
Dokumentation 0937-1053/2

Battery Monitor
Referenzhandbuch

Marcel Bresink
Software-Systeme



Version 5.3, 2. Dezember 2024. Deutsche Ausgabe.
MBS-Dokumentation 0937-1053/2

© Copyright 2011 – 2024 by Marcel Bresink Software-Systeme
Marcel Bresink Software-Systeme
Ringstr. 21
56630 Kretz
Deutschland

Alle Rechte, insbesondere die der Vervielfältigung, Übersetzung oder Übertragung von Programmen und Handbüchern oder Teilen daraus in irgendeine andere Form vorbehalten. Vertrieb nur mit schriftlicher Genehmigung des Herstellers gestattet.

Etwaige in diesem Handbuch enthaltene Beispiele wurden möglichst praxisnah ausgewählt. Die verwendeten Namen von Personen, Firmen, Produkten, etc. sind frei erfunden; irgendwelche Ähnlichkeiten mit tatsächlichen Namen oder Vorfällen sind nicht beabsichtigt und rein zufällig.

Die Informationen in diesem Handbuch können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Die Dokumentation kann technische Ungenauigkeiten oder satztechnische Fehler enthalten. Der Inhalt wird in regelmäßigen Abständen überarbeitet und an technische Neuerungen angepasst. Diese Änderungen werden in neueren Auflagen berücksichtigt. Stellen Sie sicher, dass die Versionsnummern von Software und Handbuch exakt übereinstimmen. Die entsprechenden Angaben sind oben auf dieser Seite zu finden.

Apple, Mac, macOS und Macintosh sind eingetragene Warenzeichen der Apple Inc. Impedance Track ist ein Warenzeichen der Texas Instruments Incorporated. Warenzeichen oder Dienstleistungsmarken werden lediglich zu Identifikationszwecken verwendet. Haupttext gesetzt mit der Fontin Sans, einer Schrifttype von Jos Buivenga (exljbris Font Foundry).

Inhaltsverzeichnis

1	Bedienung des Programms	1
1.1	Was ist Battery Monitor?	1
1.2	Systemanforderungen	2
1.3	Anzeigen von Akkudaten	2
1.3.1	Akkuinformationen	3
1.3.2	Computerinformationen	3
1.3.3	Akkustatus	3
1.3.4	Akkudefekte	7
1.3.5	Akkugesundheit	7
1.3.6	Langzeitdaten	9
1.4	Überblick über Batterien in verbundenen Bluetooth-Geräten	10
1.5	Anzeige im Dock	11
1.6	Einstellungen	12
1.6.1	Allgemeine Einstellungen	12
1.6.2	Einstellungen für die Menüleiste	14
1.6.3	Einstellungen zu Benachrichtigungen	14
1.7	Benachrichtigung per Mitteilungszentrale	15
1.8	Benachrichtigung per Sprache	17
1.9	Verwenden der Menüleistenanzeige	17
1.9.1	Eine Position für die Menüleistenanzeige wählen	19
1.9.2	Entfernen des Menüleistensymbols	19
1.9.3	Das Menü des Batteriesymbols verwenden	19
1.9.4	Entfernen des Dock-Symbols, um die App nur per Menüleiste zu bedienen	20
1.10	Beobachten des Lade- und Entladeverhaltens	21
1.10.1	Verlauf der Kapazität	21
1.10.2	Verlauf des Stroms	22
1.10.3	Verlauf der Leistung	22
1.10.4	Verlauf der Spannung	22
1.10.5	Verlauf der einzelnen Zellenspannungen	22
1.10.6	Verlauf der Temperatur	23
1.10.7	Anordnen der Verlaufsfenster	23
1.10.8	Gleichzeitiges Öffnen und Schließen aller Verlaufsfenster	23
1.10.9	Abgleich bestimmter Zeitpunkte	23
1.11	Zusätzliche Hinweise	24
1.12	Überwachen der Alterung des Akkus	24
1.12.1	Anzeige des Protokolls	24
1.12.2	Grafische Darstellung des Protokolls	25
1.12.3	Vergeben eines besseren Namens für ein Kapazitätsprotokoll	26
1.12.4	Löschen des Protokolls eines alten Akkus	26

1.12.5	Aufspalten des Protokolls für Akkus mit Identifikationsproblemen	27
1.12.6	Vereinigen der Protokolle zweier Akkus	27
1.12.7	Wiederherstellen des Kapazitätsprotokolls	28
1.13	Exportieren von Messwerten in andere Programme	29
1.13.1	Exportieren der Zwei-Tages-Messwerte	29
1.13.2	Exportieren des Kapazitätsprotokolls	29
2	Allgemeine Hinweise	31
2.1	Wichtige technische Hinweise	31
2.2	Versionshistorie	31
2.2.1	Release 5.3 (Build 241129)	31
2.2.2	Release 5.2 (Build 240709)	31
2.2.3	Release 5.1 (Build 240702)	32
2.2.4	Release 5.0 (Build 230626)	32
2.2.5	Release 4.9 (Build 230227)	32
2.2.6	Release 4.8 (Build 220905)	33
2.2.7	Release 4.7 (Build 220706)	33
2.2.8	Release 4.6 (Build 220325)	33
2.2.9	Release 4.5 (Build 220202)	33
2.2.10	Release 4.4 (Build 220131)	34
2.2.11	Release 4.3 (Build 220106)	34
2.2.12	Release 4.2 (Build 211116)	34
2.2.13	Release 4.1 (Build 210803)	34
2.2.14	Release 4.0 (Build 210412)	35
2.2.15	Release 3.9 (Build 201126)	35
2.2.16	Release 3.8 (Build 201109)	35
2.2.17	Release 3.7 (Build 200922)	35
2.2.18	Release 3.6 (Build 200626)	36
2.2.19	Release 3.5 (Build 200120)	36
2.2.20	Release 3.4 (Build 191216)	36
2.2.21	Release 3.3 (Build 191016)	36
2.2.22	Release 3.2 (Build 190410)	37
2.2.23	Release 3.1 (Build 190311)	37
2.2.24	Release 3.0 (Build 190220)	37
2.2.25	Release 2.9 (Build 190128)	37
2.2.26	Release 2.8 (Build 180912)	37
2.2.27	Release 2.7 (Build 180507)	37
2.2.28	Release 2.6 (Build 171025)	38
2.2.29	Release 2.5 (Build 170808)	38
2.2.30	Release 2.4 (Build 170510)	38
2.2.31	Release 2.3 (Build 161214)	38
2.2.32	Release 2.2 (Build 160920)	38
2.2.33	Release 2.1 (Build 160223)	39
2.2.34	Release 2.0 (Build 150219)	39
2.2.35	Release 1.8 (Build 140211)	40
2.2.36	Release 1.7 (Build 140122)	40
2.2.37	Release 1.6 (Build 130222)	40
2.2.38	Release 1.5 (Build 120814)	40
2.2.39	Release 1.4 (Build 120323)	41
2.2.40	Release 1.3 (Build 120207)	41
2.2.41	Release 1.2 (Build 111230)	41
2.2.42	Release 1.1 (Build 110318)	42

INHALTSVERZEICHNIS

v

2.2.43 Release 1.0 (Build 110107) 42

A Oft gestellte Fragen 43

A.1 Wie kann ich Battery Monitor automatisch starten lassen? 43

A.2 Wie pflege ich meinen Akku? 43

A.3 Was bedeutet „Kalibrieren“ des Akkus? 44

A.4 Was ist der „Smart Battery“-Standard? 45

A.5 Wie schnell werden Messwerte aktualisiert? 45

Kapitel 1

Bedienung des Programms

1.1 Was ist Battery Monitor?

Immer mehr Computer werden heute als mobile Geräte eingesetzt. Wichtigste Voraussetzung für einen tragbaren Computer ist ein Akku, eine aufladbare Batterie, die das Gerät mit Strom versorgt. Akkus sind nicht gerade billige Verschleißteile, deren Lebensdauer durch sorgsame Behandlung optimiert werden sollte. Battery Monitor ist ein kleines Hilfsprogramm, das in diesem Zusammenhang nützlich ist. Es bietet folgende Funktionen:

- **ANZEIGE DES LADEZUSTANDS IM DOCK.** Dies ist nützlich, falls Sie nicht die Anzeige von macOS in der Menüleiste verwenden möchten oder können, z.B. bei Einsatz eines nicht sehr breiten Bildschirms.
- **ANZEIGE DER INTERNEN AKKUDATEN.** Neben dem Ladezustand können Sie viele weitere technische Daten, z.B. Temperatur, Entladestrom, Anzahl der Ladezyklen und Kapazität abrufen. Auch der Zustand der einzelnen Akkuzellen lässt sich bestimmen.
- **ERFASSEN DER LADE- UND ENTLADEKURVEN.** Sie können den Verlauf der Messwerte, die vom Akku erfasst werden, grafisch darstellen. So lässt sich z.B. die Lade- und Entladekurve, ein wichtiges Merkmal für den Zustand des Akkus, darstellen. Auch die Leistungsabgabe während des Betriebs Ihres Computers lässt sich erfassen und somit „stromfressende Programme“ ermitteln.
- **BUCHFÜHRUNG ÜBER DIE ALTERUNG DES AKKUS.** Battery Monitor führt vollautomatisch Buch über die Ladekapazität des Akkus, die bei Gebrauch immer mehr abnimmt. Damit haben Sie eine genaue Kontrolle über den Alterungsvorgang des Akkus. Sie können einschätzen, ob sich Ihr Akku normal verhält oder eventuell defekt ist. Sie können besser einschätzen, wann es sich lohnt, einen neuen Akku anzuschaffen. Bei Computern mit wechselbaren Akkus kann Battery Monitor selbstverständlich auch mehrere Akkus, die im Einsatz sind, überwachen.
- **BENACHRICHTIGUNGEN BEIM LADEN UND ENTLADEN.** Neben der Anzeige des Ladezustands kann Sie Battery Monitor auf Wunsch noch auf andere Weise über das Fortschreiten des Lade- oder Entladevorgangs informieren. Unaufdringliche Benachrichtigungen per Sprachausgabe oder über die Mitteilungszentrale von macOS können eingerichtet werden.
- **ZUSÄTZLICHER ÜBERBLICK ÜBER VERBUNDENE BLUETOOTH-BATTERIEN.** Falls unterstützte batteriebetriebene Bluetooth-Geräte mit Ihrem Mac verbunden sind, kann das Anzeigen von deren Batterieständen auch in Battery Monitor eingebunden werden.

1.2 Systemanforderungen

Für den Einsatz von Battery Monitor benötigen Sie folgende Komponenten:

- Einen Computer, der einen Akku oder Akkuschacht nach dem Smart Battery-Standard (Abschnitt A.4 auf Seite 45) enthält. Dies trifft für alle tragbaren Computer von Apple mit Intel- oder ARM-Prozessoren („Apple-Chips“) zu.
- Das Betriebssystem macOS 13 Ventura oder eine höhere Version. Apple bietet möglicherweise auch ältere Versionen von Battery Monitor im App Store an, die mit Betriebssystemen bis hinunter zu Mac OS X 10.6.6 Snow Leopard unterstützt werden.

Hinweis: Battery Monitor unterstützt keine Akkus von Unterbrechungsfreien Stromversorgungen (USV-Anlagen). Solche Geräte halten sich nicht an die Smart Battery-Spezifikation. Genau genommen folgt die Kommunikation von USV-Geräten gar keiner Industriennorm, da solch ein Standard leider bisher nicht geschaffen wurde.

1.3 Anzeigen von Akkudaten

Nach dem Start des Programms erscheint das Übersichtsfenster von Battery Monitor. Es zeigt alle wichtigen Betriebsdaten Ihres Akkus und Informationen über Ihren Computer an. Falls Sie das Fenster geschlossen haben, können Sie es durch Aufrufen des Menüpunktes **Fenster** > **Überblick** oder Drücken der Tastenkombination **⌘**+**1** wieder öffnen.



Abbildung 1.1: Battery Monitor Hauptfenster

Das Fenster zeigt folgende Daten an:

1.3.1 Akkuinformationen

- **Akkusteuerung:** Der Name des Akkus, oder genauer gesagt von dessen Controller-Hardware. Dieser Name wird vom Hersteller der Akkueinheit definiert. In den meisten Fällen ist es eine Teilenummer des Mikrocontrollerchips, der diese Einheit überwacht. In diesem Handbuch verwenden wir den Begriff *Akkuprozessor* für diesen Chip.
- **Seriennummer:** Die Seriennummer des Akkus. Mit Hilfe von Modellbezeichnung und Seriennummer lässt sich ein Akku genau identifizieren, z.B. wenn Sie mehrere Akkus einsetzen oder ein defekter Akku ausgetauscht werden musste. Falls an dieser Stelle zwei Nummern angezeigt werden, ist die eigentliche Seriennummer die Nummer in Klammern, während die erste Nummer die Serien- oder Revisionsnummer der Controller-Firmware angibt.
- **Chargennummern:** Die Chargennummern des Akkupacks und dessen Leiterplatte.
- **FW/HW/Zellen Versionen:** Die Versions-Codes von Firmware, Hardware und den Akkuzellen.

Moderne Akkueinheiten von Apple verwenden typischerweise den Chipsatz *Impedance Track™ Battery Gas Gauge* von Texas Instruments als Akkuprozessor. Diese Controller identifizieren sich mit einem Chipcode, der mit „bq20z...“ beginnt.

1.3.2 Computerinformationen

- **Computermodell:** Die Bezeichnung des Computermodells, auf dem das Programm gerade läuft. Zusätzlich wird das Modell noch durch ein kleines Symbolbild dargestellt. Diese Funktion steht nur auf Computern zur Verfügung, die von Apple hergestellt wurden. Falls die Modellbezeichnung sehr lang ist, wird sie möglicherweise am Fensterrand abgeschnitten. Halten Sie in diesem Fall den Mauszeiger über die Zeile. Der vollständige Name wird nach einer Sekunde als Hilfeinblendung angezeigt.
- **Seriennummer:** Die Seriennummer dieses Computers.
- **Hersteller:** Der Hersteller des Computers, in der Schreibweise wie bei der Produktion vom Hersteller angegeben.
- **Herstellungsdatum:** Die Woche, in der dieser Computer zusammengebaut wurde.

