>®</sup> ERHOLUNGSEIGENSCHAFTEN NACH LAGERUNG UND GROßER ENTLADUNG</b> .....	16
(A) <b>WIE ERKENNE ICH DEN LADESTATUS (SOC) DER BATTERIE?</b> .....	16
(B) <b>WIE LANGE KANN DIE BATTERIE GELAGERT WERDEN?</b> .....	17
(C) <b>KANN SICH DIE BATTERIE VON FALSCHEN LAGERBEDINGUNGEN ERHOLEN?</b> .....	18
(1) <b>Deutscher DIN Standardtest für die Erholung einer Batterie nach einer Tiefentladung</b> .....	18
(2) <b>Test nach Lagerung bei hoher Temperatur (50°C/112°F) in entladem Zustand</b> .....	18
<b>PROBLEMATIK: DAUERENTLADUNG MIT KLEINSTEN STRÖMEN</b> .....	19
<b>STOß, SCHLAG- UND VIBRATIONSTEST DER ODYSSEY<sup>®</sup> BATTERIEN</b> .....	20
(A) <b>MIL S-901C STOß- UND SCHLAGFESTIGKEITSTEST</b> .....	21
(B) <b>MIL S-167-1 FÜR MECHANISCHE VIBRATIONEN</b> .....	21
(C) <b>FORD-FAHRZEUG VIBRATIONSTEST</b> .....	22
(D) <b>DREI-ACHSEN VIBRATIONSTEST</b> .....	22
<b>DAS LADEN DER ODYSSEY<sup>®</sup> BATTERIEN</b> .....	23
(A) <b>WAHL DES RICHTIGEN LADEGERÄTES FÜR IHRE BATTERIE</b> .....	24
(B) <b>AUFLADEDAUER ENTSPRECHEND DER HÖHE DES ANFANGSLADESTROMES</b> .....	25
<b>SCHNELLADEN VON ODYSSEY<sup>®</sup> -BATTERIEN</b> .....	26
<b>ABSCHLIEßENDE BEMERKUNGEN</b> .....	27
<b>HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN ZU DEN SLI BATTERIEN</b> .....	28



## **Vorwort zur fünften Ausgabe**

**D**iese Überarbeitung des ODYSSEY<sup>®</sup> Batterieführers wurde aus zwei Gründen vorgenommen. Der erste ist die Notwendigkeit einer umfassenderen Behandlung der Ladearten. Die Anzahl und die Arten der derzeit zur Verfügung stehenden Ladegeräte ist so unüberschaubar, daß der Verbraucher allen Grund hat nicht mehr zu wissen, welches der richtige Typ für die ODYSSEY<sup>®</sup> Batterie ist. Man will hiermit versuchen, die Auswahl für den Verbraucher zu vereinfachen, damit die Batterie nicht durch falsches Laden zerstört wird. Da es natürlich nicht möglich ist, alle Typen von Ladegeräten, die sich derzeit auf dem Markt befinden, zu besprechen, haben wir versucht einige allgemeine Richtlinien zu erstellen, die dem Leser dabei helfen sollen, die Batterie richtig zu laden.

Der zweite Grund für die Überarbeitung ist die sog. schleichende Entladung durch kleinste Dauerströme, ein Problem, das sich bei einer zunehmenden Zahl von Anwendungen zeigt. Wie nachstehend besprochen, haben diese Kleinstströme, wenn bei den Ladungen nicht berücksichtigt, die Fähigkeit, je nach Höhe des fließenden Stromes, eine gute Batterie zu zerstören. Es ist für den Verbraucher schwierig, sich über diese Ströme voll bewußt zu sein und darüber, welchen zerstörerischen Einfluß diese auf Batterien haben können.

*Beachten Sie, daß defekte Batterien, hervorgerufen durch schleichende Entladung, nicht im Rahmen der Garantie ersetzt werden.*





## Einführung

**D**ie ODYSSEY<sup>®</sup> Baureihe kombiniert in einem Gehäuse die Eigenschaften von zwei Batterien. Sie kann sowohl zyklisch langzeitentladen werden als auch sehr hohe Startströme entwickeln – sie ist wie ein Langstreckenläufer und Weltclassesprinter in einem Körper.

Diese Batterien sind in der Lage, 5 Sekunden lang Startstromimpulse von 1700 A sowie 400 Lade/Entladezyklen bis zu einer 100%igen Entladetiefe (DOD) zu erzeugen. Eine herkömmliche Starter-, Beleuchtungs- und Steuerbatterie (SLI) ist z.B. so konstruiert, daß diese kurze Impulse mit hoher Amperezahl erzeugt; die Leistung ist jedoch gering, wenn sie wiederholt in tiefe Entladungen geführt wird. Eine herkömmliche industrielle Batterie für zyklische Anwendungen wiederum erreicht eine hohe Anzahl von zyklischen tieferen Entladungen, jedoch sind deren Leistungen für kurzzeitige Hochstrombelastungen eher bescheiden. Eine herkömmliche Batterie kann eben nur das eine oder das andere, aber nicht beides erbringen. Sie sind entweder Sprinter oder Langstreckenläufer; ODYSSEY<sup>®</sup> Batterien bewerkstelligen beides – sie sorgen für hohe Ströme von kurzer Dauer oder für geringe Entladungen von langer Dauer.



## Warum verwendet man ODYSSEY<sup>®</sup> Batterien?

- ◆ **GARANTIERT LÄNGERE NUTZUNGSDAUER** Mit einer zu erwartenden Gebrauchsdauer von zehn Jahren spart die ODYSSEY<sup>®</sup> Zeit und Geld, weil Sie die Batterie nicht mehr so oft ersetzen müssen. Es ist die **EINZIGE** Batterie, die in der Lage ist, eine große Anzahl Zyklen zu erbringen – bis zu 400 bei völliger Entladung, oder mehr bei geringeren Entladetiefen, z.B. bis zu 500 bei einer Entladung von 80% etc.
- ◆ **LÄNGERE LAGERZEIT** Anders als herkömmliche Batterien, die alle sechs bis zwölf Wochen aufgeladen werden müssen, kann eine voll geladene ODYSSEY<sup>®</sup> Batterie bis zu 2 Jahren bei 20°C gelagert werden. Bei niedrigeren Temperaturen ist die Lagerzeit noch länger.



- ◆ **ERHOLUNG NACH TIEFENTLADUNG** Diese Batterien haben die Fähigkeit, sich nach einer solchen Falschbehandlung wieder völlig zu erholen. Der Abschnitt **Lagerungs- und Wiederaufladekriterien für ODYSSEY<sup>®</sup> Batterien** behandelt aktuelle Testdaten zu diesem wichtigen Punkt über SLI Batterien.
- ◆ **BESSERE START- UND SCHNELLLADEFÄHIGKEIT** Die Startströme der ODYSSEY<sup>®</sup> Batterien sind doppelt bis dreimal so hoch als die herkömmlicher Batterien gleicher Größe, selbst wenn die Temperatur bei -40°C liegt. Auch bei einfacher Ladung mit konstanter Spannung (geregelt I/U – Ladegerät) gibt es **keine** Einschränkung für die Höhe des Anfangsladestromes. So ist sichergestellt, daß die Batterie so schnell wie möglich geladen werden kann. Diese Eigenschaft wird ausführlicher in dem Abschnitt **Schnellladung von ODYSSEY<sup>®</sup> Batterien** behandelt.
- ◆ **PROBLEMLOSER VERSAND** Die ventilgesteuerte Bauart der ODYSSEY<sup>®</sup> Batterie benötigt keine Lüftungsöffnungen; ferner ist keine Routinewartung erforderlich, und auch die Furcht vor Säureverbrennungen oder Schäden an teurem Chrom oder Lack besteht nicht mehr. Da sie zu der teilelektrolytischen Bauart gehört, hat das US Department of Transportation (USDOT) die ODYSSEY<sup>®</sup> Batterie als Trockenbatterie eingestuft, und diese kann problemlos mit UPS/Federal Express oder Luftfracht versandt werden.
- ◆ **MONTAGEFLEXIBILITÄT** Die ODYSSEY<sup>®</sup> Batterie kann an ihrem Einsatzort ohne Beeinträchtigung von Leistungseigenschaften installiert werden. Man braucht auch keine Säureverschüttungen befürchten.
- ◆ **HOHER VIBRATIONSWIDERSTAND** ODYSSEY<sup>®</sup> Batterien wurden strengen Tests unterzogen, durch welche ihre allgemeine Robustheit und ihre außergewöhnliche Tolerierung von mechanischem Mißbrauch belegt wurden. Einzelheiten dieser Tests finden Sie in Abschnitt **Stoß, Schlag- und Vibrationstest**.
- ◆ **EINSATZBEREIT AUS DER BOX** ODYSSEY<sup>®</sup> Batterien werden vollständig geladen versandt. Sie bauen lediglich die Batterie in Ihr Fahrzeug ein und fahren los! **Mit dieser Batterie ist keine Schnellladung, das Einfüllen von Wasser oder die Reinigung der Klemmen vor der Installation erforderlich.**





**ODYSSEY<sup>®</sup> SLI Batteriespezifikationen**

	<b>ODYSSEY<sup>®</sup> Modell (Ah = 20 Std. Leistung)</b>						
	<b>PC 535 (14Ah)</b>	<b>PC 545 (14Ah)</b>	<b>PC 680 (16Ah)</b>	<b>PC 625 (18Ah)</b>	<b>PC 925 (28Ah)</b>	<b>PC 1200 (46Ah)</b>	<b>PC 1700 (78Ah)</b>
<b>5 Sek. bis 7,2V bei 25°C (77°F)</b>	535A	545A	680A	625A	925A	1200A	1700A
<b>CCA</b>	227A	230A	280A	265A	470A	630A	930A
<b>CA bei 0°C (32°F)</b>	295A	300A	360A	350A	590A	800A	1175A
<b>HCA bei 26,6°C (80°F)</b>	355A	360A	440A	440A	700A	940A	1360A
<b>Reservekapazität*</b>	21 min.	21 min.	28 min.	27 min.	53 min.	91 min.	156 min.
<b>Anschluß</b>	Innengewinde mit rostfreien Schrauben M6						
<b>maximales Anzugs- drehmoment (Nm)</b>	4,5	5,6	5,6	4,5	6,8	6,8	6,8
<b>Länge (mm)<sup>1</sup></b>	170	175	182	170	167	198	331
<b>Breite (mm)</b>	99	83	76	99	176	166	168
<b>Höhe (mm)<sup>2</sup></b>	155	130	168	175	126	171	176
<b>Gewicht (kg)<sup>3</sup></b>	5,2	4,9	6,1	6,0	10,1	14,9	24,9
<b>Zykluszahl bei 25°C (77°F)</b>	400 bei 100% DOD und 14.7V Ladung 16 bis 24 Stunden lang 500 bei 80% DOD und 14.7V Ladung 16 to 24 Stunden lang						
<b>Temperaturbereich</b>	– 40°C (–40°F) to +45°C (113°F) für PC 535 & PC 625 – 40°C (–40°F) to +80°C (176°F) mit Metal Jacket bei allen anderen Größen						
<b>Widerstand bei 1 kHz bei 25°C (77°F)</b>	8mΩ	10mΩ	7mΩ	7mΩ	5mΩ	4.5mΩ	3.5mΩ
<b>Kurzschlußstrom</b>	> 1,000A	> 1,200A	> 1,800A	> 1,800A	> 2,400A	> 2,600A	> 3,500A

<sup>1</sup>Längen gemessen auf der Klemmenseite ohne Metal Jacket.

<sup>2</sup>Bei Kraftfahrzeugklemmen (SAE-Rundpol) müssen 0.75" hinzugezählt werden

<sup>3</sup>Alle Gewichtsangaben ohne Metal Jacket

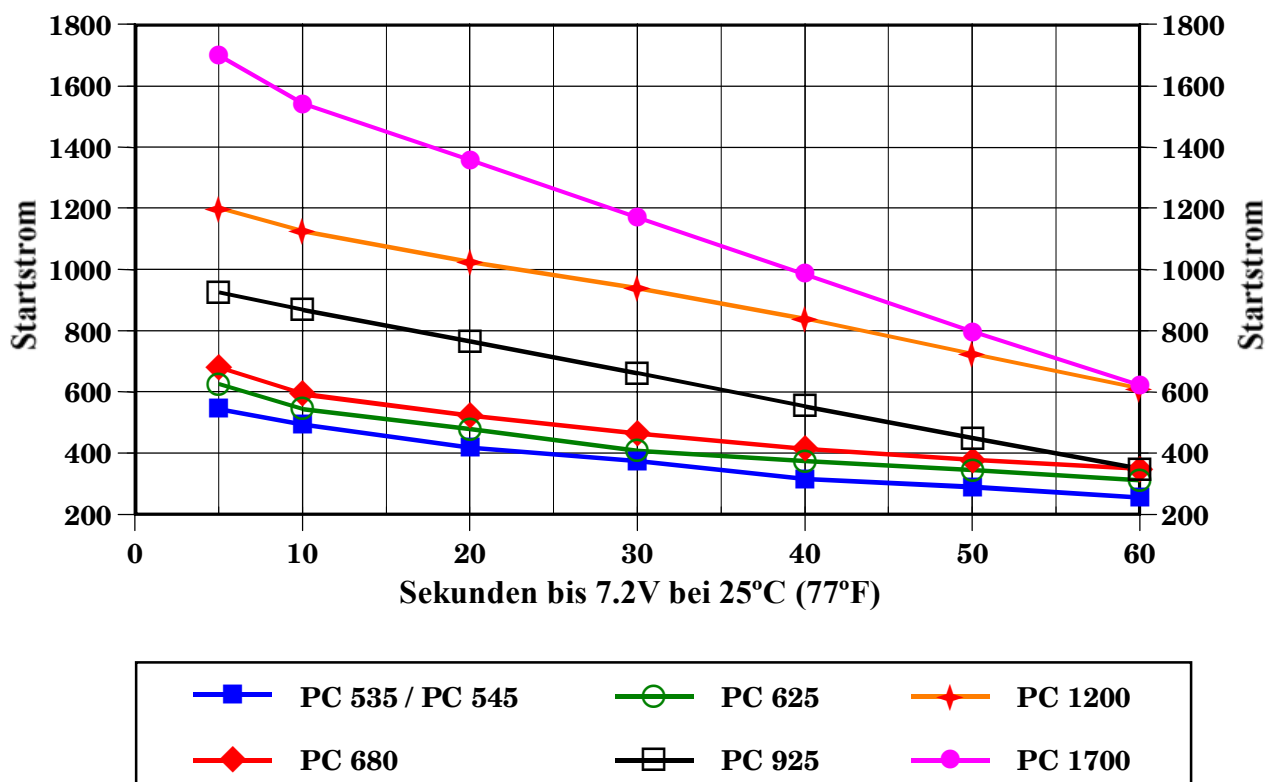
\*Über diese Zeit kann die Batterie nach einem Start noch 25A bis zur Entladeschlussspannung von 10,5V erbringen





## Kurzzeitige Hochstrom-Entladefähigkeiten

Die nachstehende Grafik zeigt die Entladefähigkeit der ODYSSEY<sup>®</sup> Baureihe bei kurzzeitigen Hochstromanwendungen (z.B. Motorstart), mehrere Belastungen in kurzen Abständen (Impuls). Wenn diese Batterien für extrem hohe Entladungen verwendet werden, sollten jedoch einige Punkte berücksichtigt werden. Da sich die Anschlüsse während der Entladung erwärmen können, sollte man zwischen zwei aufeinanderfolgenden Entladungen den Anschlußpolen die Möglichkeit zur Abkühlung geben. Außerdem zeigt die folgende Grafik die Fähigkeiten von *ständig voll geladenen* ODYSSEY<sup>®</sup> Batterien. Nur mit voll geladenen Batterien können diese Spitzenwerte erreicht werden. Schließlich muß die gezeigte Grafik entsprechend geändert werden, wenn die Temperatur wesentlich von 25°C abweicht.





Die untenstehende Tabelle zeigt den entnehmbaren Strom für kurzzeitige Hochstromentladungen (Impulsentladung) der ODYSSEY<sup>®</sup> Baureihe bei fünf, zehn und zwanzig Sekunden.

**Tabelle I**

<i>Batterie</i>	<i>Impulsentladung in Ampere bis 7,2V</i>		
	<i>5 Sek..</i>	<i>10 Sek.</i>	<i>20 Sek.</i>
<b>PC 535</b>	535	465	410
<b>PC 545</b>	545	495	420
<b>PC 680</b>	680	595	525
<b>PC 625</b>	625	545	480
<b>PC 925</b>	925	870	765
<b>PC 1200</b>	1200	1090	900
<b>PC 1700</b>	1700	1540	1355

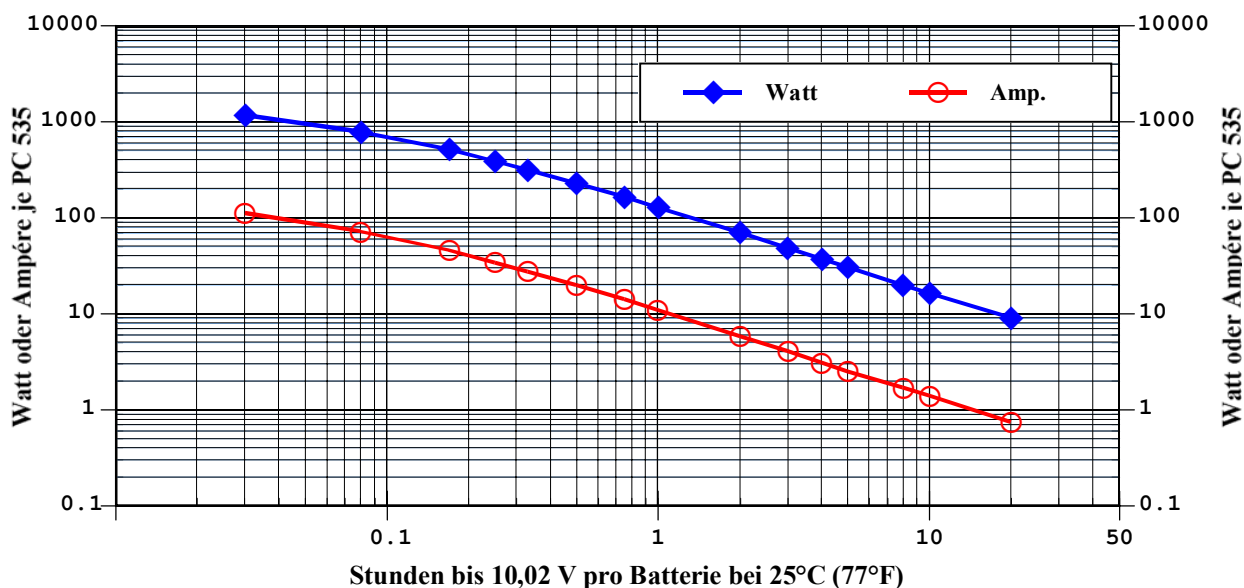


### **Entladeeigenschaften bei Langzeitentladungen**

**Z**usätzlich zu den ausgezeichneten Impulsentladefähigkeiten ist die ODYSSEY<sup>®</sup> Batterie ebenfalls in der Lage, eine große Anzahl von Entladezyklen bis zu 100% Entladetiefe zu erbringen. Auch hier übersteigt die Drycell<sup>™</sup> Batterie eine herkömmliche SLI-Batterie in der Leistung. Die folgenden Grafiken zeigen die Entladeeigenschaften der gesamten ODYSSEY<sup>®</sup> Baureihe. Das Ende der Entladespannung ist in jedem Fall 10,02V pro Batterie (1,67 Volt / Zelle), jede Grafik zeigt die Kurven des zu entnehmenden Stroms und der zu entnehmenden Leistung pro 12V-Block (6 Zellen).

Die Tabellen, die jeder Grafik beigelegt sind, enthalten dieselben Angaben.

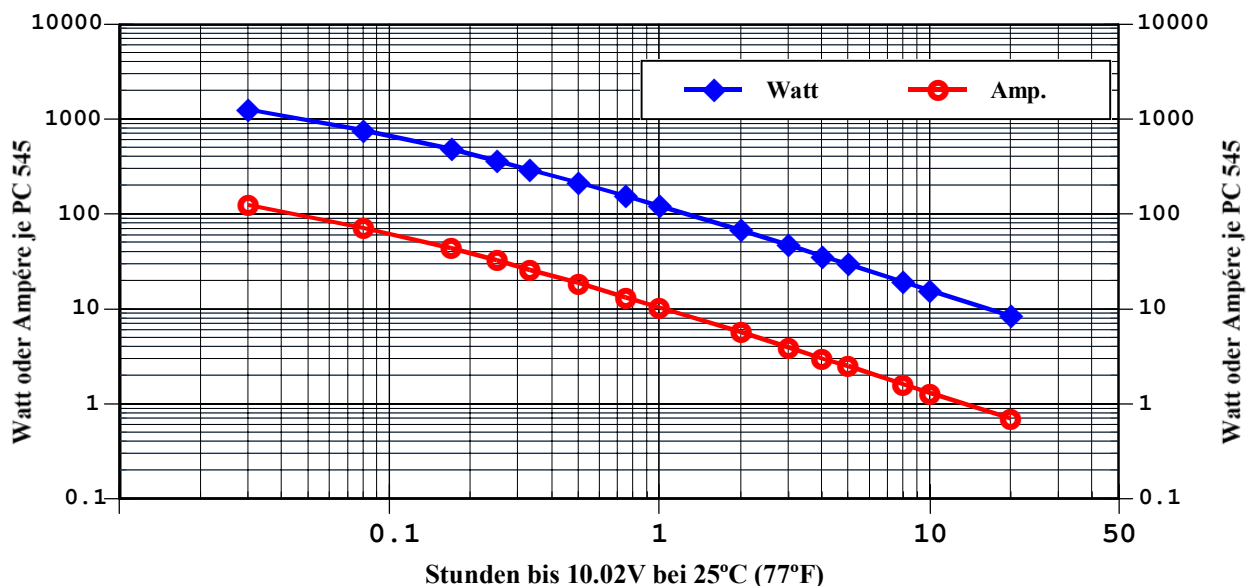
Die Entladezeiten erstrecken sich von 2 Minuten bis zu 20 Stunden.