Bei Apple-Geräten, die nach August 2021 gefertigt wurden, erlaubt Apple möglicherweise nicht mehr, dass das tatsächliche Herstellungsdatum ermittelt werden kann. In diesem Fall zeigt Battery Monitor dies mit einer entsprechenden Meldung an.

1.3.3 Akkustatus

- **Spannung:** Die Spannung, die der gesamte Akku gerade liefert, bzw. mit der er geladen wird.
- **Strom:** Der Strom, den der Akku gerade liefert, bzw. mit dem er geladen wird. Einige Akkus geben den Entladestrom durch eine negative, den Ladestrom durch eine positive Zahl an. Sie können dies über die Einstellungen beeinflussen.

- **Leistung:** Die aktuelle Leistung, die der Akku im Moment liefert, bzw. mit der er geladen wird.
- **Temperatur:** Die Temperatur, die vom Überwachungsprozessor im Akku gerade innerhalb der Akkueinheit gemessen wird. Sie können die Temperatureinheit über die Einstellungen wählen.
- **Aktuelle Ladung:** Die vom Überwachungsprozessor im Akku geschätzte Restkapazität, die den aktuellen Ladezustand des Akkus in Milliamperestunden beschreibt.
- **Prozentwert:** Der aktuelle Ladezustand wird darüberhinaus auch noch einmal als Prozentwert und durch einen farbigen Balken angezeigt. Der Wert kann entweder so eingestellt werden, dass er den echten Ladezustand wiedergibt, wie er von der Akkueinheit gemeldet wird, oder es kann ein simulierter Wert gezeigt werden, der mehr für die Präsentation zum Benutzer hin geeignet ist. Typische Akkus haben einen bestimmten Ladestand, bei dem sie „fast voll“ sind und weiteres Laden bis zum „wirklich vollen“ Wert spürbar langsamer abläuft. Wird ein Netzteil an einen fast vollen Akku angeschlossen, kann sich der Mac dazu entscheiden, den Akku *nicht* weiter zu laden, um die Lebensdauer des Akkus zu optimieren. Um dieses typische Verhalten dem Benutzer widerzuspiegeln, sehen viele Programme den „fast vollen“ Ladestand bereits als „100%“ an, obwohl dieser in Wirklichkeit unter dem echten 100%-Kapazitätswert liegt. Sie können zwischen diesen beiden Anzeigebetriebsarten im Einstellungsfenster hin- und herschalten. Ein Hinweis unter dem Ladezustandsbalken informiert Sie, ob gerade die „echte“ Anzeige ausgewählt ist. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Einstellungen“ weiter unten in diesem Kapitel.

Falls Sie eine aktuelle Version von macOS mit einem aktuellen Mac verwenden, zeigt Battery Monitor neben dem Ladezustandsbalken einen mit einem Fragezeichen markierten Hilfefknopf an. Wenn Sie diesen Hilfefknopf anklicken, können Sie eine grafische Übersicht einblenden lassen, die die Unterschiede zwischen der Prozentangabe von macOS und dem tatsächlichen Ladezustand der Akkuzellen weiter verdeutlichen.

Bei **Akkureserve** wird der Wert dargestellt, bei dem macOS den Computer vorsichtshalber in den Ruhezustand bringt, um eine Tiefentladung des Akkus zu vermeiden. In Wirklichkeit haben die Zellen zu diesem Zeitpunkt noch genügend Energie, um den Computer längere Zeit im Standby-Betrieb zu halten, den Bildschirm zu betreiben und dort die Grafik „Akku leer“ zu zeigen. Falls Sie eine aktuelle Version von macOS verwenden und im Programm **Systemeinstellungen** den Punkt **Batterie** > **Batteriezustand** > **(i)** > **Optimiertes Laden der Batterie** eingeschaltet haben, wird der konkrete Wert, bei dem macOS das Laden zur Schonung des Akkus unter bestimmten Bedingungen stoppt, unter **Möglicher Ladeschlusspunkt** dargestellt. Ebenso können Sie die Unterschiede zwischen „fast vollem“ und „tatsächlich vollem“ Akku ablesen.

- **Geschätzte Restlaufzeit:** Die geschätzte Laufzeit in Stunden und Minuten, die beim aktuellen Ladezustand erreicht werden kann, wenn der Stromverbrauch so bleibt, wie er gerade ist. Unmittelbar nach dem Einschalten oder Aufwachen des Computers ist noch kein Schätzwert vorhanden, oder er kann sehr ungenau sein. Nach einigen Minuten Laufzeit liegen jedoch so viele Messdaten vor, dass der Schätzwert recht genau wird. Die Laufzeit wird vom Überwachungsprozessor und von macOS bestimmt, nicht von Battery Monitor. Wird der Computer an ein Netzteil angeschlossen, wird diese Anzeige durch **Geschätzte Restladezeit** ersetzt und gibt dann die Zeit an, zu der der Zustand „voll“ erwartet wird. Beim vollem Akku verschwindet die Zeile.

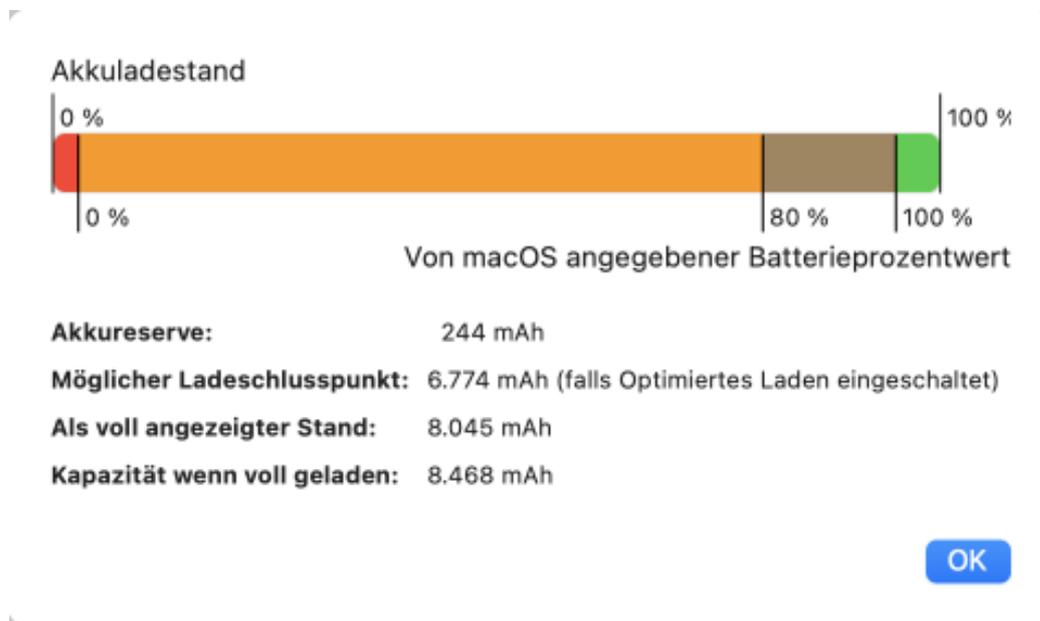


Abbildung 1.2: Auf ausgewählten Macs kann angezeigt werden, welche Strategie macOS beim Laden und bei der Darstellung von Prozentwerten verfolgt.

- **Akkudefekte:** Falls das System einen oder mehrere technische Fehler im Akku erkennt, wird die Anzahl der gefundenen Probleme an dieser Stelle angezeigt. In diesem Fall können Sie den Knopf **Mehr Info** in der gleichen Zeile drücken, um die gemeldeten Fehler im Detail auflisten zu lassen. Weitere Hinweise zu dieser Funktion sind im nächsten Abschnitt zu finden.
- **Ladegerät angeschlossen:** Über diese Statusanzeige lässt sich kontrollieren, ob das Netzteil des Computers angeschlossen ist. Wird der Computer extern mit Strom versorgt, leuchtet die Anzeige grün. In diesem Fall können Sie außerdem den Knopf **Mehr Info** in der gleichen Zeile betätigen, um technische Details über das Netzteil anzeigen zu lassen. Die Menge der Daten, die verfügbar ist, kann sich je nach Modell stark unterscheiden. Eine korrekte Funktion kann außerdem nur für originale, von Apple hergestellte Netzteile gewährleistet werden. Ein Beispiel ist unten abgebildet. Falls ein Netzteil mit USB-C-Technik verwendet wird, wird der Strom (der die zur Verfügung gestellte Leistung steuert und damit direkt für die Ladegeschwindigkeit verantwortlich ist) zwischen dem Netzgerät, einem Controller, der in das USB-C-Ladekabel eingebaut ist, und dem Computer ausgehandelt. In diesem Fall zeigt das Berichtsfenster den aktuellen Betriebszustand an.
- **Lädt auf:** Diese Statusanzeige leuchtet auf, wenn der Akku vom angeschlossenen Netzteil geladen wird.
- **Läuft auf Reserve:** Diese Anzeige leuchtet, wenn der Computer auf Reserve läuft. Für die meisten Versionen von macOS bedeutet das, dass Sie Ihre Arbeit beim aktuellen Stromverbrauchsniveau für ungefähr 10 Minuten fortsetzen können, bis der Akku komplett leer ist. Es handelt sich um einen Schätzwert des Akkuprozessors und von macOS.



Abbildung 1.3: Beispielbericht über ein Apple-Netzteil. Bei Netzteilen mit USB-C-Technik zeigt der Bericht außerdem die aktuelle Ladebetriebsart, die von den Geräten ausgehandelt wurde.

1.3.4 Akkundefekte

Die Akkusteuering führt ein internes Fehlerprotokoll, das abnormale Betriebsereignisse aufzeichnet, die in der Vergangenheit aufgetreten sind. Solche Ereigniseinträge werden „permanente Akkufehler“ genannt. Battery Monitor und macOS können 14 verschiedene Fehlertypen entschlüsseln, die in der Akkueinheit gespeichert sind. Daraus setzt sich die Defektliste zusammen, die angezeigt wird, wenn Sie den Knopf **Mehr Info** bei **Akkundefekte** drücken.

Jeder aufgezeichnete Fehlertyp erscheint als Zeile in der Akkundefekttabelle. Da die Akkueinheit keine eigene Uhr enthält, ist den Aufzeichnungen keine Zeitinformation zugeordnet, so dass deren Reihenfolge möglicherweise nicht die tatsächliche Abfolge der Ereignisse wiedergibt, die aufgetreten sind. Die unterschiedlichen Typen von Defektbeschreibungen sollten selbsterklärend sein.

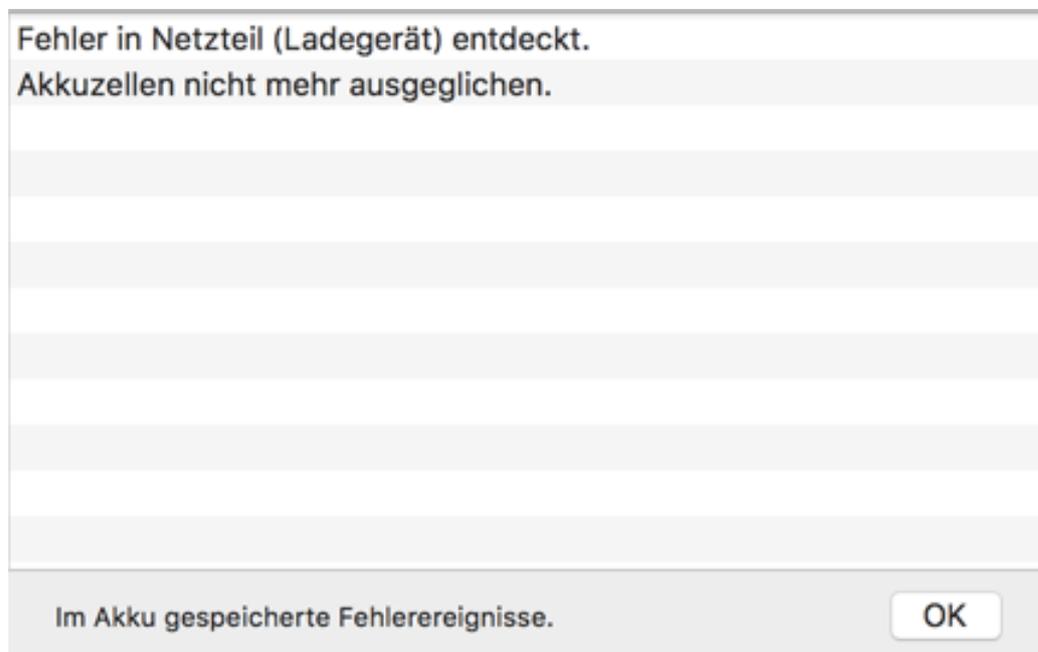


Abbildung 1.4: Beispielbericht für einen Akku, der in der Vergangenheit abnormale Betriebszustände registriert hat

Beachten Sie, dass ein Eintrag, der in dieser Liste aufgezeichnet wurde, nicht notwendigerweise darauf hindeuten muss, dass der Akku im Moment defekt ist. Er zeigt nur an, dass während der Lebensdauer der Einheit eine Fehlersituation in der Vergangenheit aufgetreten ist. Üblicherweise kann nur der Anbieter des Akkus den Fehlerspeicher des Akkus zurücksetzen, wobei spezielle Software zum Einsatz kommt, die nicht öffentlich verfügbar ist. Falls ein Akku repariert oder wiederaufgearbeitet wurde, wobei neue Batteriezellen mit einem gebrauchten Akku-Controller verbunden wurden, aber der Service-Techniker vergessen hat, den permanenten Fehlerspeicher zu löschen, könnte die Defektliste veraltet und daher inkorrekt sein.

1.3.5 Akkugesundheit

- **Ladezyklen:** Die Anzahl der vollständigen Lade-/Entladevorgänge, die in der Lebensdauer dieses Akkus ausgeführt wurden. Was als vollständig gilt, wird vom Überwa-

chungsprozessor in der Akkueinheit bestimmt. Die Anzahl der Ladezyklen bestimmt hauptsächlich Alterung und Verschleiß des Akkus.

- **Erwartete Restzyklen:** Dieser Wert zeigt die Anzahl der verbleibenden Ladezyklen an, nach denen Apple empfiehlt, die Akkueinheit gegen eine neue auszutauschen. Die Prozentangabe stellt zusätzlich dar, wie viel der erwarteten Lebenszeit bereits verbraucht ist.

Dieser Wert spiegelt nur die offizielle Austauschpolitik von Apple wider und ist nur für Apple-Originalteile, nicht für Akkueinheiten anderer Hersteller gültig. Er berücksichtigt nicht den tatsächlichen Gesundheitszustand des Akkus.

- **Maximale Kapazität:** Die Kapazität, die der Akku in seinem momentanen Alterungszustand speichern kann, wenn er voll aufgeladen ist. Diese Angabe sinkt mit fortschreitendem Alter des Akkus. Es handelt sich um einen Schätzwert, der vom Prozessor in der Akkueinheit berechnet wird. Diese Schätzung wird durch Kalibrieren (Abschnitt A.3 auf Seite 44) des Akkus genauer. Der erwartete Fehler der Schätzung wird also in Klammern angegeben, falls diese Information vom Akkuprozessor zur Verfügung gestellt wird.
- **Ursprüngliche Kapazität:** Dies ist die maximale Kapazität, für die dieser Akku konzipiert wurde. Der Akku hatte diese Kapazität, als er fabrikneu war. Das Verhältnis zwischen maximaler und ursprünglicher Kapazität wird zusätzlich noch einmal als Prozentwert und als farbiger Balken angezeigt. Bei unbenutzten Akkus kann der Wert sogar kurzzeitig über 100% liegen. Er speichert dann mehr Energie als er gemäß Spezifikation eigentlich muss.

Bei bestimmten Macintosh-Modellen und Betriebssystemversionen lässt sich im Programm **Systemeinstellungen** ebenso ein Wert für die derzeitige maximale Kapazität des Akkus ablesen. Dieser Wert kann in bestimmten Fällen von dem Wert abweichen, den Battery Monitor darstellt. Battery Monitor zeigt stets den aktuellen Wert an, der vom Akkuüberwachungsprozessor aufgrund der Beobachtung des letzten Ladezyklus bestimmt wurde. Apples Wert ist dagegen als sogenannte *Langzeitnennkapazität* berechnet, wobei längere Beobachtungen des Akkuverhaltens und Korrekturdaten, wie z.B. die Betriebstemperatur mit eingehen. Insbesondere Macs mit Apple-Chips sind hiervon betroffen, da diese nicht mehr die klassische Akkuüberwachung von macOS, sondern eine vom iPhone übernommene Steuerung verwenden.

Battery Monitor kann erkennen, ob Sie einen Mac verwenden, der möglicherweise mit zwei verschiedenen Definitionen von „maximaler Kapazität“ arbeitet. In diesem Fall wird ein Hilfefknopf mit Fragezeichensymbol neben der Balkengrafik angezeigt. Wenn Sie diesen Knopf drücken, werden die beiden Kapazitätsangaben einander gegenübergestellt.

- **Einschätzung:** Die allgemeine Beurteilung der Akkugesundheit, so wie sie von macOS definiert wird. Unter normalen Umständen lautet sie **Gut**. Wenn der Akku schlechter wird, können in der Zeile darunter weitere Bemerkungen angegeben sein, warum der Zustand nicht mehr als gesund angesehen wird.
- **Zellenspannungen:** Der Akku ist in Wirklichkeit aus mehreren Batteriezellen zusammengesetzt, die in Reihe oder parallel geschaltet sein können. Diese eigentlichen Akkus bilden zusammen mit dem Überwachungsprozessor des Akkus die Akkueinheit. Eine Einheit kann – je nach Konstruktion – zwischen 1 und 4 Zellen enthalten.

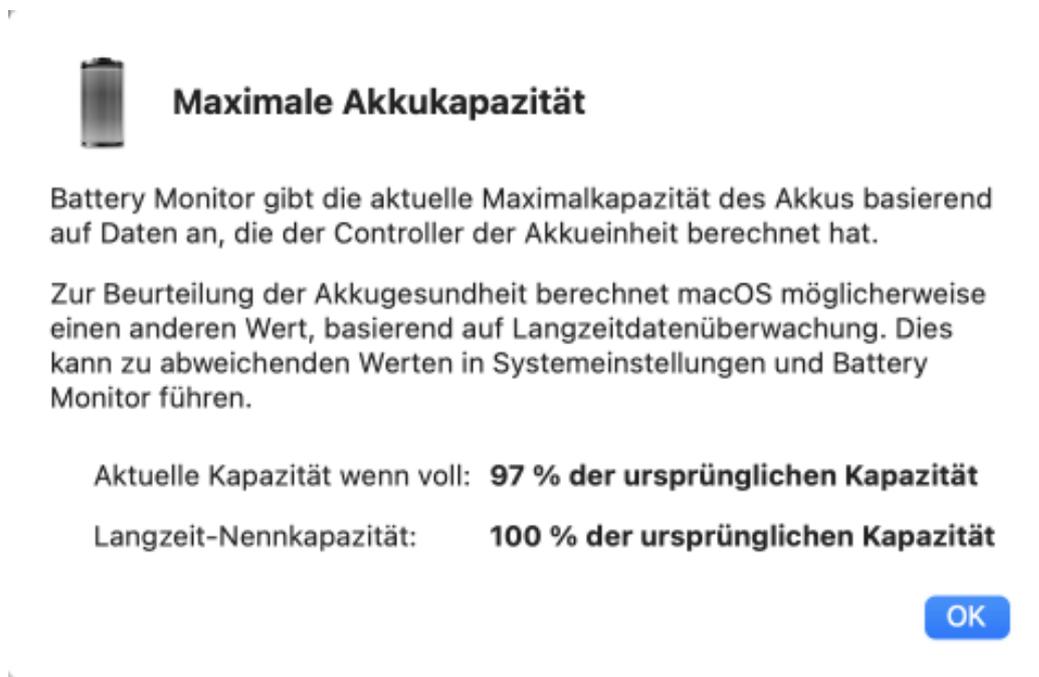


Abbildung 1.5: In bestimmten Fällen kann es zwei verschiedene Definitionen von maximaler Akkukapazität geben.

Die Spannung jeder Zelle wird als Zahlenwert und mit einem farbigen Balken angegeben.

Derzeitige Computer verwenden Akkuzellen basierend auf Lithium-Ionen-Technik. Unter Last beträgt die Spannung einer Zelle, je nach genauem Zelltyp, zwischen 3,3 und 3,8 Volt. Die Ladeschlussspannung einer voll geladenen Zelle liegt bei ungefähr 4,2 Volt. Unter optimalen Bedingungen sollte das Verhalten aller Zellen des Akkus (und damit deren Spannungen) gleich sein, da sie aus gleichem Material bestehen. Ein abgenutzter oder defekter Akku lässt sich oft daran erkennen, dass die Spannung einer Zelle deutlich abweicht, da diese Zelle nicht mehr die volle Leistung liefern kann. Die Anzahl der Akkuzellen, die nach außen widerspiegelt wird, stimmt möglicherweise nicht immer mit der wahren, physischen Zahl der Zellen überein. Zum Beispiel kann eine langlebige Einheit mit 6 Zellen so tun, als wäre sie nur aus 3 Zellen aufgebaut. Aus technischen Gründen können Akkueinheiten von Apple nur eine Zahl zwischen 1 und 4 vorhandener Zellen nach außen hin melden.

1.3.6 Langzeitdaten

Neuere Macintosh-Modelle enthalten Akku-Controller, die auch Langzeitdaten über die Akkuzellen erfassen und völlig unabhängig vom Computer dauerhaft speichern. Hierzu wird interner Flash-Speicher des Controllers verwendet. Falls Battery Monitor eine solche Funktion in Ihrem Mac erkennt, lassen sich die Daten über den Knopf **Langzeitdaten** abrufen, der unten in der Box **Akkugesundheit** eingeblendet wird.

Die Anzahl abrufbarer Daten kann sich je nach Mac deutlich unterscheiden. Die volle Anzeige erhalten Sie möglicherweise nur bei MacBook-Geräten mit Apple-Chips.



Abbildung 1.6: Bei manchen Macs lassen sich zusätzliche Langzeitdaten abrufen.

Falls vorhanden, können Sie die während der Lebenszeit des Akkus erfassten Extremwerte für Spannung, Strom und Betriebstemperatur abrufen. Der Entladestrom wird traditionell als negativer Wert angegeben. Bei **Akku abgeklemmt** finden Sie einen Hinweis, ob die Akkueinheit in der Vergangenheit ein- oder mehrmals vom zugehörigen Mac getrennt wurde. Der Wert **Speicher Schreibvorgänge** gibt an, wie oft Langzeitdaten in den Flash-Speicher des Akkus eingetragen wurden. Die verschiedenen Kapazitätswerte bilden die Basis, nach denen macOS seinen eigenen Prozentwert für die Gesundheit des Akkus (siehe oben) angibt. Ebenso lässt sich der Betriebsstundenzähler des Akkus auslesen, sowie die Angabe, wann der letzte Ladezyklus von „komplett leer nach komplett voll“ stattgefunden hat.

1.4 Überblick über Batterien in verbundenen Bluetooth-Geräten

Als Zusatzfunktion kann Battery Monitor einen Überblick über Batterien geben, die in Bluetooth-Geräten erkannt wurden, die gerade an Ihren Mac angeschlossen sind. Solche Geräte, z.B. drahtlose Trackpads oder Tastaturen werden über interne Batterien mit Strom versorgt. Um die Liste zu sehen, wählen Sie den Menüpunkt **Fenster > Bluetooth-Batterieübersicht** oder betätigen Sie die Tastenkombination $\text{⌘} + \text{O}$.

Neben Name und Seriennummer jedes Geräts finden Sie die aktuelle Batteriekapazität, sowohl als Balkenanzeige als auch als numerischer Prozentwert. Eine zusätzliche Farbmarkierung gibt an, ob der Batteriestand als normal (grün) angesehen wird oder sich in einer Warnsituation (rot) befindet, auf Reserve laufend. Falls die Markierung fehlt, unterstützt das jeweilige Gerät keinen kontinuierlichen Batteriewarnstatus. Battery Monitor versucht, so viele Batterien wie möglich in klassischen Bluetooth- oder Bluetooth Low Energy-Geräten zu unterstützen, aber wir können nicht garantieren, dass alle angeschlossenen Bluetooth-Geräte hier aufgelistet werden. Manche Anbieter schützen ihre Batteriedaten absichtlich durch Verschlüsselung vor dem Zugriff durch Drittanbieter-Software.



Abbildung 1.7: Überblick über Batterien in ausgewählten Bluetooth-Geräten

Ein Bluetooth-Gerät muss mit Ihrem Mac verbunden sein, um im Überblicksfenster zu erscheinen. Sie können keine Geräte überwachen, die sich lediglich in der Umgebung aufhalten.

Aus technischen Gründen kann Battery Monitor nicht erkennen, ob ein Bluetooth-Gerät über einen wiederaufladbaren Akku oder eine einfache Batterie (Primärzelle) betrieben wird. Das externe Gerät ist selbst dafür verantwortlich, die Batterie zu überwachen und sich um sie zu kümmern, so dass es üblicherweise keine weiteren Details über seine Stromversorgung liefert, von denen der Mac „wissen“ müsste. Der Überblick kann daher nur der zusätzlichen Bequemlichkeit dienen. Bluetooth-Batterien gehen nicht in Verlaufsdaten oder Benachrichtigungen ein, die von Battery Monitor verwaltet werden.

Für Eingabegeräte von Apple, wie Tastaturen oder Mäuse, bietet Battery Monitor möglicherweise die Zusatzfunktion an, das Gerät immer noch weiterzuverfolgen, wenn es von Bluetooth getrennt, aber am gleichen Computer per USB geladen wird. Die Anzeige (**über USB**) erscheint dann hinter dem Gerätenamen.

Beachten Sie, dass solche Apple-Geräte manchmal ihre Bluetooth-Adresse statt ihre tatsächliche Seriennummer anzeigen, was auf einer bekannten technischen Einschränkung von macOS beruht. Battery Monitor versucht automatisch zu lernen, welche Seriennummer zu welcher Adresse gehört, um dieses Problem zu vermeiden.

1.5 Anzeige im Dock

Wenn Battery Monitor läuft, können Sie den aktuellen Ladezustand des Akkus auch im Docksymbol des Programms sehen. Der Zustand wird durch eine Kombination aus einer Füllstandsanzeige im Batteriesymbol, einem Pfeil, Farbe und Symbolen angezeigt. Die Anzeige entspricht weitgehend der Anzeige von macOS in der Menüleiste und sollte selbst-erklärend sein. Ein zusätzlicher numerischer Prozentwert kann hinzugefügt werden falls gewünscht.

Wie bereits erwähnt kann der angezeigte Status entweder den wahren physischen oder den simulierten, benutzerorientierten Prozentwert für den Ladezustand wiedergeben. Dies hängt davon ab, welchen Darstellungsmodus Sie gewählt haben.

Zusätzlich zur grafischen Anzeige können Sie das Kontextmenü der Dock-Kachel verwenden, um den Ladestand und die geschätzte Restlaufzeit als numerische Werte zu sehen. Führen Sie einfach einen Rechtsklick auf das Symbol von Battery Monitor im Dock aus.