**ODYSSEY<sup>®</sup> PC 535 Leistungsdaten bei 25°C, pro 12V Modul**

Zeit bis 10,02V	Watt (W)	Amp (A)	Leistung (Ah)	Energie (Wh)	Energie- und Leistungsdichten			
					W/lit.	Wh/lit.	W/kg.	Wh/kg.
2 min	1182	112.0	3.40	35.5	450.7	13.5	218.9	6.6
5 min	786	71.9	5.75	62.9	299.7	24.0	145.6	11.6
10 min	517.2	46.3	7.90	87.9	197.2	33.5	98.8	16.3
15 min	390.6	34.5	8.60	97.65	148.9	37.2	72.3	18.1
20 min	316.2	27.7	9.10	104.35	120.6	39.8	58.6	19.3
30 min	230.4	20.0	10.0	115.2	87.85	43.9	42.7	21.3
45 min	165	14.2	10.65	123.75	62.9	47.2	30.6	22.9
1 hr	129	11.0	11.0	129.0	49.2	49.2	23.9	23.9
2 hr	70.2	5.9	11.8	140.4	26.8	53.5	13.0	26.0
3 hr	48.5	4.1	12.3	145.4	18.5	55.5	9.0	26.9
4 hr	37.3	3.1	12.4	149.3	14.2	56.9	6.9	27.6
5 hr	30.5	2.5	12.5	152.4	11.6	58.1	5.6	28.2
8 hr	19.9	1.7	13.6	159.4	7.6	60.8	3.7	29.5
10 hr	16.3	1.4	14.0	163.2	6.2	62.2	3.0	30.2
20 hr	9	0.74	14.8	178.8	3.4	68.2	1.7	33.1

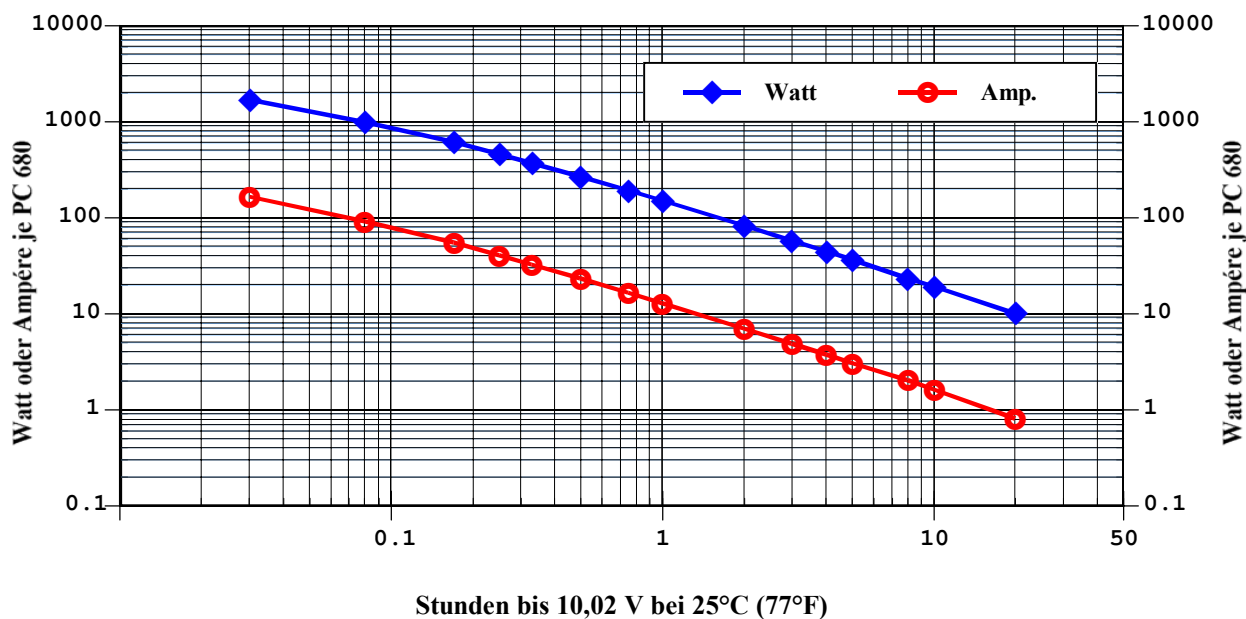




**ODYSSEY<sup>®</sup> PC 545 Leistungsdaten bei 25°C, pro 12V Modul**

Zeit bis 10,02V	Watt (W)	Amp. (A)	Kapazität (Ah)	Energie (Wh)	Energie- und Leistungsdichten			
					W/lit.	Wh/lit.	W/kg.	Wh/kg.
2 min	1268	123.9	4.10	42.30	665.20	22.20	264.10	8.80
5 min	758	70.8	5.90	63.20	397.90	33.20	158.00	13.20
10 min	482	43.6	7.30	80.30	252.80	42.10	100.40	16.70
15 min	361	32.2	8.05	90.30	189.50	47.40	75.25	18.80
20 min	292	25.7	8.60	97.20	153.00	51.00	60.75	20.25
30 min	214	18.6	9.30	106.80	112.10	56.00	44.50	22.25
45 min	154	13.2	9.90	115.65	80.90	60.70	32.10	24.10
1 hr	121	10.4	10.40	121.20	63.60	63.60	25.25	25.25
2 hr	67	5.7	11.40	134.40	35.30	70.50	14.00	28.00
3 hr	47	3.9	11.70	140.40	24.60	73.70	9.75	29.25
4 hr	36	3.0	12.00	144.00	18.90	75.55	7.50	30.00
5 hr	29	2.5	12.50	147.00	15.40	77.10	6.10	30.60
8 hr	19	1.6	12.80	153.60	10.10	80.60	4.00	32.00
10 hr	16	1.3	13.00	156.00	8.20	81.85	3.25	32.50
20 hr	8	0.7	14.00	168.00	4.40	88.15	1.75	35.00

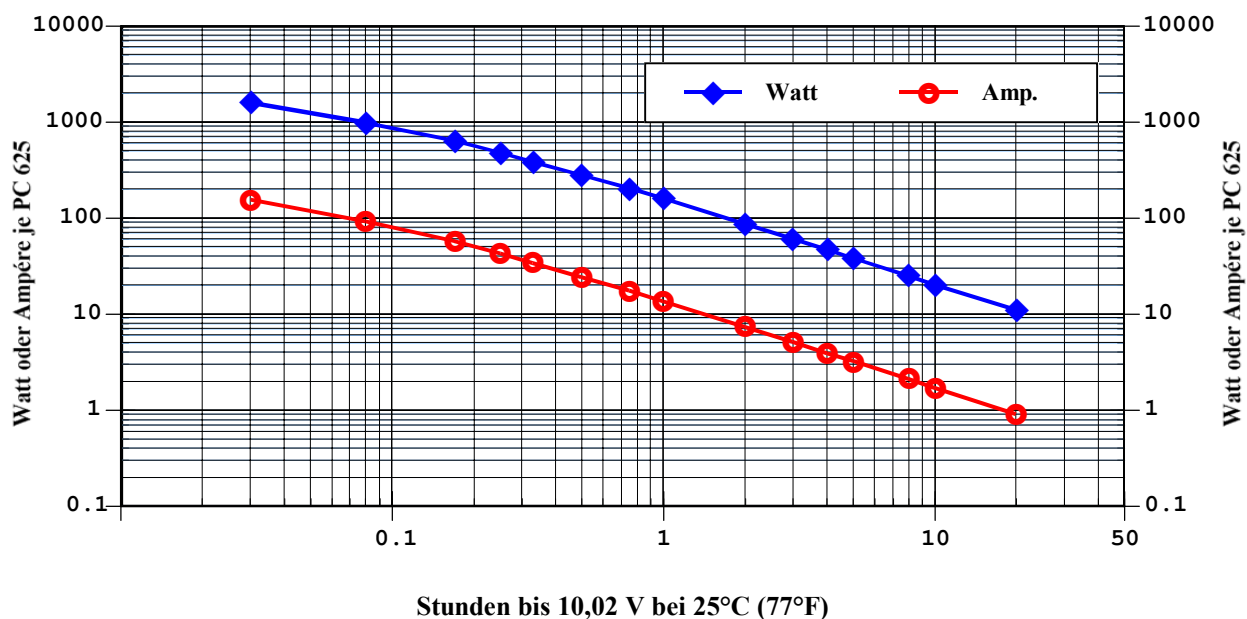




**ODYSSEY<sup>®</sup> PC 680 Leistungsdaten bei 25°C, pro 12V Modul**

Zeit bis 10,02V	Watt (W)	Amp. (A)	Kapazität (Ah)	Energie (Wh)	Energie und Leistungsdichten			
					W/lit.	Wh/lit.	W/kg.	Wh/kg.
<b>2 min</b>	1674	161.2	5.40	55.80	711.25	23.70	270.00	9.00
<b>5 min</b>	976	90.0	7.50	81.30	414.50	34.50	157.35	13.10
<b>10 min</b>	610	54.8	9.10	101.60	259.00	43.20	98.30	16.40
<b>15 min</b>	454	40.1	10.00	113.40	192.70	48.20	73.20	18.30
<b>20 min</b>	364	32.0	10.70	121.40	154.70	51.60	58.70	19.60
<b>30 min</b>	265	23.0	11.50	132.30	112.40	56.20	42.70	21.30
<b>45 min</b>	190	16.3	12.20	142.65	80.80	60.60	30.70	23.00
<b>1 hr</b>	149	12.7	12.70	149.40	63.50	63.50	24.10	24.10
<b>2 hr</b>	82	6.9	13.80	164.40	34.90	69.85	13.30	26.50
<b>3 hr</b>	57	4.8	14.40	171.00	24.20	72.65	9.20	27.60
<b>4 hr</b>	44	3.7	14.80	177.60	18.90	75.50	7.10	28.65
<b>5 hr</b>	36	3.0	15.00	180.00	15.30	76.50	5.80	29.00
<b>8 hr</b>	23	2.0	16.00	187.20	9.90	79.50	3.80	30.20
<b>10 hr</b>	19	1.6	16.00	192.00	8.20	81.60	3.10	31.00
<b>20 hr</b>	10	0.8	16.00	204.00	4.30	86.70	1.65	32.90

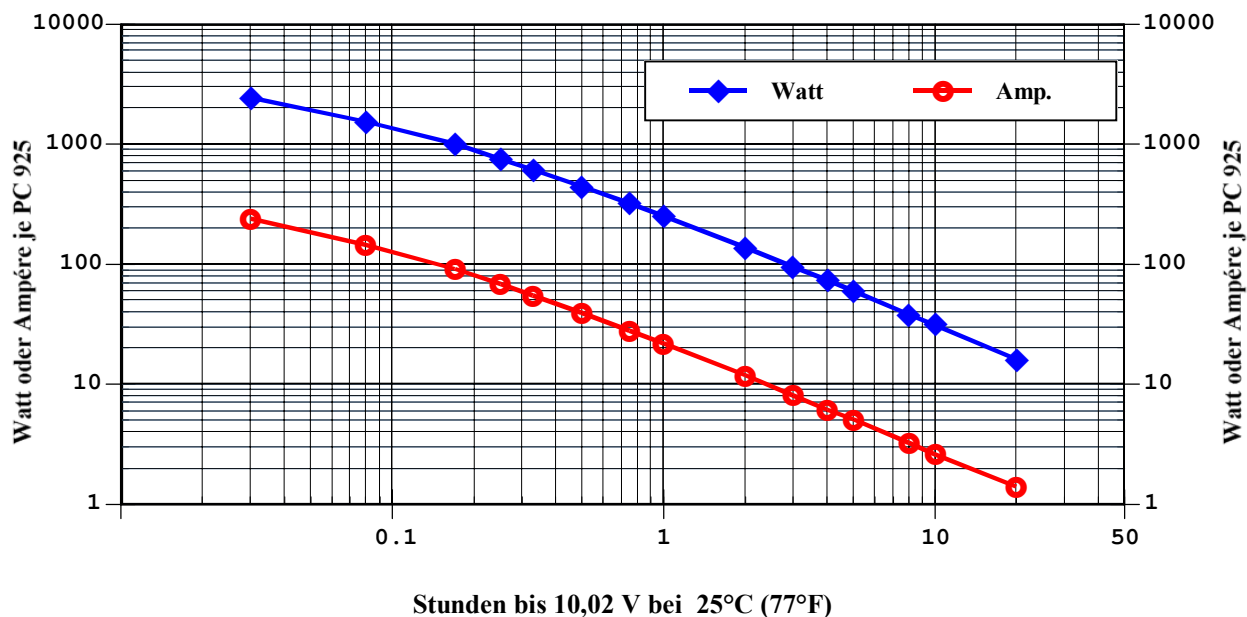




**ODYSSEY<sup>®</sup> PC 625 Leistungsdaten bei 25°C, pro 12V Modul**

Zeit bis 10,02V	Watt (W)	Amp. (A)	Kapazität (Ah)	Energie (Wh)	Energie und Leistungsdichten			
					W/lit.	Wh/lit.	W/kg.	Wh/kg.
<b>2 min</b>	1582	154.7	5.20	52.70	536.10	17.90	255.10	8.50
<b>5 min</b>	986	91.6	7.60	82.20	334.35	27.90	159.10	13.30
<b>10 min</b>	635	57.1	9.50	105.90	215.40	35.90	102.50	17.10
<b>15 min</b>	478	42.3	10.60	119.40	161.90	40.50	77.0	19.30
<b>20 min</b>	385	33.8	11.30	128.40	130.60	43.50	62.10	20.70
<b>30 min</b>	281	24.4	12.20	140.70	95.40	47.70	45.40	22.70
<b>45 min</b>	202	17.4	13.05	151.65	68.50	51.40	32.60	24.50
<b>1 hr</b>	159	13.6	13.60	159.0	53.90	53.90	25.65	25.65
<b>2 hr</b>	87	7.3	14.60	174.0	29.50	59.0	14.0	28.10
<b>3 hr</b>	61	5.1	15.30	181.80	20.50	61.60	9.80	29.30
<b>4 hr</b>	47	3.9	15.60	187.20	15.90	63.45	7.55	30.20
<b>5 hr</b>	38	3.2	16.0	192.0	13.0	65.10	6.20	31.0
<b>8 hr</b>	25	2.1	16.80	201.60	8.50	68.30	4.10	32.50
<b>10 hr</b>	20	1.7	17.0	204.0	6.90	69.15	3.30	32.90
<b>20 hr</b>	11	0.9	18.0	216.0	3.70	73.20	1.70	34.80

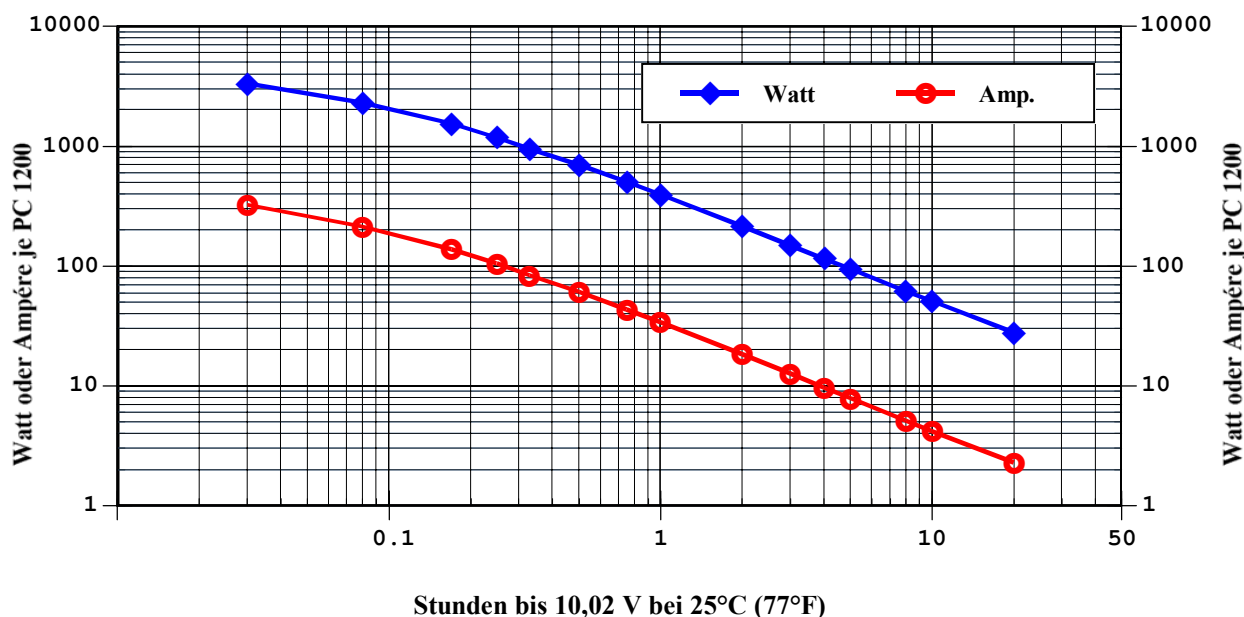




**ODYSSEY<sup>®</sup> PC 925 Leistungsdaten bei 25°C, pro 12V Modul**

Zeit bis 10,02V	Watt (W)	Amp. (A)	Kapazität (Ah)	Energie (Wh)	Energie und Leistungsdichten			
					W/lit.	Wh/lit.	W/kg.	Wh/kg.
<b>2 min</b>	2419	235.8	7.90	80.60	654.50	21.80	228.20	7.60
<b>5 min</b>	1532	143.4	11.95	127.65	414.50	34.50	144.50	12.0
<b>10 min</b>	995	90.7	15.10	165.90	269.40	44.90	93.90	15.65
<b>15 min</b>	751	67.4	16.85	187.65	203.10	50.80	70.80	17.70
<b>20 min</b>	607	54.1	18.0	202.40	164.30	54.80	57.30	19.10
<b>30 min</b>	444	39.0	19.50	222.0	120.15	60.10	41.90	20.90
<b>45 min</b>	319	27.8	20.85	239.40	86.40	64.80	30.10	22.60
<b>1 hr</b>	251	21.7	21.70	250.80	67.90	67.90	23.70	23.70
<b>2 hr</b>	137	11.7	23.40	273.60	37.0	74.0	12.90	25.80
<b>3 hr</b>	95	8.0	24.0	284.40	25.65	77.0	8.90	26.80
<b>4 hr</b>	73	6.1	24.0	290.40	19.65	78.60	6.85	27.40
<b>5 hr</b>	59	5.0	25.0	297.0	16.10	80.40	5.60	28.0
<b>8 hr</b>	38	3.2	25.60	307.20	10.40	83.10	3.60	29.0
<b>10 hr</b>	31	2.6	26.0	312.0	8.40	84.40	2.90	29.40
<b>20 hr</b>	16	1.4	28.0	324.0	4.40	87.70	1.50	30.60

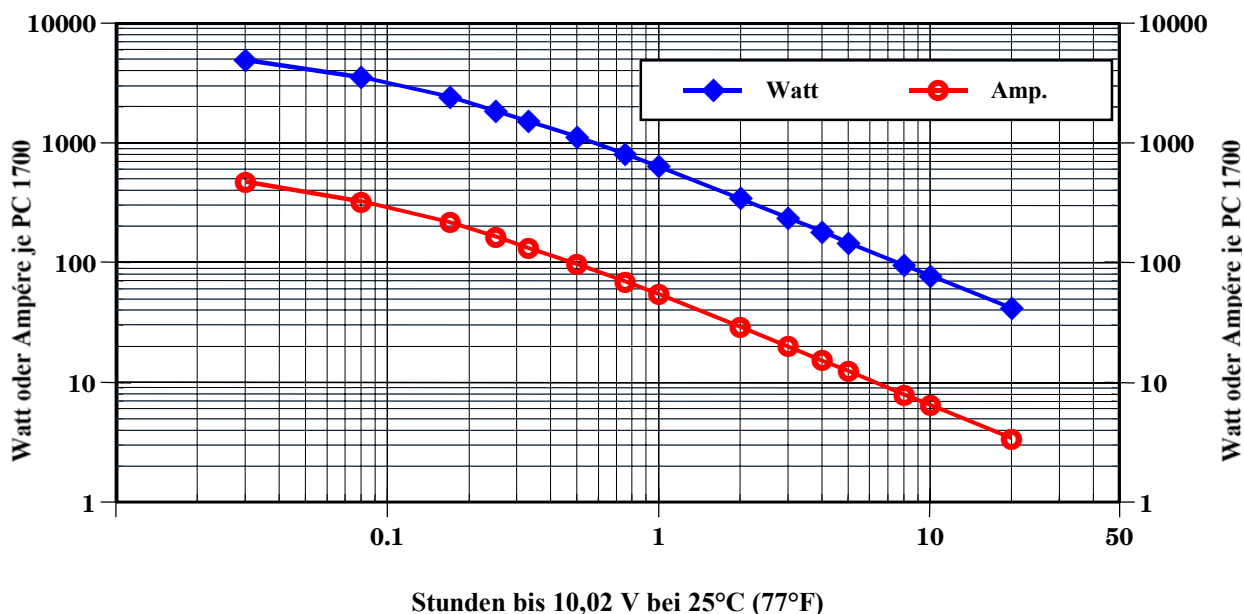




**ODYSSEY<sup>®</sup> PC 1200 Leistungsdaten bei 25°C, pro 12V Modul**

Zeit bis 10,02V	Watt (W)	Amp. (A)	Kapazität (Ah)	Energie (Wh)	Energie- und Leistungsdichten			
					W/lit.	Wh/lit.	W/kg.	Wh/kg.
2 min	3317	322.3	10.70	110.60	593.0	19.80	225.70	7.50
5 min	2291	212.0	17.70	190.95	409.60	34.10	155.90	13.0
10 min	1540	138.4	23.10	256.6	275.20	45.90	104.70	17.50
15 min	1173	104.1	26.0	293.25	209.70	52.40	79.80	19.95
20 min	953	83.8	27.90	317.6	170.30	56.80	64.80	21.60
30 min	698	60.8	30.40	348.9	124.70	62.40	47.50	23.70
45 min	502	43.3	32.50	376.65	89.80	67.30	34.20	25.60
1 hr	394	33.8	33.80	393.6	70.35	70.35	26.80	26.80
2 hr	215	18.2	36.40	429.6	38.40	76.80	14.60	29.20
3 hr	149	12.6	37.80	448.2	26.70	80.10	10.20	30.50
4 hr	115	9.7	38.80	460.8	20.60	82.40	7.80	31.35
5 hr	94	7.9	39.50	471.0	16.80	84.20	6.40	32.0
8 hr	62	5.1	40.80	494.4	11.05	88.40	4.20	33.60
10 hr	51	4.2	42.0	510.0	9.10	91.20	3.50	34.70
20 hr	28	2.3	46.0	564.0	5.0	100.80	1.90	38.40