1.6 Einstellungen

Sie können bestimmte Aspekte des Programms nach Ihren Wünschen anpassen. Einstellungen werden über den Menüpunkt **Battery Monitor > Einstellungen ...** oder durch Drücken der Tastenkombination $\text{⌘} + \text{,}$ vorgenommen:

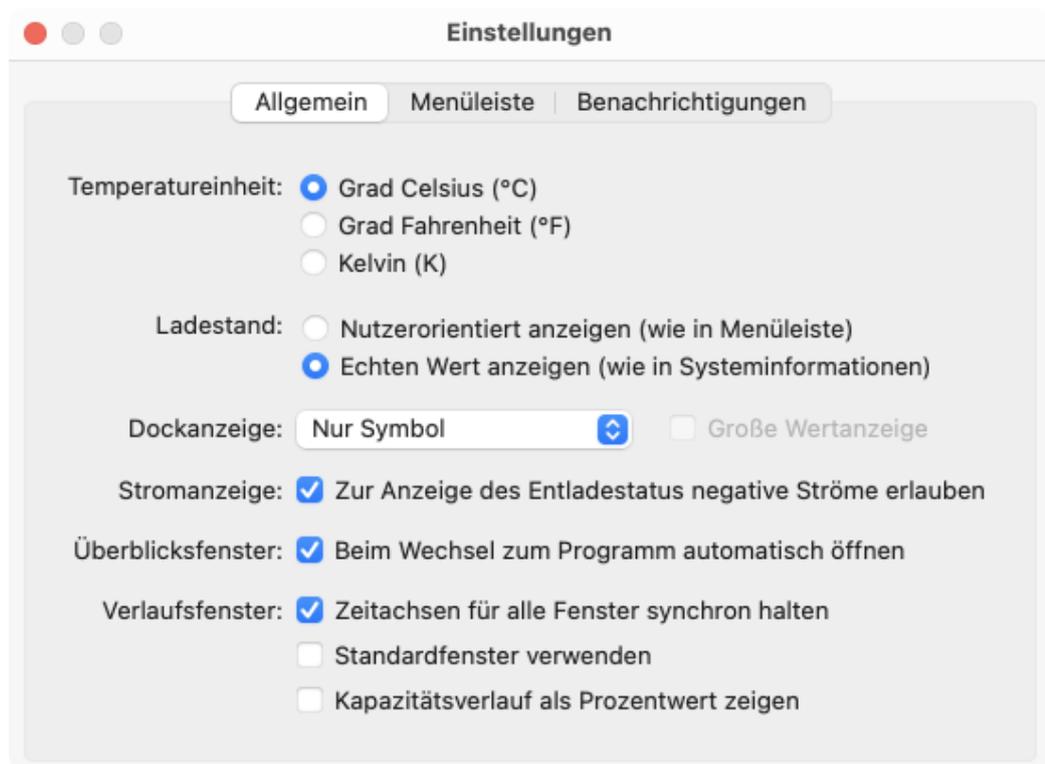


Abbildung 1.8: Battery Monitor Einstellungen: Allgemein

Die Einstellungen sind in drei Rubriken gegliedert. Sie können über die Karteireiter **Allgemein**, **Menüleiste** und **Benachrichtigungen** zwischen den Punkten umschalten.

1.6.1 Allgemeine Einstellungen

- **Temperatureinheit:** Wählen Sie, ob die Temperatur des Akkus in Grad Celsius, Grad Fahrenheit oder Kelvin angegeben werden soll.
- **Ladestand:** Wie bereits weiter oben erwähnt, kann der Prozentwert für den Ladestand entweder so eingestellt werden, dass er den echten Akkuladestatus wiedergibt, wie er von der Akkueinheit gemeldet wird, oder es kann ein simulierter Wert gezeigt werden, der mehr für die Präsentation zum Benutzer hin geeignet ist. Wählen Sie entweder **Nutzerorientiert anzeigen (wie in Menüleiste)** oder **Echten Wert**

anzeigen (wie in Systeminformationen) aus. Ihre Wahl für die Anzeige des Prozentwerts hat auch Auswirkungen auf alle anderen Teile von Battery Monitor. Das Akkusymbol im Dock und die Benachrichtigungen, die beim Erreichen bestimmter Prozentstände verschickt werden können, verwenden ebenso die bevorzugte Betriebsart, die Sie gewählt haben. Bitte beachten Sie auch den Hinweis am Ende dieses Abschnitts.

- **Dockanzeige:** Das Aufklappmenü erlaubt es Ihnen zu wählen, ob ein zusätzlicher Wert in die rechte untere Ecke der Dock-Kachel eingeblendet werden soll. Sie können entweder den Prozentwert für den Ladestand hinzufügen oder die verbleibende Zeit. Falls die Zeit als positiver Wert eingeblendet wird, handelt es sich um die geschätzte verbleibende Laufzeit des Computers bis der Akku wieder geladen werden muss. Ein negativer Wert gibt die geschätzte Zeit an, bis der Akku voll aufgeladen ist. Beachten Sie, dass die zusätzliche Textanzeige den Energieverbrauch der App leicht erhöhen kann. Falls solche Messwerte in der Dockkachel angezeigt werden, können Sie die Option **Große Wertanzeige** einschalten, um die Daten zu vergrößern. Die große Anzeige ist etwa doppelt so hoch wie die normale und kann hilfreich sein, wenn Sie viele Objekte im Dock haben.
- **Stromanzeige:** Falls Sie einen Akku einsetzen, der zur Unterscheidung zwischen Lade- und Entladezustand das Vorzeichen des Stromwertes wechselt, können Sie dies über den Punkt **Zur Anzeige des Entladestatus negative Ströme erlauben** steuern. Wenn Sie diesen Punkt abschalten, verwendet Battery Monitor nur noch positive Stromwerte.
- **Überblicksfenster:** Ist der Punkt **Beim Wechsel zum Programm automatisch öffnen** eingeschaltet, wird das Hauptfenster des Programms bei jedem Start automatisch eingeblendet. Dies gilt auch, wenn Sie das Fenster schließen, mit einem anderen Programm arbeiten und später wieder zu Battery Monitor zurückkehren oder wenn Sie auf das Symbol des Programms im Dock klicken. Sie können diese Funktion abschalten, falls Sie überwiegend die Statusanzeige im Dock verwenden und das Fenster nur bei Bedarf brauchen.
- **Verlaufsfenster: Zeitachsen für alle Fenster synchron halten:** In den Verlaufsfenstern für Kapazität, Strom und Spannung befinden sich Klappmenüs, mit denen das Zeitintervall bestimmt werden kann, das Sie gerade beobachten möchten. Ist diese Funktion eingeschaltet, so müssen Sie nur noch an einem Verlaufsfenster das Zeitintervall einstellen. Alle anderen geöffneten Fenster schalten danach auf den gleichen Zeitraum. Ist dieser Punkt abgeschaltet, so können Sie an jedem Fenster eine unterschiedliche Betrachtungszeit einstellen.
- **Verlaufsfenster: Standardfenster verwenden:** Normalerweise verwendet Battery Monitor sogenannte Head-Up-Display-Fenster mit schwarzem durchsichtigen Hintergrund, um die Verlaufsdaten anzuzeigen. Möchten Sie stattdessen lieber konventionelle Fenster verwenden, schalten Sie diesen Punkt ein.
- **Verlaufsfenster: Kapazitätsverlauf als Prozentwert zeigen:** Kapazität wird in Milliamperestunden gemessen und absolute Messwerte mit dieser Einheit werden auch in der diesbezüglichen Verlaufsgrafik dargestellt. Falls Sie dagegen die Anzeige relativer Werte bevorzugen, nämlich als Prozentangabe der aktuellen Gesamtkapazität Ihres Akkus, können Sie die alternative Darstellung hier einschalten.

Die meisten Programme, die auf Benutzerebene arbeiten, zum Beispiel Apples Akkusymbol in der Menüleiste, bevorzugen den nutzerorientierten Prozentwert zur Präsentation des Ladestands. Da verschiedene Programme zu unterschiedlichen Zeitpunkten auf den Akku zugreifen und außerdem unterschiedliche Rundungsregeln verwenden, kann es vereinzelt zu einer Abweichung von ± 1 Prozentpunkt kommen. Die Anzeigeleuchte im MagSafe-Stecker von älteren Apple-Ladegeräten verwendet ebenso den nutzerorientierten „100%“-Wert, um von orange auf grün zu schalten, falls ein moderner Mac und eine moderne Version von macOS zum Einsatz kommen. Die meisten Programme auf technischer Ebene, z.B. die macOS-Kommandos zum Energiesparmanagement auf der Befehlszeile oder das Programm Systeminformationen verwenden dagegen den wahren Prozentwert.

Falls Sie die App ohne Dock-Symbol (Abschnitt 1.9 auf Seite 17) betreiben, entfernt macOS typischerweise alle Bedienungselemente, die die App reaktivieren nachdem Sie ein anderes Programm benutzt haben. Um auf Battery Monitor umzuschalten, verwenden Sie dann üblicherweise dessen Menü am Akkusymbol auf der rechten Seite der Menüleiste. Die Einstellung **Überblicksfenster: Beim Wechsel zum Programm automatisch öffnen** gilt auch für diesen Fall.

1.6.2 Einstellungen für die Menüleiste

Ältere Versionen von OS X und macOS haben eine Funktion unterstützt, um die geschätzte verbleibende Laufzeit des Akkus direkt im Menü anzuzeigen, zugänglich über das Batteriesymbol in der Menüleiste. Apple hat diese Funktion von diesem Ort mit macOS 10.12.2 und späteren Versionen des Betriebssystems entfernt. Falls Sie eine der betroffenen OS-Versionen einsetzen, kann Battery Monitor als Ersatz verwendet werden, um diese verlorene Funktion wieder einzurichten. Dies wird in einem getrennten Kapitel (Abschnitt 1.9 auf Seite 17) beschrieben.

1.6.3 Einstellungen zu Benachrichtigungen

- **Kalibrierung:** Eine Warnung kann angezeigt werden, sobald die Akkueinheit erkennt, dass der geschätzte Fehler für den maximalen Kapazitätswert zu groß wird. Akkukapazität kann nicht direkt gemessen werden, sie kann nur geschätzt werden, indem das Verhalten des Akkus während eines vollen Entlade-/Ladezyklus beobachtet wird. Die Schätzung wird zu ungenau, wenn ein voller Zyklus für einige Zeit nicht mehr beobachtet wurde. In dem Fall sind die aufgezeichneten Daten veraltet und geben nicht mehr länger den wahren Zustand der Akkugesundheit wieder. Die Angaben für Kapazität und verbleibende Laufzeit werden immer ungenauer. Battery Monitor kann Sie warnen, wenn der geschätzte Fehler einen bestimmten Schwellwert überschreitet. Um dies auszuwählen, setzen Sie ein Häkchen bei **Warnen wenn geschätzter Fehler zu groß wird**. Wenn Sie eine solche Warnung erhalten, sollten Sie den Akku bei nächster Gelegenheit neu kalibrieren. (Abschnitt A.3 auf Seite 44)
- **Kapazitätsbenachrichtigung:** Auf Wunsch kann Sie Battery Monitor benachrichtigen, wenn bestimmte Lade- oder Entladezustände des Akkus erreicht werden. Diese Benachrichtigung erfolgt unaufdringlich und stört Sie nicht bei der Arbeit. Sie können sich über beliebige der folgenden Ereignisse informieren lassen:
 - Wenn der Akku so weit entladen wurde, dass er auf Reserve läuft.
 - Wenn der Akku so weit geladen wurde, dass er voll ist und das Netzteil tatsächlich den Ladevorgang beendet.

- Wenn der Akku so weit geladen wurde, dass er den „fast vollen“ Stand erreicht hat, der von Benutzerprogrammen als 100% angesehen wird.
- Beim Entladen, wenn jeweils 10% der Kapazität erreicht wurden, also bei 90%, 80%, usw.
- Beim Laden, wenn jeweils 10% der Kapazität erreicht wurden, also bei 10%, 20%, usw.

Sie erhalten bereits automatisch eine Warnung von macOS, wenn der Akku auf Reserve läuft. Sie sollten die Benachrichtigung **Wenn Akku auf Reserve läuft** von Battery Monitor daher nur einschalten, wenn Sie die offizielle Warnung von macOS aus irgendeinem Grund unterdrückt haben.

Unabhängig von der einzelnen „Reserve“-Warnung können Sie drängendere, sich wiederholende Warnungen aktivieren, falls der Ladestand unter einen bestimmten Wert fällt. Die Grenze kann zwischen 5% und 20% eingestellt werden. Die Erinnerungsnachricht *bitte schließen Sie das Netzteil an* wiederholt sich alle 5 Minuten. Um diese Funktion zu nutzen, setzen Sie ein Häkchen bei der Option **Als drängende Erinnerungen wenn unter** und stellen Sie den Schwellwert mit dem Schieberegler darunter ein.

Das maximale Limit für diese Funktion ist üblicherweise 20%, was auf einem aktuellen Mac mit gesundem Akku etwa 4 verbleibenden Betriebsstunden entsprechen kann. Bei alten Macs mit defektem Akku möchten Sie allerdings vielleicht einen noch höheren Wert verwenden. Halten Sie die Optionstaste  gedrückt und klicken Sie auf den numerischen Wert neben dem Schieberegler, um eine größere Bandbreite möglicher Einstellungen freizuschalten. Sobald Sie dies getan haben, lässt sich der Schwellwert für die Warnung auf bis zu 66% einstellen.

Battery Monitor kann die oben beschriebenen Typen von Benachrichtigungen wahlweise per Mitteilungszentrale von macOS oder akustisch per Stimme (oder beidem) ausliefern. Sie können dies mit den Ankreuzfeldern **Mitteilungszentrale** und **Sprachausgabe** entsprechend einstellen. Beachten Sie, dass keine Benachrichtigung erfolgt, wenn Sie beide Punkte abschalten. Die Benachrichtigungsarten werden im folgenden Abschnitt noch näher erläutert.

Unmittelbar nachdem Ihr Computer aus dem Ruhezustand erwacht ist, sendet Battery Monitor für einige Sekunden keine Benachrichtigungen. Betriebssystem und Überwachungshardware benötigen eine gewisse Zeit, um sich nach dem Ruhezustand wieder einzupendeln, woraus sich falsche Statusdaten ergeben können. Battery Monitor wartet, bis sich das System stabilisiert hat.

1.7 Benachrichtigung per Mitteilungszentrale

Sie können Details unter dem Stichwort **Mitteilungen** in den **Systemeinstellungen** von macOS wie gewünscht einrichten. (In älteren Versionen von macOS werden auch die Begriffe **Mitteilungen & Fokus** oder **Benachrichtigungen** verwendet.) Nachdem Battery Monitor mindestens eine Nachricht über die Mitteilungszentrale ausgegeben hat, bietet Ihnen Systemeinstellungen die detaillierten Wahlmöglichkeiten für das Programm an.

Battery Monitor löscht veraltete Benachrichtigungen automatisch, so dass Sie nicht mit unsinnigen Ladeinformationen aus der Vergangenheit überschwemmt werden. Benachrichtigungen werden automatisch von der Mitteilungszentrale unterdrückt während Sie gerade mit Battery Monitor im Vordergrund arbeiten.



Abbildung 1.9: Battery Monitor Einstellungen: Benachrichtigungen

1.8 Benachrichtigung per Sprache

Battery Monitor kann Benachrichtigungen auch über gesprochene Sprache ausgeben. Sie können den Typ der Stimme und die Geschwindigkeit wie folgt bestimmen:

1. Öffnen Sie das Programm **Systemeinstellungen**.
2. Gehen Sie zur Einstellungskarte **Bedienungshilfen**.
3. Wählen Sie den Punkt **Gesprochene Inhalte (Sprachausgabe** in alten Versionen von macOS) in der Übersicht der Bedienungshilfefunktionen.
4. Stellen Sie die gewünschte Stimme bei **Systemstimme** und die gewünschte Sprechweise mit dem Regler **Lesegeschwindigkeit** ein. Über den Knopf **Wiedergabe** können Sie die jeweilige Einstellung testen.

Es wird empfohlen, über den Menüpunkt **Anpassen ...** des Aufklappmenüs **Systemstimme** eine der Stimmen für Ihre Primärsprache auszuwählen und den Betrieb in hoher Qualität einzuschalten. Ausgabe in hoher Qualität erfordert einen zusätzlichen Download, der kostenlos von Apple erhältlich ist. Battery Monitor versucht automatisch, die „beste“ Stimme aus Ihrer Liste verfügbarer Stimmen auszuwählen, die der Landessprache entspricht, in der das Programm gerade läuft.

1.9 Verwenden der Menüleistenanzeige

Indem Sie ein Häkchen bei der Auswahl **Akkustatus in der Menüleiste anzeigen** auf dem Karteireiter **Menüleiste** des Fensters **Einstellungen** setzen, können Sie eine wahlweise Batterieanzeige auf der rechten Seite der Menüleiste von macOS hinzufügen. Diese Statusfunktion von Battery Monitor kann als Alternative zum originalen Batteriesymbol von macOS verwendet werden. Sie stellt eine leicht unterschiedliche Menge an Features zur Verfügung und bringt die Möglichkeit zurück, die geschätzte verbleibende Laufzeit im Menü anzeigen zu können.

Falls Sie den Prozentwert für den Ladestand neben dem Batteriesymbol anzeigen möchten, setzen Sie außerdem ein Häkchen bei **Prozent anzeigen**. Wenn Sie in diesem Fall das Batteriesymbol in der Menüleiste ausblenden möchten, was es Ihnen erlaubt, Apples Batteriesymbol mit der Prozentanzeige von Battery Monitor zu kombinieren, kreuzen Sie zusätzlich den Punkt **Nur Prozentwert ohne Batteriesymbol zeigen** an.

Obwohl das Batteriegrundsymbol, das von Battery Monitor genutzt wird, der Originalversion von macOS sehr ähnlich sieht, unterscheidet sich das Verhalten von Symbol und dessen Menü im Detail. Battery Monitor versucht nicht, Apples Funktionen zu kopieren:

- In den Menüpunkten werden abweichende Formulierungen verwendet.
- Battery Monitor darf die Anwendung, die im Moment am meisten Energie verbraucht, nicht anzeigen. Das Beobachten technischer Details anderer Programme ist Apps aus dem Mac App Store nicht gestattet.
- Das Symbol von Battery Monitor stellt den aktuellen Ladezustand kontinuierlich dar, auch während der Akku geladen wird, oder wenn das System per Netzteil läuft, nachdem der Akku voll aufgeladen ist.

Sobald der Akku auf Reserve läuft, schaltet das Symbol auf eine rote Balkenanzeige um. Battery Monitor muss laufen, damit es sein Symbol in der Menüleiste darstellen kann.

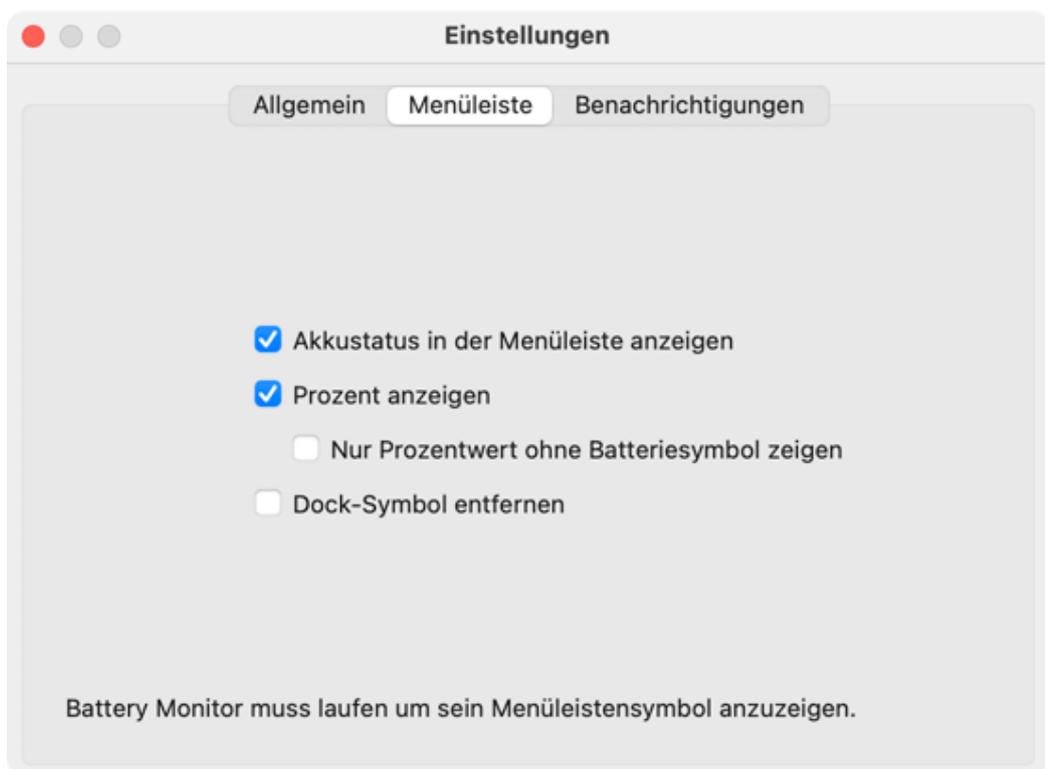


Abbildung 1.10: Einstellungen für die Menüleiste

Der Ladezustand, der in der Menüleiste gezeigt wird, berücksichtigt Ihre aktuelle Einstellung, (Abschnitt 1.3 auf Seite 2) entweder den wahren physischen oder den simulierten, benutzerorientierten Prozentwert wiederzugeben.

1.9.1 Eine Position für die Menüleistenanzeige wählen

Sie können eine bevorzugte Position für das Batteriesymbol in der Menüleiste einstellen. Diese Position wird automatisch wieder berücksichtigt, wenn Sie Battery Monitor das nächste Mal starten. Es kann jede Position auf der rechten Seite der Menüleiste zwischen dem Menü des aktuellen Vordergrundprogramms und dem Symbol der Mitteilungszentrale gewählt werden. Um eine neue Position einzustellen,

1. halten Sie  gedrückt,
2. ziehen Sie das Batteriesymbol zum gewünschten Ort in der Menüleiste und
3. lassen Sie die Taste  los.

1.9.2 Entfernen des Menüleistensymbols

Das wahlweise Batteriesymbol kann aus der Menüleiste entfernt werden, indem Sie Ihre Einstellungen ändern:

1. Wählen Sie den Menüpunkt **Battery Monitor > Einstellungen** oder betätigen Sie die Tastenkombination  + .
2. Schalten Sie auf den Karteireiter **Menüleiste**.
3. Entfernen Sie das Häkchen bei **Akkustatus in der Menüleiste anzeigen**.

Sie können das Symbol auch entfernen, indem Sie es aus der Leiste ziehen:

1. Halten Sie  gedrückt.
2. Ziehen Sie das Batteriesymbol aus der Menüleiste etwas weiter entfernt weg, bis eine Schließen-Markierung erscheint.
3. Lassen Sie  los.

Das originale Batteriesymbol von macOS kann auf gleiche Weise entfernt werden.

1.9.3 Das Menü des Batteriesymbols verwenden

Durch Anklicken des Batteriesymbols öffnet sich das zugehörige Menü. Es stellt mehrere Statusanzeigen zur Verfügung und kann dazu genutzt werden, bestimmte Funktionen schnell aufzurufen.

- Die erste Zeile liefert eine kurze Zusammenfassung der Akkugesundheit (Abschnitt 1.3 auf Seite 2).
- Die zweite Zeile zeigt die geschätzte verbleibende Zeit an, bis der Akku entweder leer oder voll ist. Der Wert wird von macOS berechnet.

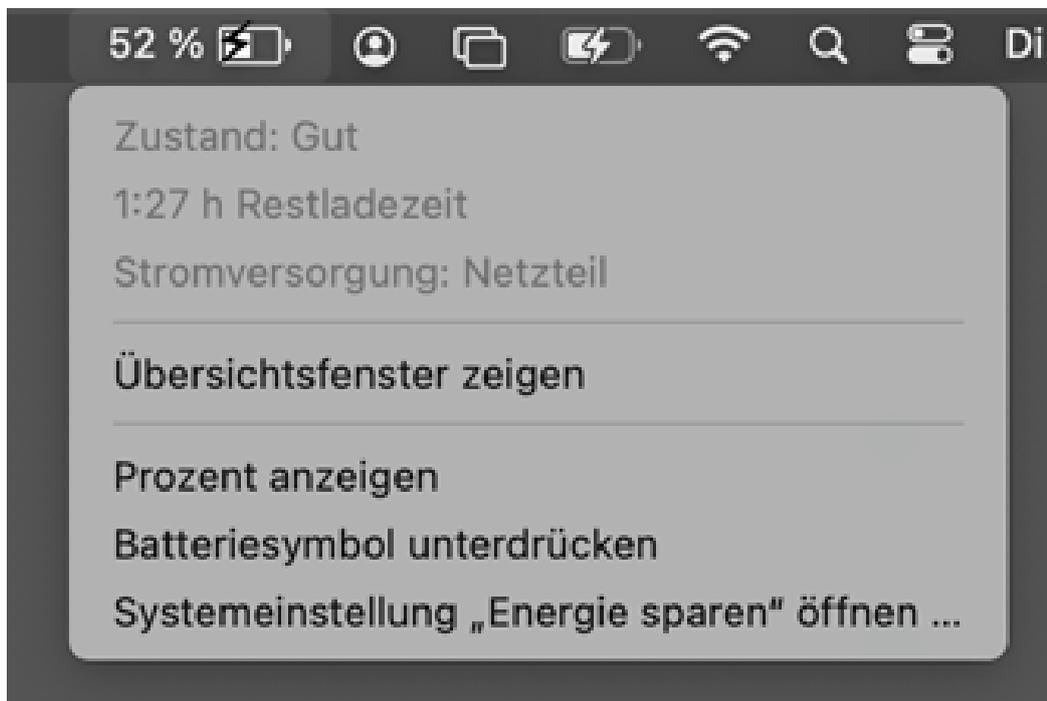


Abbildung 1.11: Einige Funktionen sind im Menü verfügbar

- Der dritte Punkt gibt die aktuelle Quelle der Stromversorgung an.
- Falls batteriebetriebene Bluetooth-Geräte im Bluetooth-Übersichtsfenster (Abschnitt 1.3 auf Seite 2) aufgelistet sind, wird eine kurze Zusammenfassung der jeweiligen Ladestände als zusätzlicher Abschnitt hier eingefügt. Für jedes Gerät gibt es jeweils einen Menüpunkt.
- Der Punkt **Übersichtsfenster zeigen** kann dazu verwendet werden, Battery Monitor schnell nach vorne zu bringen, wobei das Hauptanzeigefenster geöffnet wird.
- Der Punkt **Prozent anzeigen** dient als Schalter, um den Prozentwert in der Menüleiste an- oder auszuschalten.
- Der Punkt **Batteriesymbol unterdrücken** erlaubt Ihnen, ausschließlich den Prozentwert eingeblendet zu lassen.
- Der letzte Punkt **Systemeinstellung „Energie sparen“ öffnen** navigiert zur entsprechenden Karte zur Energiesteuerung.

1.9.4 Entfernen des Dock-Symbols, um die App nur per Menüleiste zu bedienen

Nachdem Sie die Menüleistenanzeige von Battery Monitor eingeschaltet haben, wird es technisch möglich, die App nur noch vom Menü aus zu bedienen. Sie können zusätzlich das Dock-Symbol entfernen, womit Sie macOS dazu zwingen, Battery Monitor als Dienstprogramm in der Menüleiste zu behandeln. In dieser speziellen Betriebsart entfernt macOS auch das Hauptmenü der App. Battery Monitor gleicht dies automatisch aus, indem es die wichtigsten Punkte des Standardmenüs in das Menü der Menüleistenanzeige einfügt.

Um das Dock-Symbol zu entfernen, führen Sie die folgenden Schritte durch:

1. Wählen Sie den Menüpunkt **Battery Monitor** > **Einstellungen** oder betätigen Sie die Tastenkombination  + .
2. Schalten Sie auf den Karteireiter **Menüleiste**.
3. Setzen Sie ein Häkchen bei **Dock-Symbol entfernen**.

Das Hauptmenü erscheint nun eingebettet innerhalb des Menüs des Menüleistensymbols, wobei der frühere Punkt **Übersichtsfenster zeigen** ersetzt wird. Die ursprüngliche Reihenfolge des Hauptmenüs von links nach rechts wird im vereinfachten Menü beibehalten, wobei die Untermenüs von oben nach unten in getrennte Abschnitte gruppiert werden.