**ODYSSEY<sup>®</sup> PC 1700 Leistungsdaten bei 25°C, pro 12V Modul**

Zeit bis 10,02V	Watt (W)	Amp. (A)	Kapazität (Ah)	Energie (Wh)	Energie und Leistungsdichten			
					W/lit.	Wh/lit.	W/kg.	Wh/kg.
2 min	5193	500.4	15.0	155.8	530.5	15.9	208.6	6.3
5 min	3680	342.4	27.4	294.4	376.0	30.1	147.8	11.8
10 min	2519	228.5	38.8	428.3	257.4	43.8	101.2	17.2
15 min	1940	173.4	43.3	485.1	198.2	49.6	77.9	19.5
20 min	1587	140.5	46.4	523.7	162.1	53.5	63.7	21.0
30 min	1173	102.5	51.2	586.5	119.8	59.9	47.1	23.6
45 min	850	73.4	55.0	637.6	86.9	65.1	34.1	25.6
1 hr	670	57.4	57.4	670.2	68.5	68.5	26.9	26.9
2 hr	368	31.0	62.0	735.6	37.6	75.2	14.8	29.5
3 hr	256	21.4	64.2	768.6	26.2	78.5	10.3	30.9
4 hr	197	16.4	65.6	789.6	20.2	80.7	7.9	31.7
5 hr	161	13.4	67.0	807.0	16.5	82.4	6.5	32.4
8 hr	105	8.7	69.6	840.0	10.7	85.8	4.2	33.7
10 hr	86	7.1	71.0	858.0	8.8	87.7	3.4	34.5
20 hr	47	3.9	78.0	936.0	4.8	95.6	1.9	37.6





## ODYSSEY<sup>®</sup> Erholungseigenschaften nach Lagerung und großer Entladung

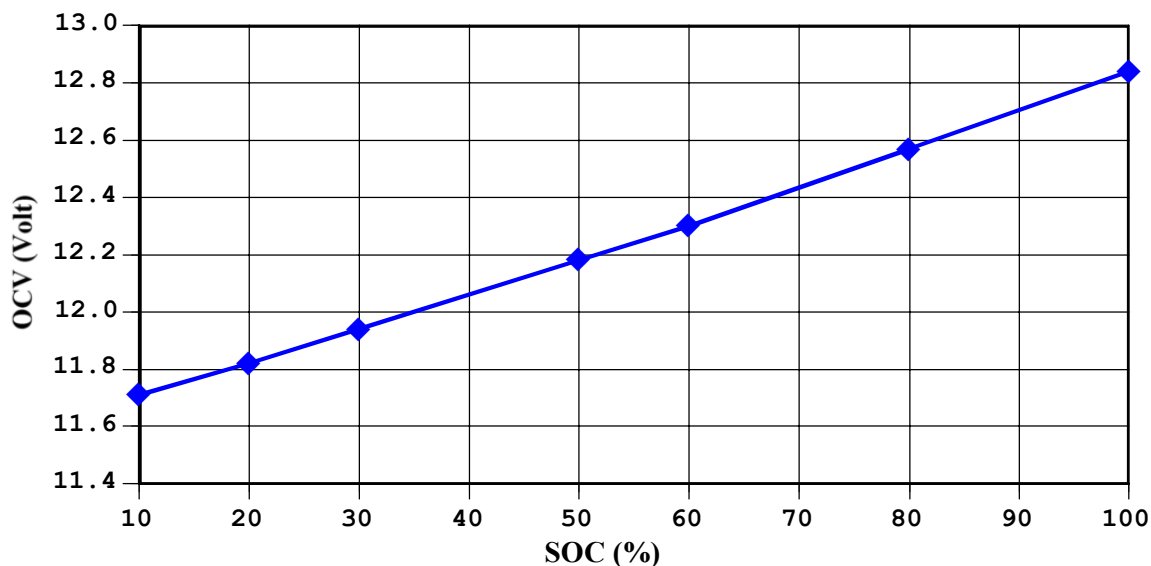
**B**ei jeder wiederaufladbaren Batterie sind Lagerung und Wiederaufladung wichtige Kriterien. Im folgenden Abschnitt werden einige Richtlinien genannt, die beachtet werden sollten.

### (A) *Wie erkenne ich den Ladestand (SOC) der Batterie?*

Vorausgesetzt die Batterie wurde einige Stunden lang nicht geladen oder entladen, dann kann man die folgende Grafik zur Feststellung des SOC der ODYSSEY<sup>®</sup> Batterie verwenden. Das einzige Werkzeug, das dazu nötig ist, ist ein digitaler Spannungsmesser guter Qualität, um deren Leerlaufspannung (OCV) zu messen. Die Grafik zeigt, daß eine normale, voll geladene ODYSSEY<sup>®</sup> Batterie **bei 25°C** eine Leerlaufspannung von **12.84V** oder höher hat.

**Die Angaben für die Leerlaufspannung (OCV) in dieser Grafik können nur angewandt werden, wenn die Batterie keiner Handlung (Laden oder Entladen) während mindestens einiger Stunden vor der Spannungsmessung unterzogen wurde.**

ODYSSEY<sup>®</sup> Leerlaufspannung (OCV) im Vergleich zum Ladestand (SOC)



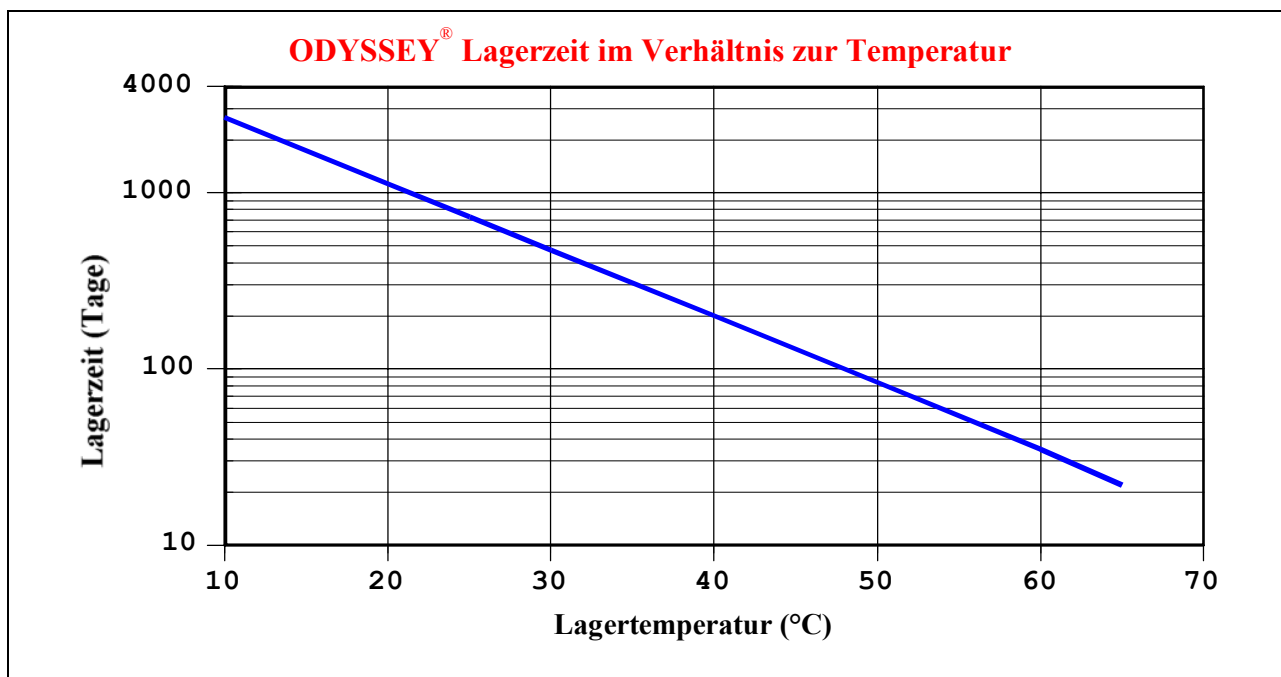


**(B) Wie lange kann die Batterie gelagert werden?**

Die nächste Grafik zeigt die außergewöhnlichen Lagerungseigenschaften der ODYSSEY<sup>®</sup> Batterie. Bei einer Temperatur von 25°C kann man diese Batterien, **ohne Auffrischungsladung**, bis zu zwei Jahre lagern. Je geringer die Umgebungstemperatur, desto größer wird dieser Zeitraum. Allerdings muß die Batterie vor der Lagerung vollständig geladen werden.

Die Auswirkung der Temperatur auf die Lagerzeit wird gleichfalls dargestellt. Bei einer Temperaturzunahme von ca. 10°C (18°F) verringert sich die Lagerzeit schon um die Hälfte. Daraus ergibt sich z.B. eine Lagerzeit ohne Nachladung für die ODYSSEY<sup>®</sup> Batterien von nur ca. einem Jahr, wenn die Umgebungstemperatur auf etwa 35°C (95°F) ansteigt.

**In jedem Fall müssen die ODYSSEY<sup>®</sup> Batterien spätestens ab einer Blockspannung unter 12 V (unter 2,0 Volt/Zelle) nachgeladen werden!**



**Die Angaben dieser Grafik treffen nur zu, wenn die Batterie vor der Lagerung vollständig geladen wurde.**



### **(C) Kann sich die Batterie von falschen Lagerbedingungen erholen?**

Die kurze Antwort lautet ja, die ODYSSEY<sup>®</sup> Batterie **kann** sich von extrem tiefen Entladungen erholen, wie eindeutig in den nachfolgenden Tests gezeigt wird.

#### **(1) Deutscher DIN Standardtest für die Erholung einer Batterie nach einer Tiefentladung**

In diesem Test wurde eine geladene PC 925 über 20 Stunden mit einem Strom von  $0.05 C_{10}$  bis auf 10,20V entladen. Nach erfolgter Entladung<sup>1</sup> wurden die Batteriepole (+/-) mit einem  $5\Omega$  Widerstand verbunden und 28 Tage in diesem Zustand belassen.

Am Ende der 28-tägigen Lagerung wurde die Batterie mit 13,5 V nur 48 Stunden lang geladen. Eine darauffolgende weitere Entladung mit  $0.05C_{10}$  ergab eine 97%-ige Nennleistung. Hiermit wurde gezeigt, daß eine 48-Stunden Ladung mit niedriger Ladespannung ( $13,5V = 2,25\text{Volt/Zelle}$ ) nach solch einer tiefen Entladung nicht ausreichend ist; jedoch soll dieser Test zeigen, daß sich die Batterie von extrem tiefen Entladungen erholen kann, auch wenn nur ein Erhaltungsladegerät mit niedriger Spannung verwendet wird. Ein geregeltes Ladegerät mit höherer Ladespannung hätte der Batterie eine Erholung auf mehr als 97% ihrer Kapazität ermöglicht.