Falls Sie Battery Monitor ohne Dock-Unterstützung betreiben, ist das Verhalten für die automatische Wiederherstellung von Fenstern und deren Platzierung auf dem Bildschirm geringfügig anders. Dies entspricht Apples Regeln für Programme, die nur von der Menüleiste aus laufen.

Battery Monitor schaltet automatisch wieder auf Standardbetrieb um, wenn Sie entweder das Menüleistensymbol oder die Option zur Entfernung des Dock-Symbols abschalten:

1. Klicken Sie auf das Symbol von Battery Monitor in der Menüleiste.
2. Wählen Sie den Menüpunkt **Einstellungen ...** im Abschnitt **Battery Monitor**.
3. Schalten Sie im Einstellungsfenster auf den Karteireiter **Menüleiste**.
4. Entfernen Sie das Häkchen bei **Dock-Symbol entfernen**.

Wenn Sie das Dock-Symbol ein- oder ausschalten, verschwinden alle offenen Fenster der App vorübergehend für eine Sekunde. Dies ist normal.

1.10 Beobachten des Lade- und Entladeverhaltens

Wenn Battery Monitor läuft, werden alle Betriebsdaten des Akkus kontinuierlich jede Minute aufgezeichnet. Somit ist es möglich, das Verhalten des Akkus über eine längere Zeit hinweg als Kurven in einer grafischen Darstellung zu beobachten. Battery Monitor stellt Ihnen die folgenden grafischen Auswertungen zur Verfügung:

1.10.1 Verlauf der Kapazität

In diesem Diagramm werden aktuelle Kapazität (der Ladezustand), die maximale Kapazität und die ursprüngliche Kapazität (siehe Akkudaten (Abschnitt 1.3 auf Seite 2)) einander gegenübergestellt. Sie können damit die Ladekurve und Entladekurve des Akkus genau beobachten. Zum Öffnen dieses Diagramms wählen Sie den Menüpunkt **Fenster** > **Verlauf „Kapazität“** oder drücken Sie  + . Durch Ändern eines Einstellungswertes (Abschnitt 1.3 auf Seite 2) können Sie entweder mAh oder % als Einheit für die Kurven auswählen.

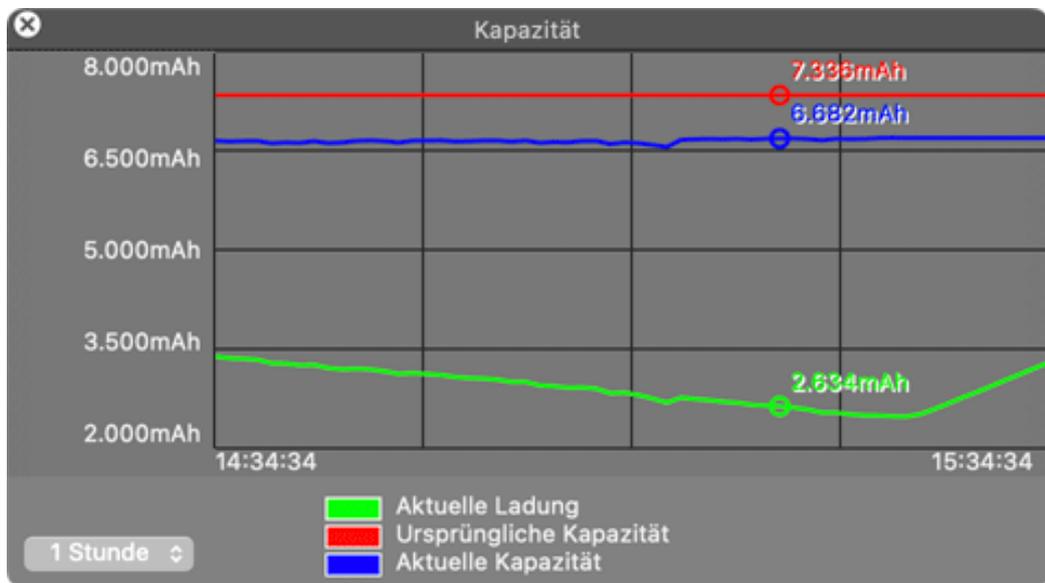


Abbildung 1.12: Battery Monitor Ladekurve

1.10.2 Verlauf des Stroms

Dieses Diagramm zeigt den Verlauf des geflossenen Stroms über die Zeit hinweg. Sie können in dieser Grafik beobachten, wieviel Leistung Ihr Computer dem Akku abverlangt. Dies kann Ihnen dabei helfen, „stromfressende“ Programme oder Verbraucher (Bildschirmbeleuchtung, Funknetzsender, externe Festplatte, usw.) zu identifizieren und so die Leistung Ihres Akkus bei der täglichen Arbeit besser zu steuern. Sie können die Anzeige über **Fenster** > **Verlauf „Strom“** oder Betätigen von $\text{⌘} + 4$ öffnen.

1.10.3 Verlauf der Leistung

Die Kurve mit der Bezeichnung „Leistung“ gibt die Leistung wieder, die der Akku über den beobachteten Zeitraum hinweg geliefert hat, bzw. mit der er geladen wurde. Ähnlich wie bei der Stromkurve kann Ihnen auch diese Anzeige helfen, Stromverbraucher in Ihrem Computer zu identifizieren. Die Leistung fasst Spannungs- und Stromverläufe zusammen. Die Grafik wird mit dem Menüpunkt **Fenster** > **Verlauf „Leistung“** oder mit der Tastenkombination $\text{⌘} + 5$ geöffnet.

1.10.4 Verlauf der Spannung

In diesem Fenster finden Sie die Gesamtspannung, die an der Akkueinheit anliegt, wobei das Netzteil entweder angeschlossen sein kann oder nicht. Das Diagramm wird nach Aufrufen des Menüpunkts **Fenster** > **Verlauf „Spannung“** oder über die Tastenkombination $\text{⌘} + 6$ eingeblendet. Wenn Sie eine virtuelle Taste der Touch-Bar verwenden möchten, um das Fenster zu öffnen, wird es dort als **Vg** für „Spannung, gesamt“ bezeichnet.

1.10.5 Verlauf der einzelnen Zellenspannungen

Diese Grafik zeigt die Verläufe der einzelnen Spannungen der Akkuzellen. Über dieses Diagramm lässt sich erkennen, ob eine Zelle möglicherweise defekt ist, da sie sich über die

Zeit hinweg anders verhält, als die restlichen Zellen. Das Diagramm wird nach Aufrufen des Menüpunkts **Fenster > Verlauf „Spannungen (Zellen)“** oder über die Tastenkombination $\text{⌘} + \text{7}$ eingeblendet. Wenn Sie eine virtuelle Taste der Touch-Bar verwenden möchten, um das Fenster zu öffnen, wird es dort als **Vz** für „Spannung, Zellen“ bezeichnet.

1.10.6 Verlauf der Temperatur

Die Temperaturwerte des Akkus, wie vom Hauptsensor des Akku-Controllers gemessen. Um die Verlaufsgrafik zu öffnen, wählen Sie den Menüpunkt **Fenster > Verlauf „Temperatur“** oder betätigen Sie die Tastenkombination $\text{⌘} + \text{8}$. Das Fenster verwendet automatisch Ihre bevorzugte Temperatureinheit.

1.10.7 Anordnen der Verlaufs Fenster

Wenn Sie mehrere Verlaufs Fenster gleichzeitig auf dem Schirm haben, kann es günstig sein, sie zum besseren Vergleich der Abläufe entweder übereinander liegend oder vertikal ausgerichtet anzuzeigen. Rufen Sie den Menüpunkt **Fenster > Verlaufs Fenster überlagern** auf, um die Graphen „hintereinander“ anzuzeigen und dabei die Durchsichtigkeit der Fenster auszunutzen. Rufen Sie den Menüpunkt **Fenster > Verlaufs Fenster stapeln** auf oder drücken Sie $\text{⇧} + \text{⌘} + \text{T}$, um die Fenster von oben nach unten ausgerichtet auf der rechten Hälfte des Bildschirms zu sammeln. Größe und Position werden automatisch angepasst. Das Programm versucht dabei, die vorherige Reihenfolge der Fenster von oben nach unten beizubehalten.

Bei Verwendung der automatischen Anordnung ist es praktisch, ebenso die Funktion **Verlaufs Fenster: Zeitachsen für alle Fenster synchron halten** in den Einstellungen (Abschnitt 1.3 auf Seite 2) auszuwählen.

1.10.8 Gleichzeitiges Öffnen und Schließen aller Verlaufs Fenster

Wenn Ihr Bildschirm groß genug ist, um mit allen Verlaufs Fenstern gleichzeitig zu arbeiten, möchten Sie diese vielleicht gemeinsam öffnen und schließen. Zum Öffnen rufen Sie den Menüpunkt **Fenster > Alle Verlaufs Fenster einblenden** auf oder betätigen $\text{⇧} + \text{⌘} + \text{H}$. Zum Schließen rufen Sie **Fenster > Alle Verlaufs Fenster schließen** auf oder betätigen $\text{⇧} + \text{⌘} + \text{W}$.

1.10.9 Abgleich bestimmter Zeitpunkte

Um bestimmte Zeitpunkte in den verschiedenen Verlaufs Fenstern noch besser einander zuordnen zu können, lässt sich eine Synchronisationsmarke in die Grafiken einblenden. Dies ist insbesondere dann nützlich, wenn Sie die einzelnen Fenster auf verschiedene Zeitmaßstäbe gestellt haben.

Klicken Sie auf einen beliebigen Zeitabschnitt innerhalb des Grafikbereichs. Es erscheint eine kleine Kreismarkierung an allen Kurven in allen Verlaufs Fenstern, die diesem Zeitpunkt entspricht. Zusätzlich werden auch die tatsächlichen Messwerte für diesen Zeitpunkt eingeblendet. Um die Markierungen und Detailwerte wieder zu entfernen, klicken Sie einen Bereich in irgendeinem Verlaufs Fenster außerhalb eines 4x4-Kästchens an.

Tipp: Sie können die Markierung auch mit der Maus über die Kurve ziehen. Hierzu müssen Sie die Verlaufs Fenster mit **Einstellungen > Allgemein > Verlaufs Fenster:**

Standardfenster verwenden auf den konventionellen Stil schalten, um zu verhindern, dass sich das Fenster beim Ziehen mitbewegt.

1.11 Zusätzliche Hinweise

Wie bereits erwähnt, können die Messwerte nur dann erfasst und aufgezeichnet werden, wenn das Programm Battery Monitor läuft. Ob dabei die Fenster des Programms sichtbar sind, spielt keine Rolle. Wenn Ihr Computer ausgeschaltet ist oder sich im Ruhezustand befindet, können keine Werte gespeichert werden. Dies wird als Lücken in den Kurven sichtbar. Möchten Sie möglichst kontinuierlich das Verhalten des Akkus beobachten, ist zu empfehlen, das Programm automatisch zu starten (Abschnitt A.1 auf Seite 43) und nicht zu beenden.

Der Maßstab der Diagramme wird horizontal und vertikal automatisch angepasst, wobei in die Verläufe „hineingezoomt“ wird, um eine möglichst deutliche Wiedergabe zu erreichen. Sie können bis zu maximal 12 Stunden in die Vergangenheit zurückschauen, wobei die Zeit von links nach rechts im Diagramm verläuft. Die Gegenwart befindet sich also an der rechten Kante, die Vergangenheit auf der linken Seite. Der jeweils dargestellte Zeitabschnitt lässt sich über ein Klappenmenü unten links im Fenster einstellen. Sie können zwischen 1, 2, 4, 6, 12, 24 oder 48 Stunden wählen.

Nach dem ersten Start des Programms sind die Grafiken leer, da noch keine Messwerte gespeichert wurden. Nach etwa 2 Minuten werden die ersten Kurven in den Verlaufs Fenstern erscheinen. Wenn Sie das Programm beenden, bleiben bereits aufgenommene Messwerte erhalten. Starten Sie das Programm erneut, können Sie Daten, die in den letzten 48 Stunden aufgezeichnet wurden, weiter beobachten.

Sie können die Messdaten auf Wunsch an andere Programme weitergeben (Abschnitt 1.13 auf Seite 29).

1.12 Überwachen der Alterung des Akkus

Mit zunehmendem Alter des Akkus sinkt dessen Leistung. Die Wert für die maximale Kapazität (Abschnitt 1.3 auf Seite 2), also die Energiemenge, die der Akku aufnehmen kann, wird immer geringer und weicht immer mehr von der ursprünglichen Kapazität (Abschnitt 1.3 auf Seite 2) eines fabrikneuen Akkus ab. Da die speicherbare Energiemenge geringer wird, können Sie Ihren mobilen Computer nicht mehr so lange ohne Anschluss an das Stromnetz betreiben, wie früher.

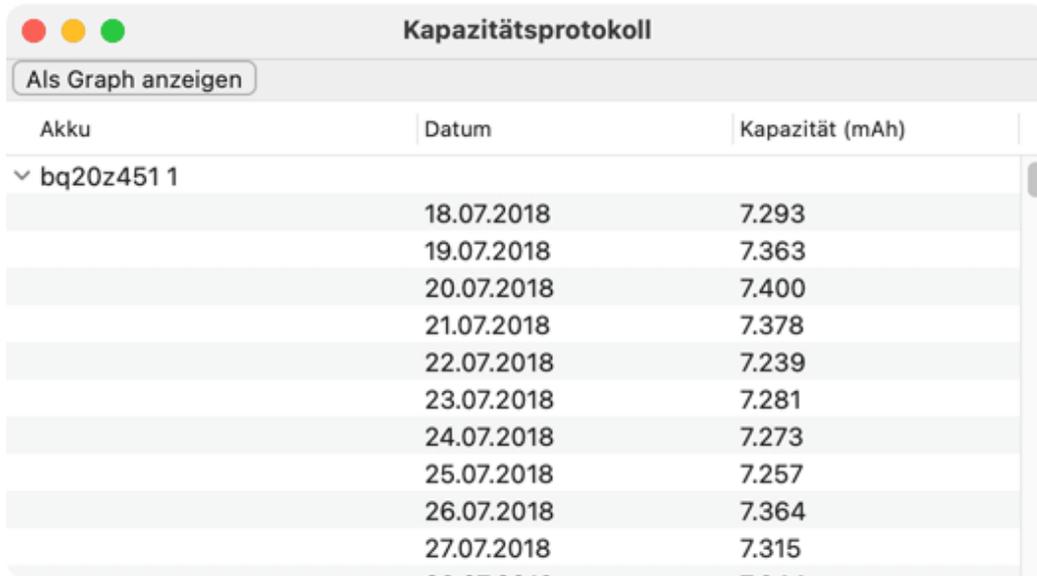
Die Alterung des Akkus hängt von chemischen und physikalischen Prozessen innerhalb der Akkuzellen ab. Sie kann auch durch falsche Behandlung, z.B. zu hohe oder zu tiefe Temperaturen, beschleunigt werden. Der Alterungsprozess ist in der Regel schleichend und nur durch Beobachtung über mehrere Monate hinweg zu erkennen.