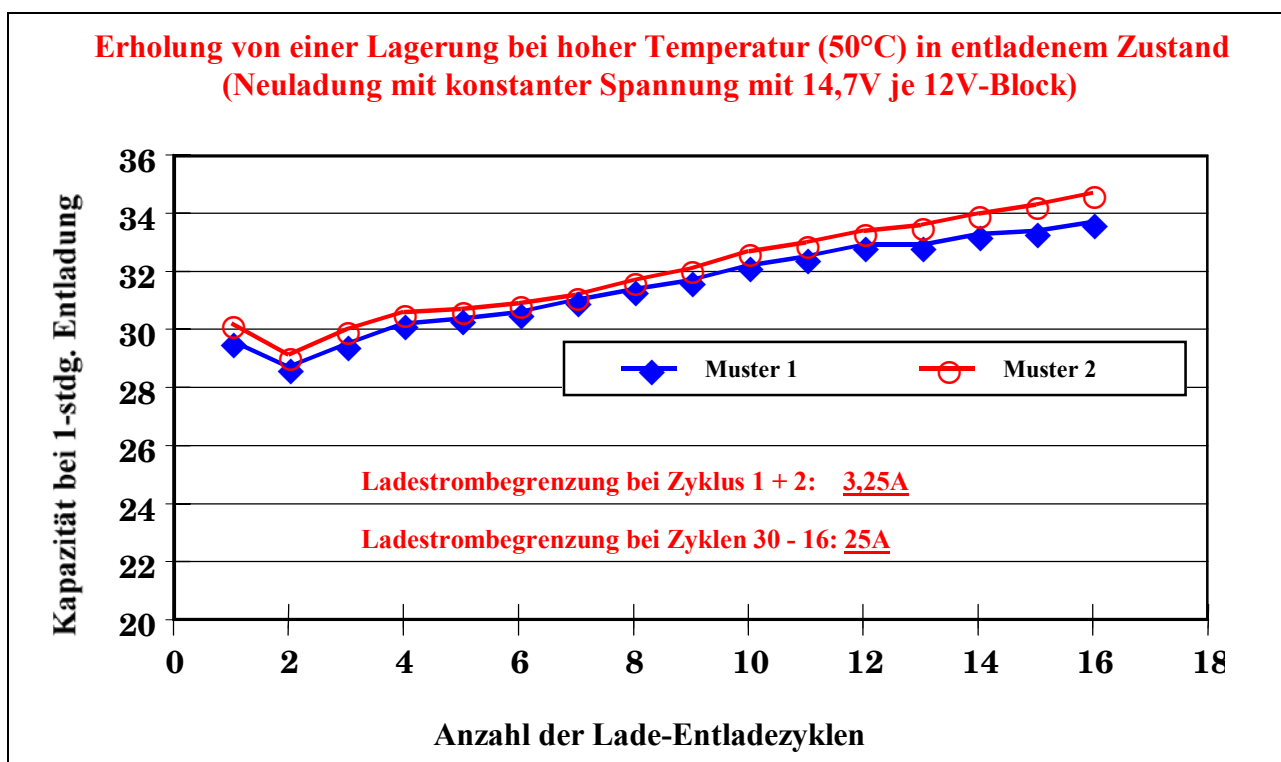
Die Ergebnisse dieses Tests zeigen zusammenfassend, daß sich die ODYSSEY<sup>®</sup> Batterien von falschen Lagerbedingungen erholen können. Dieses Ergebnis wird durch den folgenden Test noch verstärkt, dessen Bedingungen im Vergleich zum DIN Standardtest noch verschärft wurden, denn hier wird die Batterie in entladendem Zustand bei einer Temperatur von  $50^{\circ}\text{C}$  oder  $112^{\circ}\text{F}$  gelagert.

#### **(2) Test nach Lagerung bei hoher Temperatur ( $50^{\circ}\text{C}/112^{\circ}\text{F}$ ) in entladendem Zustand**

Bei diesem Test wurden zwei Batteriemuster mit der 1-stündigen Entladeleistung bis auf 9V je Block entladen und danach vier Wochen lang in **entladendem Zustand** bei  $50^{\circ}\text{C}$  ( $112^{\circ}\text{F}$ ) gelagert.

Am Ende der vier Wochen wurden die Batterien unter Verwendung eines Ladegeräts mit konstanter Spannung (CV) mit 14,7V je Batterie ( $2,45\text{ Volt/Zelle}$ ) wieder aufgeladen. Wie die nachstehende Grafik zeigt, waren beide Muster in der Lage, sich von diesem extremen Fall einer falschen Lagerung zu erholen.

<sup>1</sup> Die Angabe " $C_{10}$ " bei Lade- oder Entladestrom in Ampere ist numerisch gleich der Nennleistung einer Batterie in Amperestunden (Ah) bei 10-Stunden Leistung. Daher würde eine 26Ah Batterie, wie die PC 925, bei einer 10-Stunden Leistung, einen  $C_{10}$  Wert von 26A haben..



### Problematik: Dauerentladung mit kleinsten Strömen

**B**ei einer zunehmenden Zahl von Anwendungen zeigt sich das Phänomen *Tiefentladung der Batterie trotz abgeschaltetem Verbraucher*. Wie kann das passieren?

Verursacht wird dies durch kleinste Ströme, die normalerweise mit einer Größe von einigen Milliampère (mA) auftreten, die die Batterie fortlaufend aus verschiedenen Gründen liefern muß. Das Erhalten von Datenspeichern und von Betriebssicherheitssystemen sind bekannte Beispiele von solchen *schleichenden Entladungen* der Batterien.

Obwohl diese Ströme sehr gering sind, kann deren Auswirkung langfristig sehr groß sein, wenn die Batterie diese Ströme für Wochen oder selbst Monate erbringen muß. Ein Beispiel wird dies verdeutlichen.

Bei einigen Modellen von Personenwasserfahrzeugen (Jet Ski etc.) schwankt die Belastung der Batterie, je nach Typ und Ausführung, bei abgeschaltetem Motor und angeschlossener Batterie zwischen 7mA und 18mA. Diese geringen Ströme, die eine Batterie dauerhaft belasten, können diese soweit entladen, daß unter Umständen eine Wiederaufladung nicht mehr möglich ist. Wenn solch ein Wasserfahrzeug mit einer PC 625 ausgestattet wäre,



würde es 95 Tage dauern, bis sie bei 7mA vollständig entladen wäre; bei 18mA verliert sie 100% ihrer Kapazität in nur 37 Tagen. Da die PC 625 mindestens 30% ihrer Kapazität braucht, um den Motor zu starten, ist die maximale Anzahl von Tagen, an denen eine solche *schleichende Entladung* toleriert werden kann, sehr viel geringer als die obengenannten Zeiträume.

In der nachstehenden Tabelle II wird dargestellt, nach welcher Zeit der Ladezustand der Batterie (SOC) mit einem Dauerstrom von 18mA auf 0% bzw. 30% abgesunken ist. Wenn bei Ihrem Fahrzeug im Ruhezustand ein Dauerstrom mit anderen Werten als 18mA fließen sollte, dann nehmen sie die Anzahl der Tage aus Tabelle II als Vorgabe. (wenn z.B. ein Dauerstrom von 10mA fließt, multiplizieren Sie alle Tage in der Tabelle mit der Bruchzahl 10/18 oder 0,56)

*Die Werte dieser Tabelle beziehen sich auf eine jeweils vollständig geladene ODYSSEY<sup>®</sup> Batterie.*

**Tabelle II: Auswirkung einer 18mA parasitären Ladung auf die Lagerung von ODYSSEY<sup>®</sup> Batterien**

	<i>PC 535</i>	<i>PC 545</i>	<i>PC 625</i>	<i>PC 680</i>	<i>PC 925</i>	<i>PC 1200</i>	<i>PC 1700</i>
<i>Tage bis 0% SOC</i>	32	30	37	37	60	97	162
<i>Tage bis 30% SOC</i>	22	21	26	26	42	68	113

Tabelle II zeigt wie wichtig es ist, sicherzustellen, daß Ihre Batterie nicht permanent durch Dauerströme belastet wird. Wenn Ihre Batterie dauerhaft schwach belastet wird, dann muß sie **an ein Erhaltungs-Ladegerät angeschlossen werden, das dazu beiträgt, derartige Kapazitätsverluste auszugleichen.** Alternativ kann eines der Batterieanschlußkabel von der Batterie getrennt werden, um diesen minimalen Stromfluß zu unterbrechen..



## **Stoß, Schlag- und Vibrationstest der ODYSSEY<sup>®</sup> Batterien**

**D**ie ODYSSEY<sup>®</sup> Batterie wurde verschiedenen Tests unterzogen, um deren hohe Widerstandskraft bei Stößen und Vibrationen zu beweisen.



### **(A) MIL S-901C Stoß- und Schlagfestigkeitstest**

Dies ist ein Test, der von der U.S.-Marine festgelegt wurde, um die Eignung der für Kriegsschiffe gedachten Ausrüstung zu prüfen. Eine 26Ah Batterie (entsprechend der PC 925 ohne Metall Jacket) wurde in ein UPS-System (unterbrechungsfreies Notstromversorgungssystem) an Bord eines Küstenminensuchers der Marine Typ MHC51 eingebaut.

Das Ziel dieses Tests war die Simulation einer Erschütterung, die durch ein 400 mm Marinegeschütz und gleichzeitig gezündeter Unterwasserbombe erzeugt wird. Der Test wurde durchgeführt, indem das in Betrieb befindliche UPS mit einem 1135 kg Hammer aus verschiedenen Entfernungen bearbeitet wurde. Nach verschiedenen Schlägen wurde das Batteriesystem einem Funktionstest unterzogen.

Die 26Ah Batterie hat den Test ohne Metal Jacket bestanden. Wenn die ODYSSEY<sup>®</sup> Batterien mit Metal Jacket versehen werden, steigert dies nochmals deren Fähigkeit, harten Stößen und Schlagsituationen zu widerstehen.

### **(B) MIL S-167-1 für mechanische Vibrationen**

Die Drycell<sup>™</sup> Batterien wurden drei Arten von Vibrationen unterzogen – *Untersuchungsvibration, variable Frequenz- und Dauerhaftigkeitstest.*

#### **Untersuchungsvibrationstest**

Die UPS-Einheit mit eingebauter Batterie wurde von 5Hz auf 33Hz auf einem Vibrationstisch mit der Einzelamplitude von  $0,25 \pm 0,05$  mm in diskreten Frequenzintervallen von 1 Hz in Schwingung versetzt. Die Vibration wurde bei jeder Frequenz 15 Sekunden lang beibehalten.

#### **Variabler Frequenztest**

Die UPS-Einheit wurde von 5Hz bis 33Hz mit 1Hz-Intervallen und bei verschiedenen Amplituden in Schwingung versetzt. Bei jeder Frequenz wurde die Vibration 5 Minuten lang beibehalten.

#### **Dauerhaftigkeitstest**

Der Test wurde bei 33Hz zwei Stunden lang an den x- und y-Achsen auf einem Vibrationstisch mit doppelter Amplitude von  $0,25 \pm 0,05$  mm durchgeführt. Der z-Achsen Dauerhaftigkeitstest wurde bei 33Hz zwei Stunden lang auf einem Vibrationstisch mit der Einzelamplitude von  $0,5 \pm 0,1$  mm durchgeführt.



**(C) Ford-Fahrzeug Vibrationstest**

Zwei Batterien, die der PC 925 und der PC 1200 entsprechen, wurde in einer speziellen Vorrichtung montiert und nach den folgenden Parametern getestet:

<i>Testrichtung</i>	<i>Frequenz, Hz</i>	<i>Beschleunigung, g</i>	<i>Dauer, Min.n.</i>
<i>Vertikal</i>	10 - 12	3	40
<i>Quer</i>	10 - 17	3	40
<i>Horizontal</i>	15 - 30	3	40

Keine der vier Batterien zeigte am Ende des Tests feststellbare Schäden.

**(D) Drei-Achsen Vibrationstest**

Dieser Test wurde für Hawker Energy Products Inc. von einer unabhängigen Testanstalt durchgeführt. Zwei Batterien, die der PC 925 und der PC 1200 entsprechen, wurden in eine spezielle Vorrichtung montiert und auf folgende Art getestet:

<i>Testrichtung</i>	<i>Frequenz, Hz</i>	<i>Beschleunigung, g</i>	<i>Dauer, Std..</i>
<i>Vertikal</i>	33	3	2
	33	4	2
	33	6	2
<i>Quer</i>	33	3	2
	33	4	2
	33	6	2
<i>Horizontal</i>	33	3	2
	33	4	2
	33	6	2

Auch hier zeigte keine der vier Batterien feststellbare Schäden am Ende dieses Tests.



Bei einer Zusammenfassung auf der Grundlage der Tests, die in diesem Abschnitt beschrieben werden, gibt es wenig Zweifel hinsichtlich der Fähigkeit der ODYSSEY<sup>®</sup> Drycell<sup>™</sup> Batterie, wesentlichen Stufen einer falschen mechanischer Benutzung zu widerstehen. Dies allein ist schon eine sehr wünschenswerte Eigenschaft von SLI-Batterien.



### **Das Laden der ODYSSEY<sup>®</sup> Batterien**

**E**in kritischer Faktor beim richtigen Gebrauch einer wiederaufladbaren Batterie ist das Laden. Unzulängliche oder falsche Ladung ist die häufigste Ursache eines vorzeitigen Ausfalls von wiederaufladbaren Bleisäurebatterien.

Um das richtige Laden Ihrer ODYSSEY<sup>®</sup> -Batterie sicherzustellen, hat Hawker Energy Products Inc. einen speziellen Ladealgorithmus zum schnellen und sicheren Wiederaufladen dieser Batterien entwickelt. Dieser steht für 5A, 10A, 15A und 20A Ladegeräte zur Verfügung. Da dieser Algorithmus ausschließlich für automatische Ladegeräte entwickelt wurde, ist somit beim Laden kein manuelles Einschreiten mehr erforderlich. Wir möchten die folgenden Ladegeräte-Größen vorschlagen, um eine Spitzenleistung ihrer ODYSSEY<sup>®</sup> -Batterie zu erhalten.

<u>Ladegerätgröße</u>	<u>empfohlenes ODYSSEY<sup>®</sup> Modell</u>
5A Ladegerät	Verwendung für PC 535 / PC 545 / PC 625 / PC 680
10A Ladegerät	Verwendung für PC 925 oder kleinere Batterien
15A Ladegerät	Verwendung für PC 925 / PC 1200 oder kleinere Batterien
20A Ladegerät	Verwendung für PC 1700 oder kleinere Batterien

Als Alternative können kleine, tragbare Kraftfahrzeugladegeräte ebenfalls zum Laden Ihrer ODYSSEY<sup>®</sup> -Batterie verwendet werden. Diese Ladegeräte sind jedoch hauptsächlich dafür konstruiert, eine leere Batterie auf einen Ladestand (SOC) zu bringen, der ausreichend zum Starten eines Motors ist. Wenn dies erfolgreich war, dann ist es Aufgabe des Motor-Wechselstromgenerators (Lichtmaschine), die Batterie vollständig zu laden. Ein solches Ladegerät kann eine wartungsfreie Batterie nie vollständig aufladen und bei regelmäßigem Gebrauch verringert sich die Gebrauchsdauer der Batterie. Es ist wichtig, daß an diese Konstruktionsphilosophie gedacht wird, wenn diese Art Ladegerät benutzt wird.



Es gibt eine andere Gruppe von Ladegeräten, die speziell dafür konstruiert ist, die Batterie auf einem hohen Ladestand zu halten. **Diese Ladegeräte sind nicht in der Lage, eine ziemlich leere ODYSSEY<sup>®</sup>-Batterie zu laden.** Dies ist darauf zurückzuführen, daß diese Ladegeräte eine sehr geringe Nennleistung haben. Diese sollten entweder nur zum Ausgleich schleichender Entladungen oder zur Beibehaltung einer Erhaltungsladung bei einer gelagerten Batterie benutzt werden. Es ist daher sehr wichtig sicherzustellen, daß die ODYSSEY<sup>®</sup>-Batterie voll geladen ist, bevor diese Art von Ladegerät angeschlossen wird.

#### **(A) Wahl des richtigen Ladegerätes für Ihre Batterie**

Obwohl elektronische getaktete Ladegeräte für die Verwendung mit ODYSSEY<sup>®</sup>-Batterien empfohlen werden, können kleine, tragbare Kraftfahrzeug-Ladegeräte ebenfalls verwendet werden sofern gewissen Eignungskriterien entsprochen wird. Die Qualifizierung dieser Ladegeräte für Ihre ODYSSEY<sup>®</sup>-Batterie ist ein einfacher Zweistufenprozess.

##### **Stufe 1 Ausgangsspannung des Ladegeräts**

Die Feststellung der Ausgangsspannung des Ladegeräts ist die wichtigste Stufe beim Ladegerät-Qualifizierungsprozess. **WENN DIE AUSGANGSSPANNUNG DES LADEGERÄTS UNTER 14,2V ODER ÜBER 15V BEI EINER 12V BATTERIE LIEGT, DÜRFEN SIE DAS LADEGERÄT NICHT VERWENDEN.** Für 24V Batteriesysteme muß die Ausgangsspannung des Ladegeräts zwischen 28,4V and 30V liegen. Wenn die Ausgangsspannung des Ladegeräts in diese Spannungsgrenzen fällt, wenn die Batterie sich dem vollen Ladezustand nähert, dann gehen Sie zu Stufe 2 über; andernfalls müssen Sie ein anderes Ladegerät wählen.

##### **Stufe 2 Ladegerättyp — automatisch oder manuell**

Die beiden weitverbreiteten Typen von kleinen, tragbaren Ladegeräten, die derzeit auf dem Markt sind, sind entweder *automatisch* oder *manuell*. Automatische Ladegeräte können weiter unterteilt werden ins solche, die die Batterie bis auf eine gewisse Spannung laden und dann abschalten, und in solche, die die Batterie bis auf eine gewisse Spannung laden und dann auf eine geringere Laderhaltungsspannung schalten.

Ein Beispiel für den ersten Typ eines automatischen Ladegeräts ist ein Gerät, das eine Batterie auf 14,2V lädt und dann sofort abschaltet. Ein Beispiel des zweiten Typs eines automatischen Ladegeräts bringt die Batterie auf 14,2V, und schaltet dann auf eine Erhaltungsspannung von 13,6V; sie bleibt undefiniert auf dieser Stufe. Der zweite Typ automatischer Ladegeräte wird vorgezogen, da bei dem ersten Typ die Gefahr einer ungenügenden Aufladung besteht.



Ein manuelles Ladegerät gibt normalerweise eine einzelne Spannungs- oder Stromstufe fortlaufend aus und muß manuell abgeschaltet werden, um ein Überladen der Batterie zu vermeiden. **Wenn Sie sich für die Verwendung eines manuellen Ladegeräts für Ihre ODYSSEY<sup>®</sup>-Batterie entscheiden sollten, dann überschreiten Sie bitte nicht die Ladezeit, die in der nachstehenden Tabelle III angegeben ist .**

**(B) Aufladedauer entsprechend der Höhe des Anfangsladestromes**

Da es nicht möglich ist, auf alle Typen von Batterieladegeräten, die derzeit auf dem Markt sind, in einem Produktführer wie diesem einzugehen, wird in diesem Abschnitt versucht, dem Benutzer einer ODYSSEY<sup>®</sup>-Batterie einige allgemeine Richtlinien für die Ladegerätbenutzung zu geben. Die nachstehende Tabelle III gibt Hinweise auf Ladezeiten auf der Grundlage von Ladeströmen. **Um eine maximale Gebrauchsdauer Ihrer ODYSSEY<sup>®</sup>-Batterie zu erreichen, empfehlen wir, daß Sie Ihr Ladegerät auf die 2A Erhaltungsladeposition schalten und danach die Batterie sechs bis acht Stunden am Ladegerät angeschlossen lassen.**

**Tabelle III: Vorgeschlagene Ladezeiten für ODYSSEY<sup>®</sup>-Batterien**

Modell	Ladezeit bei einer 100% leeren Batterie	
	10A Ladegerät	20A Ladegerät
PC 535	1½ Std.	45 Min.
PC 545	1½ Std.	45 min.
PC 625	2 Std.	1 Std.
PC 680	2 Std.	1 Std.
PC 925	2½ Std.	1¼ Std.
PC 1200	4 Std.	2 Std.
PC 1700	7 Std.	3½ Std.

Beachten Sie bitte, daß die in Tabelle III angegebenen Ladezeiten auf der Annahme beruhen, daß die ODYSSEY<sup>®</sup>-Batterie ganz entladen ist. Wenn sich die Batterie im teilentladenen Zustand befindet, dann müssen die Ladezeiten entsprechend verkürzt werden. Die Grafik auf Seite16 mit Angabe der elektromotorischen Kraft und des Ladezustandes (SOC) sollte angewandt werden, um den tatsächlichen SOC Ihrer Batterie festzustellen. Die Batterie sollte jedoch, ungeachtet ihres anfänglichen SOC, auf Erhaltungsladung (2A Einstellung) gestellt sein.



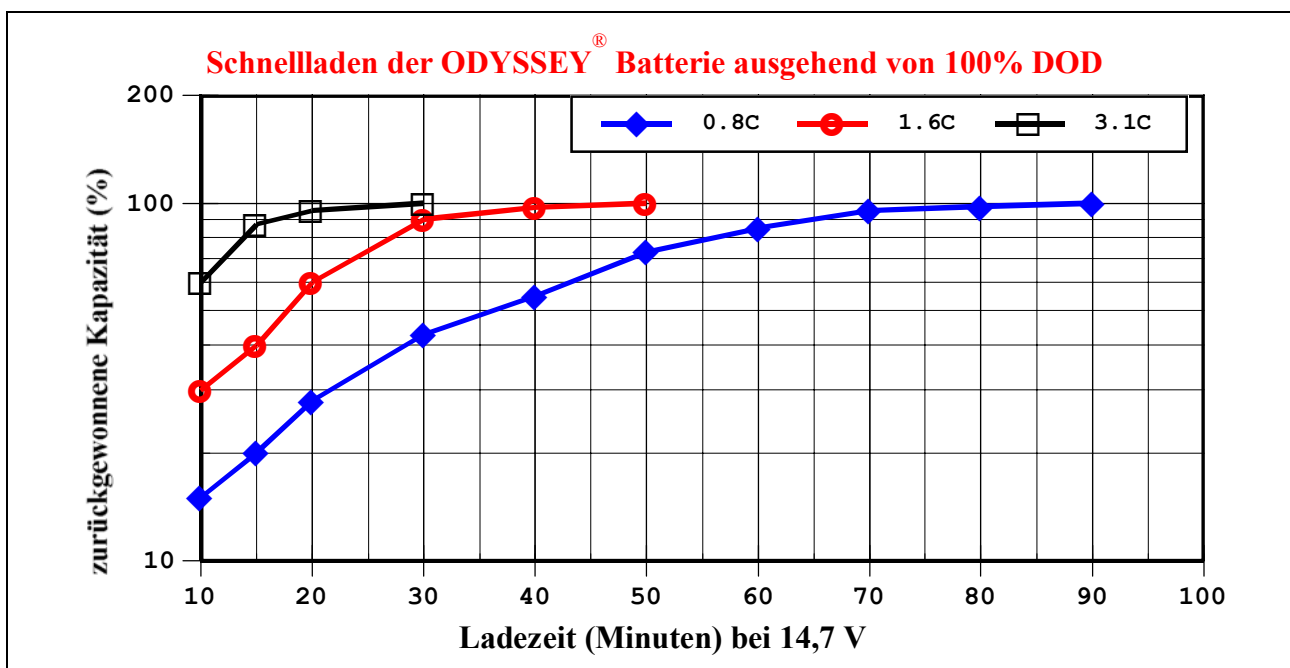


### Schnellladen von ODYSSEY<sup>®</sup>-Batterien

Alle ODYSSEY<sup>®</sup>-Batterien können einer Schnellladung unterzogen werden. Die nachstehende Grafik zeigt deren außergewöhnliche Schnellladeeigenschaften bei einem Laden mit Konstanzspannung 14,7V mit drei verschiedenen Einschaltströmen. Die Spannungshöhe von 14,7V ist der Ausgangsleistung eines modernen Kraftfahrzeug-Wechselstromgenerators ziemlich gleich. Tabelle IV und die folgende Grafik zeigen die infolge der Größe des Einschaltstromes<sup>2</sup> zurückgekehrte Kapazität.