Battery Monitor hilft Ihnen dabei, die Kapazität der Akkueinheit über lange Zeiträume hinweg zu beobachten. *Hierzu ist keine Maßnahme von Ihnen erforderlich.* Sie müssen nur sicherstellen, dass Battery Monitor so oft und so lange wie möglich läuft. Daher ist es empfehlenswert, das Programm automatisch starten zu lassen (Abschnitt A.1 auf Seite 43).

1.12.1 Anzeige des Protokolls

Wenn Battery Monitor läuft, zeichnet das Programm einmal am Tag den gegenwärtigen Wert für die Maximalkapazität in einem Protokoll auf. Sie können dieses Protokoll über den

Menüpunkt **Fenster** > **Kapazitätsprotokoll** einsehen, bzw. indem Sie auf  +  drücken. Das Protokoll wird als Tabelle dargestellt. Die linke Spalte zeigt Modellbezeichnung und Seriennummer des verwendeten Akkus, die mittlere Spalte das jeweilige Datum und die rechte Spalte die Kapazität des Akkus zu diesem Zeitpunkt. Die Tabelle ist automatisch nach Akkus und Datum geordnet. Werte für einen bestimmten Akku können durch ein Aufdeckungsdreieck aus- oder eingeblendet werden.



Akku	Datum	Kapazität (mAh)
▼ bq20z451 1		
	18.07.2018	7.293
	19.07.2018	7.363
	20.07.2018	7.400
	21.07.2018	7.378
	22.07.2018	7.239
	23.07.2018	7.281
	24.07.2018	7.273
	25.07.2018	7.257
	26.07.2018	7.364
	27.07.2018	7.315

Abbildung 1.13: Battery Monitor Kapazitätsprotokoll

Battery Monitor zeichnet die Werte für beliebig viele Akkueinheiten auf. Dies ist wichtig, falls Sie einen Computer mit wechselbarem Akku haben und mehrere Akkus einsetzen, falls ein fest eingebauter Akku ausgetauscht werden musste, oder falls Sie einem Netzwerk mehrere mobile Computer mit einem zentral gespeicherten Privatordner verwenden.

Beachten Sie, dass der Überwachungsprozessor in der Akkueinheit sich regelmäßig kalibriert (Abschnitt A.3 auf Seite 44), um die Genauigkeit der Messwerte zu erhöhen. Hierdurch kann der Wert für die Kapazität auch ansteigen, obwohl sie üblicherweise durch den Verschleiß sinkt.

Sie können die Messdaten auf Wunsch an andere Programme weitergeben (Abschnitt 1.13 auf Seite 29).

1.12.2 Grafische Darstellung des Protokolls

Sie können den Kapazitätsverlauf auch grafisch darstellen. Mit dem Knopf **Als Graph anzeigen** am oberen Rand des Kapazitätsfensters können Sie zwischen grafischer Darstellung und Text hin- und herschalten. Es ist auch möglich, das Fenster direkt zur Anzeige der Kurven zu öffnen, indem Sie den Menüpunkt **Fenster** > **Kapazitätsgraph** aufrufen, bzw.  +  +  drücken. Der Werteverlauf jedes Akkus wird in einer unterschiedlichen Farbe dargestellt. Eine zusätzliche gestrichelte Linie verdeutlicht den üblichen Abwärtstrend, der für jeden Akku zu verzeichnen ist. Der „heutige“ Zustand ist am rechten Bildrand, der älteste aufgezeichnete Zustand am linken Bildrand zu erkennen.

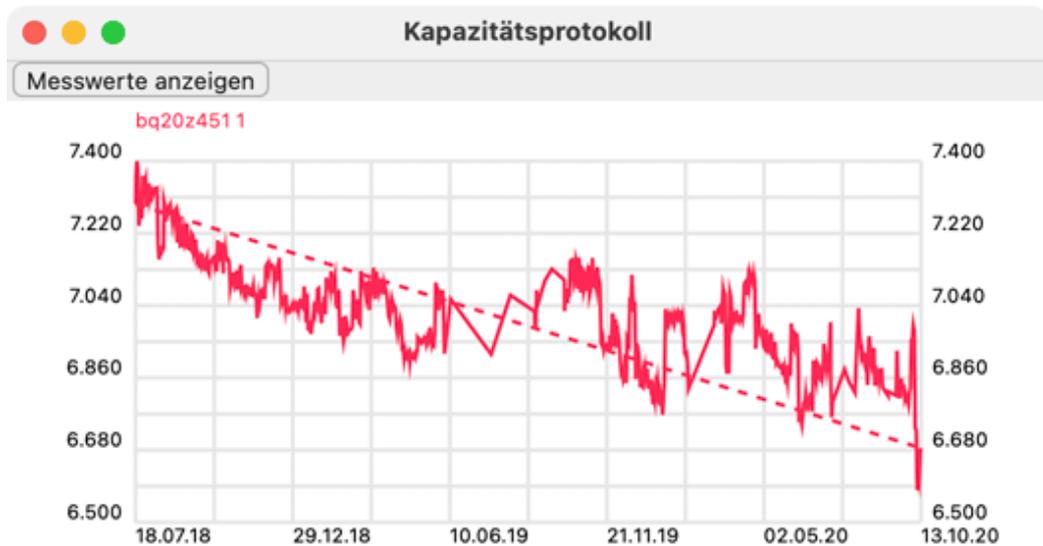


Abbildung 1.14: Battery Monitor: Grafischer Kapazitätsverlauf

1.12.3 Vergeben eines besseren Namens für ein Kapazitätsprotokoll

Battery Monitor verwendet die internen Gerätenamen und Seriennummern von Akkus, um sich auf die verschiedenen Module zu beziehen, die Sie in der Vergangenheit genutzt haben. Je nach Hersteller sind diese Namen allerdings oft nicht gut lesbar. Sie können einen angepassten Namen für die Protokolleinträge eines Akkus vergeben, falls Sie möchten. Beispielsweise könnten Sie sich entscheiden, einem Akku, den Sie im August 2016 gekauft haben, den Namen **Batt 08-16** zu geben. Führen Sie die folgenden Schritte aus, um einen Akku im Kapazitätsprotokoll umzubenennen:

1. Stellen Sie sicher, dass das Fenster **Kapazitätsprotokoll** offen ist und Messwerte anzeigt, keinen Graphen.
2. Klicken Sie in der Spalte **Akku** auf die Zeile mit dem Akku, den Sie umbenennen möchten.
3. Führen Sie einen Rechtsklick auf den Eintrag aus und wählen Sie den Punkt **Akku umbenennen ...** im Kontextmenü.
4. Geben Sie den neuen Namen für den Akku ein und drücken Sie auf den Knopf **OK**.

1.12.4 Löschen des Protokolls eines alten Akkus

Wenn Sie eine Akkueinheit gegen eine neue austauschen mussten, da die alte das Ende ihrer Lebenszeit erreicht hatte, möchten Sie sich möglicherweise dazu entscheiden, das Protokoll des ersetzten Akkus nicht mehr länger aufzubewahren. Sie können alle Protokolleinträge einer bestimmten Akkueinheit wie folgt löschen:

1. Stellen Sie sicher, dass das Fenster **Kapazitätsprotokoll** offen ist und Messwerte anzeigt, keinen Graphen.
2. Klicken Sie in der Spalte **Akku** auf die Zeile mit dem Akku, den Sie entfernen möchten.

3. Führen Sie einen Rechtsklick auf den Eintrag aus und wählen Sie den Punkt **Akku löschen** ... im Kontextmenü.
4. Bestätigen Sie, dass Sie alle Protokolleinträge, die für diese Akkueinheit aufgezeichnet wurden, tatsächlich löschen möchten.

1.12.5 Aufspalten des Protokolls für Akkus mit Identifikationsproblemen

Es gibt Sonderfälle, in denen es für Battery Monitor schwierig sein kann, zu erkennen, dass eine Akkueinheit gegen eine neue ausgetauscht wurde. Unterschiedliche Einheiten identifizieren sich möglicherweise mit der gleichen Seriennummer, obwohl dies dem Smart Battery-Industriestandard nicht voll entspricht. In diesem besonderen Fall kann Battery Monitor anbieten, das Kapazitätsprotokoll in zwei Teile aufzuspalten, einen für den früheren und einen für den jetzigen Akku. Diese Funktion steht nur unter den folgenden Bedingungen zur Verfügung:

- Die zwei betroffenen Akkueinheiten identifizieren sich mit der gleichen Smart Battery-Seriennummer, aber mit unterschiedlichen Apple-Seriennummern.
- Battery Monitor hat für beide Einheiten ein einzelnes Kapazitätsprotokoll angelegt.
- Der „neuere“ Akku ist gerade in Ihrem Computer installiert.

Führen Sie die folgenden Schritte durch, um das Protokoll zum dem Datum aufzuspalten, an dem der Akku ersetzt, aber nicht als unterschiedlich erkannt wurde:

1. Stellen Sie sicher, dass das Fenster **Kapazitätsprotokoll** offen ist und Messwerte anzeigt, keinen Graphen.
2. Klicken Sie in der Spalte **Akku** auf die Zeile mit dem Akku, dessen Protokoll Sie aufspalten möchten.
3. Führen Sie einen Rechtsklick auf den Eintrag aus und wählen Sie den Punkt **Protokoll aufspalten** ... im Kontextmenü.
4. Wählen Sie das Datum, an dem das Protokoll getrennt werden soll. Dieses Datum wird zum ersten Eintrag des Protokolls des gerade installierten Akkus.
5. Geben Sie den neuen Namen für den zweiten Teil des Protokolls an. Dieser Name sollte auf den gerade installierten Akku Bezug nehmen.
6. Drücken Sie den Knopf **OK**.

1.12.6 Vereinigen der Protokolle zweier Akkus

Die Erkennungsprobleme, die im vorigen Abschnitt angesprochen wurden, können auch den gegenteiligen Effekt haben: Falls ein Betriebssystem-Upgrade die Art und Weise verändert, wie ein Akku identifiziert wird, kann es passieren, dass ein und derselbe Akku fälschlicherweise als zwei unterschiedliche angesehen wird, so dass zwei Kapazitätsprotokolle entstehen. In solch einem Fall kann es hilfreich sein, die beiden Protokolle wieder zusammenzufügen. Dies ist nur dann möglich, wenn die beiden Protokolle keine widersprüchlichen Einträge haben. Die Zeitintervalle beider Protokolle dürfen sich höchstens um einen Tag überlappen. (Der Tag, an dem macOS die Identifizierungsstrategie für Akkus geändert hat.) Führen Sie die folgenden Schritte durch, um eine Vereinigung von Protokollen durchzuführen:

1. Stellen Sie sicher, dass das Fenster **Kapazitätsprotokoll** offen ist und Messwerte anzeigt, keinen Graphen.
2. Klicken Sie in der Spalte **Akku** auf die Zeile mit dem Namen einer der beiden Akku-Einheiten, deren Protokoll mit einem anderen vereinigt werden soll. Das zusammengefügte Protokoll wird den Namen des ersten ausgewählten Akkus beibehalten.
3. Führen Sie einen Rechtsklick auf den Eintrag aus und wählen Sie den Punkt **Protokoll vereinigen ...** im Kontextmenü.
4. Falls es nur einen möglichen Kandidaten für das Zusammenfügen gibt, fragt Sie Battery Monitor sofort, ob Sie fortfahren möchten. Antworten Sie mit **Ja**, um die beiden Protokolle miteinander zu kombinieren. Falls es mehrere Kandidaten gibt, verwenden Sie das Aufklappmenü im Dialogfenster, wählen Sie den anderen Akku für die Vereinigung aus, und klicken Sie auf **OK**.

1.12.7 Wiederherstellen des Kapazitätsprotokolls

Falls Sie in einen neuen Benutzer-Account auf dem gleichen Computer umgezogen sind, oder falls Teile Ihres Privatordners aus irgendeinem Grund verloren gegangen sind, findet Battery Monitor möglicherweise das Kapazitätsprotokoll nicht mehr. In diesem Fall können Sie die aufgezeichneten Daten aus Ihrem früheren Account, bzw. aus einer Sicherungskopie wiederherstellen.

macOS speichert die Daten von Battery Monitor im Ordner **Library** Ihres persönlichen Privatordners. Beachten Sie, dass dieser Ordner standardmäßig unsichtbar ist, wenn Sie den Finder verwenden und das kann auch für Sicherungskopien dieses Ordners gelten. Um innerhalb des Finders in Ihren persönlichen Library-Ordner zu gelangen, verwenden Sie die folgenden Schritte:

1. Halten Sie die Wahl taste  (alt) gedrückt.
2. Öffnen Sie im Finder das Menü **Gehe zu** und wählen Sie den Punkt **Library** aus. Sie können die Wahl taste danach loslassen.

Sie können den Library-Ordner auch dauerhaft sichtbar machen. Für Ihr eigenes Exemplar ist das wie folgt möglich:

1. Wählen Sie im Finder den Menüpunkt **Gehe zu > Benutzerordner** oder drücken Sie  +  +  .
2. Öffnen Sie den Menüpunkt **Darstellung > Darstellungsoptionen einblenden** oder drücken Sie  +  .
3. Kreuzen Sie im Einstellungsdialogfenster den Punkt **Ordner „Library“ anzeigen** an.