**Tabelle IV**

zurückgewonnene Kapazität	Einschaltstromstoßgröße		
	0.8C <sub>10</sub>	1.6C <sub>10</sub>	3.1C <sub>10</sub>
60%	44 min.	20 min.	10 min.
80%	57 min.	28 min.	14 min.
100%	90 min.	50 min.	30 min.



<sup>2</sup> Die Größe des Einschaltstromstoßes ist in Begriffen der Nennleistung (C<sub>10</sub>) der Batterie angegeben. Somit erbringt ein Stromstoß von 0.8C<sub>10</sub> einen Strom der 80% der Nennleistung ausmacht, oder 80A für eine 100Ah Batterie. Ebenso bedeutet ein 1,6C<sub>10</sub> Stromstoß auf eine 100Ah Batterie, daß der Ladestromstoß 160A (1,6 x 100) beträgt.





Die obige Tabelle zeigt, daß mit einem Einschaltstromstoß von  $0,8C_{10}$ , eine zu 100% leere Batterie 80% ihrer Kapazität innerhalb von 57 Minuten zurückgewinnen kann; wenn man den Einschaltstromstoß auf  $1,6C_{10}$  verdoppelt, dann wird die Zeit, die notwendig ist, um eine Kapazität von 80% zu erreichen, auf nur 28 Minuten verkürzt.



### **Abschließende Bemerkungen**

**W**ir glauben, daß derzeit keine andere geschlossene Bleibatterie im Handel ist, die der ODYSSEY<sup>®</sup> Batterie allein in Bezug auf Leistung und Zuverlässigkeit gleichkommt. Wir hoffen, daß die vorstehenden Angaben dazu beitragen werden, dies dem Leser eindeutig zu vermitteln..





## Häufig gestellte Fragen zu den SLI Batterien

### Was ist eine CCA Leistung?

Die Kaltstartamperereistung (CCA) ist der Strom, den eine Batterie 30 Sekunden lang bei einer Temperatur von 0°F (-18°C) erbringt, bis die Batteriespannung auf 1,20 Volt pro Zelle, oder auf 7,20 Volt bei einer 12V Batterie, fällt. Eine 12V Batterie, die eine Leistung von 600 CCA hat, bedeutet, daß die Batterie 600 Ampere 30 Sekunden lang bei 0°F (-18°C) erbringt, bevor die Spannung auf 7,20V fällt.

### Was bedeutet MCA Leistung?

Die Schiffsanlaßamperereistung (MCA) ist der Strom, den eine Batterie 30 Sekunden lang bei einer Temperatur von 32°F (0°C) erbringt, bis die Batteriespannung auf 7,20 Volt bei einer 12V Batterie fällt. Eine 12V Batterie mit einer MCA-Leistung von 600 CCA bedeutet, daß die Batterie 600 Ampere 30 Sekunden lang bei 32°F (0°C) erbringt, bevor die Spannung auf 7,20V fällt.

*MCA wird manchmal Anlaßampere oder CA genannt.*

### Was ist eine HCA Leistung?

Die Abkürzung HCA steht für *Warmstartampere*. Dies ist das Gleiche wie MCA, CA oder CCA, *mit der Ausnahme, daß die Temperatur, bei welcher der Test durchgeführt wird, 80°F (26,7°C) beträgt.*

### Was bedeutet PCA Leistung?

Anders als bei CCA und MCA hat die Impulsanlaßamperereistung (PCA) keine "offizielle" Definition, wir glauben jedoch, daß für echte SLI-Zwecke eine 30-Sekunden Entladung unrealistisch ist. Die PCA, eine Hochleistungsentladung von kurzer Dauer (etwa 3 bis 5 Sekunden) ist realistischer. Denn die Entladung für eine derart kurze Zeit kommt mehr einem Impuls gleich.

### Sind dies Gelzellen? Was ist der Unterschied?

Nein, die ODYSSEY<sup>®</sup> ist KEINE Gelzelle. Bei ihr handelt es sich um eine Batterie vom absorbierten Elektrolytentyp was bedeutet, daß *keine freie Säure sich innerhalb der Batterie befindet; die ganze Säure ist absorbiert in den Glasvliescheidern gehalten*. Diese Scheider dienen dazu, die positiven und negativen Platten getrennt zu halten..

Der Hauptunterschied zwischen der Gelzelle und der absorbierten Glasvlieszelle (AGM) ist darin zu sehen, daß in der AGM-Zelle sich die ganze Füllsäure in dem Scheider befindet, wohingegen in der Gelzelle die Säure sich innerhalb der Zellen in Gelform befindet. Wenn man die ODYSSEY<sup>®</sup>-Batterie aufspalten würde, würde keine Säure verschüttet werden! Darum nennen wir die ODYSSEY<sup>®</sup> eine Trockenzelle<sup>™</sup>!



*Bitte erklären Sie die Ah Leistung.*

Die Amperestundenleistung (Ah) bezeichnet die Kapazität einer Batterie. Eine Batterie mit 100 Ah Nennkapazität bei 10-stündiger Entladeleistung, ist in der Lage, über 10 Stunden 10A zu liefern bevor die Klemmenspannung auf einen Standardwert (Entladeschlußspannung), wie z.B. 10,02 Volt bei einer 12V-Batterie, fällt. Die PC 1200 Batterie ist als 42Ah Batterie bemessen, sie kann daher 10 Stunden lang 4,2 A liefern ( $4,2A \times 10h = 42 Ah =$  Nennkapazität 42 Ah / 10h).

*Was bedeutet Reservekapazitätsleistung?*

Als Reserveleistung einer Batterie bezeichnet man die Zeit (in Minuten), über die sie bei 80°F (26,7°C) 25 A erbringt, bis die Klemmenspannung auf 10,50 Volt (bei einer 12V Batterie) gesunken ist. Dies bedeutet, daß eine 12 V Batterie mit einer Reservekapazitätsleistung von 100 bei 80°F (26,7°C) über 100 Minuten mit 25 A entladen werden kann, bevor ihre Spannung auf 10,75 Volt fällt.

*Ist ODYSSEY<sup>®</sup> eine Trockenbatterie?*

Da die ODYSSEY<sup>®</sup>-Batterie im Innern keine freie Säure enthält, ist sie von den Bestimmungen des 49 CFR § 173.159 des US Department of Transportation (USDOT) ausgenommen. Die Batterie ist auch als "auslaufsicher" klassifiziert und fällt in die "unbeschränkte" Lufttransportkategorie der International Air Transport Association (IATA). Diese Batterien können ganz problemlos verschickt werden.

Die entsprechende Dokumentation steht zur Verfügung.

*Was bedeutet Impedanz?*

Als Impedanz einer Batterie wird der sog. Innenwiderstand bezeichnet. Er ist ein Maßstab dafür, wie schnell eine Batterie ent- bzw. geladen werden kann. Je geringer die Impedanz, desto schneller und höher kann eine mögliche Leistung entnommen bzw. eingeladen werden. Ein schnell zur Verfügung stehender, möglichst hoher kurzzeitiger Entladestrom ist sehr wichtig z.B. für Motorstart-Anwendungen.

Die Impedanz der ODYSSEY<sup>®</sup> Batterie ist deutlich niedriger als die einer herkömmlichen SLI-Batterie.

*Warum muß man Ihre Batterie nicht winterfest machen? Was ist das Besondere daran?*

Im Allgemeinen bezieht sich eine Wintervorsorge auf ein spezielles Wartungsverfahren, das an einem Kraftfahrzeugmotor vorgenommen wird, um dessen Zuverlässigkeit während der kommenden Wintersaison sicherzustellen. Bei diesem Verfahren wird vor allem das Kühlsystem des Motors geprüft; darüberhinaus wird die Batterieladung nach einer speziellen Methode, die von Battery Council International (BCI) festgelegt wurde, geprüft. Da bei den ODYSSEY<sup>®</sup> Batterien dieser Test nicht speziell erforderlich ist, ist die Durchführung des Tests dem Ermessen des Verbrauchers überlassen.



*Zerstöre ich die Batterie, wenn ich sie aus Versehen fallen lasse? Verliere ich dadurch den Garantieanspruch?*

**A** llerdings! Unsere Garantie gilt nur für Herstellungs- und Bearbeitungsfehler; die Police deckt keine Schäden, die aufgrund einer unsachgemäßen Produktbehandlung entstanden sind. Wenn die Batterie solch einer Behandlung ausgesetzt wird, ist möglich, daß die inneren Verbindungen beschädigt werden und somit die Batterie beschädigt ist.

*Wieviel Strom wird erzeugt, wenn die Batterie versehentlich kurzgeschlossen wird?*

**W** ie vorstehend bemerkt, hat diese Batterie eine sehr geringe Impedanz. Dies bedeutet, daß auch der Kurzschlußstrom sehr hoch ist, bei einer PC 925 Batterie z.B. kann er bis zu 2500 Ampere betragen.

*Was ist das Besondere an der Reinbleitechnologie? Ist dies eine neue Technologie?*

**D** ie Antwort liegt in der sehr hohen Reinheit (99.99%) unserer Rohbleimaterialien, die unser Produkt zu etwas Besonderem machen. Die Technologie ist nicht neu; die Neukombinationstechnologie des geschlossenen Bleis wurde von uns bereits 1973 entwickelt und patentiert.

*Sind diese Batterien NiCd-Batterien? Warum werden diese nicht aus NiCd gefertigt? Wäre mit NiCd nicht ein schnelleres Laden möglich?*

**N** ein, die ODYSSEY<sup>®</sup> ist **keine** NiCd - Batterie, sie ist eine verschlossene Bleibatterie. Im Allgemeinen sind NiCd-Batterien sowohl in der Produktion als auch bei der späteren Entsorgung der Altbatterien viel teurer und daher weniger kostensparend als ein Bleisäureprodukt.

Eine NiCd-Batterie würde sich schneller aufladen lassen als eine herkömmliche Bleisäurebatterie; jedoch handelt es sich bei der ODYSSEY<sup>®</sup> **nicht** um eine herkömmliche Bleisäurebatterie und deren Ladecharakteristiken entsprechen in etwa denen einer Nickel-Cadmium-Batterie. Tatsächlich ist es mit einem ausreichend starken Ladegerät möglich, die ODYSSEY<sup>®</sup> Batterien auf einen Ladezustand von über 95% in weniger als 20 Minuten zu bringen! Dies ist gut vergleichbar mit den Schnellladefähigkeiten eines Nickel-Cadmium-Produkts.

Distribution Schweiz für:

**HAWKER ENERGY, Martin Ecknauer**  
Bernstr.-West 58; CH 5034 Suhr  
Tel.: +41(0) 62-842.76.00 Fax: +41 (0) 62-842.76.01  
Email: heb@datacomm.ch