Andere Exemplare des Library-Ordners sichtbar zu machen, geht über die Beschreibung in diesem Handbuch hinaus. Um die Datei des Kapazitätsprotokolls zu übertragen, führen Sie die folgenden Schritte durch:

1. Stellen Sie sicher, dass Battery Monitor gerade nicht läuft.
2. Suchen Sie nach der Datei `~/Library/Containers/com.bresink.app.batterymonitor/Data/Library/Application Support/Battery Monitor/BatteryCapacityLog.plist` im früheren Exemplar Ihres Privatordners. Im Finder wird diese Datei an der Position **Library > Containers > Battery Monitor > Data > Library > Application Support > Battery Monitor > BatteryCapacityLog.plist** in der Sicherung Ihres Privatordners dargestellt.

3. Kopieren Sie diese Datei an exakt die gleiche Stelle in Ihrem aktuellen Privatordner. Falls die Datei bereits vorhanden sein sollte, ersetzen Sie sie.
4. Starten Sie Battery Monitor. Es wird den Betrieb mit Ihren früheren Protokoll Daten fortsetzen.

1.13 Exportieren von Messwerten in andere Programme

Sie können den kompletten Satz aller Messdaten, die Battery Monitor aufgezeichnet hat, in eine CSV-Datei speichern. CSV (*Comma Separated Values, durch Komma getrennte Werte*) ist ein universelles Dateiformat zum Austausch tabellenartig organisierter Daten. CSV wird von fast allen Datenbank-, Textverarbeitungs-, Tabellenkalkulations- oder Präsentationsprogrammen verstanden, so dass Sie die Akkudaten leicht in anderen Anwendungen weiterverarbeiten können. Sie können sowohl die Messwerte aus den Verlaufsgraphen als auch das vollständige Kapazitätsprotokoll exportieren.

1.13.1 Exportieren der Zwei-Tages-Messwerte

Gehen Sie wie folgt vor, um die Daten zu exportieren:

1. Stellen Sie sicher, dass mindestens ein Verlaufs Fenster (Abschnitt 1.10 auf Seite 21) sichtbar ist.
2. Klicken Sie das Verlaufs Fenster an, so dass es im Vordergrund liegt.
3. Wählen Sie den Menüpunkt **Ablage > Exportieren** oder drücken Sie  +  + .
4. Ein Dialogfenster zur Dateiauswahl wird angezeigt. Wählen Sie den gewünschten Ordner für die Ablage und geben Sie einen Namen für die Datei an.
5. Betätigen Sie den Knopf **Exportieren**.

Die Datei wird nun im angegebenen Ordner gespeichert. Sie enthält sämtliche aufgezeichneten Messwerte, die das Programm in den letzten 48 Stunden erfassen konnte, egal welches Verlaufs Fenster Sie angeklickt hatten. Falls Sie nicht alle Zeitpunkte und Datenspalten benötigen, so bietet in der Regel das Programm, mit dem Sie die CSV-Datei wieder öffnen, Möglichkeiten, die unerwünschten Elemente auszublenden oder zu löschen.

Die erste Zeile der CSV-Datei enthält Überschriften für die einzelnen Spalten. Die folgenden Zeilen enthalten Messwerte für jeweils einen Zeitpunkt. Die Zeitpunkte werden in der ersten Spalte angegeben und sind aufsteigend sortiert.

Tipp: Mithilfe dieser Funktion lässt sich manuell die Aufzeichnungsdauer von 48 Stunden auf eine unbegrenzte Dauer erweitern.

1.13.2 Exportieren des Kapazitätsprotokolls

Gehen Sie wie folgt vor, um das Langzeit-Kapazitätsprotokoll zu exportieren:

1. Blenden Sie das Kapazitätsprotokoll ein, indem Sie **Fenster > Kapazitätsprotokoll** auswählen oder  +  drücken.
2. Klicken Sie das Fenster an, so dass es im Vordergrund liegt.

3. Wählen Sie den Menüpunkt **Ablage** > **Exportieren** oder drücken Sie  +  +  .
4. Ein Dialogfenster zur Dateiauswahl wird angezeigt. Wählen Sie den gewünschten Ordner für die Ablage und geben Sie einen Namen für die Datei an.
5. Betätigen Sie den Knopf **Exportieren**.

Die Datei wird nun im angegebenen Ordner gespeichert. Sie enthält alle aufgezeichneten Kapazitätsdaten aller Akkus. Falls Sie nicht alle Zeitpunkte und Datenspalten benötigen, so bietet in der Regel das Programm, mit dem Sie die CSV-Datei wieder öffnen, Möglichkeiten, die unerwünschten Elemente auszublenden oder zu löschen.

Die erste Zeile der CSV-Datei enthält Überschriften für die einzelnen Spalten. Die folgenden Zeilen enthalten Messwerte für jeweils ein Datum. Das Datum wird in der ersten Spalte ausgegeben und ist aufsteigend sortiert. Die nachfolgenden Spalten enthalten die Kapazitätswerte für jeweils einen Akku.

Kapitel 2

Allgemeine Hinweise

2.1 Wichtige technische Hinweise

Es gibt im Moment keine bekannten Probleme, die zusätzliche technische Hinweise erforderlich machen.

2.2 Versionshistorie

2.2.1 Release 5.3 (Build 241129)

- Das Fenster zur Überwachung von Akkus verbundener Bluetooth-Geräte blendet nun einen USB-Hinweis ein, wenn ein Apple-Eingabegerät von Bluetooth getrennt, aber über USB am gleichen Computer geladen wird.
- Die Benachrichtigungsfunktion zur Anzeige einer Warnung, falls ein Netzteil für lange Zeit angeschlossen ist, wurde entfernt. Bei neuen Systemen, die optimiertes Laden, erzwungenes PowerNap und Drittanbieterprogramme mit einer intelligente Ladesperre unterstützen, kann nicht mehr zuverlässig abgeschätzt werden, ob ausge dehntes Laden in einem arbeitenden Computer tatsächlich dem Akku schadet, so dass die Warnung keinen Sinn mehr ergibt.
- Neue Funktion hinzugefügt, um einen technischen Defekt in bestimmten Versionen von macOS zu vermeiden, bei denen die überwachte Batterie eines verbundenen Bluetooth-Gerätes mit sich ändernden Darstellungen der Seriennummer des Gerätes gezeigt wird, oft durch Ersetzen durch dessen Bluetooth-Adresse. Battery Monitor versucht, die richtigen Daten anzuzeigen, sobald es die Beziehung zwischen Adresse und Nummer des betroffenen Gerätes beobachten konnte.
- Es wurde ein Problem behoben, bei dem das Hinzufügen oder Entfernen von bestimmten Apple-Bluetooth-Eingabegeräten nicht live verfolgt werden konnte. Ein Neustart der App konnte erforderlich sein, um das Bluetooth-Fenster für die betroffenen Geräte zu aktualisieren.

2.2.2 Release 5.2 (Build 240709)

Diese Version unterdrückt unnötige Prüfungen durch den App Store, die beim Start der App auftreten konnten, einschließlich der damit zusammenhängenden Fenster und möglicher Verzögerungen. Dies kann Nutzer betroffen haben, die ihre Anmeldesitzungen unge-

wöhnlich oft neu starten oder zwischen mehreren Betriebssystemen auf einem einzelnen Computer hin- und hergeschaltet haben.

2.2.3 Release 5.1 (Build 240702)

- Das Übersichtsfenster des Programms kann nun in der Größe verändert werden.
- Es wurden notwendige Änderungen hinzugefügt, um sicherzustellen, dass die App mit zukünftigen Versionen des Mac App Store kompatibel bleibt.
- Altlastencode wurde entfernt. Die minimale Betriebssystemversion ist jetzt macOS 13.

2.2.4 Release 5.0 (Build 230626)

- Neue Funktion hinzugefügt, um den Anschlusstyp des Ladeadapters anzuzeigen. Dies wird für Betriebssystemversionen und Macintosh-Modelle unterstützt, die in der Lage sind, die technischen Daten des Netzteils auszulesen.
- Neue Option hinzugefügt, Werte in der Dockkachel in vergrößerter Weise einzublenden.
- Das Layout von Verlaufsfenstern wurde optimiert. Beim Vergrößern eines Fensters behält die Beschriftung der y-Achse nun ihre Breite, wodurch mehr Platz für die Graphen zur Verfügung gestellt wird.
- Benutzer, die Verlaufsfenster im Standardmodus eingeschaltet haben und in macOS die Verwendung von Tabs für Dokumentenfenster erzwungen haben, konnten Kompatibilitätsprobleme mit bestimmten Funktionen auslösen. Um dies zu vermeiden, meldet sich Battery Monitor jetzt von der Verwendung von Tabs ab.
- Es wurde ein Problem behoben, bei dem die Spannung eines angeschlossenen Netzteils in manchen Versionen von macOS nicht angezeigt werden konnte.
- Altlastencode wurde entfernt. Die minimale Betriebssystemversion ist jetzt macOS 11.

2.2.5 Release 4.9 (Build 230227)

- Programm und Referenzhandbuch wurden dahingehend aktualisiert, korrekt zwischen den Systemeinstellungen von macOS Ventura und denen früherer Versionen von macOS zu unterscheiden.
- Es wurde ein Problem behoben, bei dem das Öffnen der Systemeinstellungen über das Kontextmenü des Menüleistsymbols mit macOS Ventura nicht wie erwartet funktioniert hat.
- Eine kryptografische Sicherheitsfunktion wurde entfernt, um sicherzustellen, dass die App auch weiterhin nach Frankreich importiert werden darf.

2.2.6 Release 4.8 (Build 220905)

- Zusätzlich zu den Touch-Bar-Elementen kann das Kapazitätsprotokoll nun direkt im Kurvenmodus geöffnet werden, indem ein Punkt im Hauptmenü, im Kontextmenü oder ein Tastaturkürzel benutzt wird.
- Der Formulierung der Anzeige für den letzten vollen Ladezyklus im Langzeitübersichtsfenster wurde geändert, um Missverständnisse zu vermeiden.
- Die Code-Basis wurde als Vorbereitung für zukünftige Betriebssystemversionen modernisiert.

2.2.7 Release 4.7 (Build 220706)

- Neue Funktion hinzugefügt, um die Unterschiede zwischen Ladeprozentangaben für Akkuzellen und der Batterieprozentangabe des Betriebssystems anschaulich zu machen. Diese Funktion ist für Betriebssysteme und Macintosh-Modelle verfügbar, die diesen Unterschied machen.
- Neues Informationsfenster hinzugefügt, um mögliche Unterschiede zwischen der von Battery Monitor angezeigten Maximalkapazität und dem von Systemeinstellungen gezeigten Batteriestatus zu erläutern. Diese Funktion ist auf Betriebssystemen und Macintosh-Modellen verfügbar, die diesen Unterschied machen.
- Neues Informationsfenster hinzugefügt, das Langzeitstatistiken anzeigt, die von der Akkueinheit gesammelt werden, wie z.B. maximale und minimale Spannungen, Ströme, Temperaturen oder Betriebsstunden. Diese Funktion ist auf Macintosh-Systemen mit Batterieeinheiten verfügbar, die diese Datenerfassung betreiben.
- Hilfsfenster und Informationsdialoge können nun auch direkt per Hauptmenü oder Dock-Menü geöffnet werden.
- Die neue Version versucht, das Flackern einiger Textausgabeelemente zu vermeiden, wenn das Übersichtsfenster bereits offen ist während das Programm noch startet.

2.2.8 Release 4.6 (Build 220325)

- Neue Funktion hinzugefügt, um auf Wunsch die geschätzte verbleibende Restzeit in die Dock-Kachel der App einblenden zu können. Je nach Lade- oder Entladevorgang entspricht dies der Zeit, bis der Akku voll oder leer ist.
- Die Unterstützung von VoiceOver wurde in einigen Teilen der App verbessert.
- Die App verhält sich robuster in Fällen, bei denen ein überwachtes Bluetooth-Gerät ungültige Batteriemesswerte liefert.

2.2.9 Release 4.5 (Build 220202)

Dies ist ein Wartungs-Update, das kleinere Probleme behebt:

- In bestimmten Fällen konnte die Beschriftung der y-Achsen in Verlaufsgrafiken in verwirrender oder irreführender Weise gerundet sein, abhängig von der Genauigkeit der jeweiligen Akkusensoren. Die Anzahl der Ziffern und die Rundungsmethode sind nun optimiert um solche Probleme zu vermeiden.
- In bestimmten Betriebssystemversionen konnte die Funktion, die Einstellungskarte Energiesparen über das Menüleistensymbol zu öffnen, fehlschlagen.

2.2.10 Release 4.4 (Build 220131)

Dies ist ein Wartungs-Update, das kleinere Probleme behebt:

- In bestimmten Fällen konnte die Beschriftung der y-Achsen in Verlaufsgrafiken in verwirrender oder irreführender Weise gerundet sein, abhängig von der Genauigkeit der jeweiligen Akkusensoren. Die Anzahl der Ziffern und die Rundungsmethode sind nun optimiert um solche Probleme zu vermeiden.
- In bestimmten Betriebssystemversionen konnte die Funktion, die Einstellungskarte Energiesparen über das Menüleistensymbol zu öffnen, fehlschlagen.

2.2.11 Release 4.3 (Build 220106)

- Neue Funktion hinzugefügt, um eine Verlaufsgrafik für die Akkutemperatur anzuzeigen.
- Das Layout des Hauptübersichtsfensters wurde optimiert. Dies vermeidet abgeschnittene Datenfelder in bestimmten Sprachversionen.
- Virtuelle Akkus, die von einigen Desktop-Computern mit Apple Silicon verwendet werden, werden nicht mehr als tatsächlicher Akku angezeigt.

2.2.12 Release 4.2 (Build 211116)

- Neue Funktion hinzugefügt, um zugreifbare Batteriestände von allen batteriebetriebenen Bluetooth-Geräten anzuzeigen, die aktuell mit Ihrem Mac verbunden sind (keine Beschränkung mehr auf ausgewählte Eingabegeräte).
- Volle Unterstützung für macOS 12 hinzugefügt.
- Altlastenunterstützung für macOS 10.12 und 10.13 wurde entfernt.
- Die Behandlung des Herstellungsdatums wurde für Apple-Geräte, die nach August 2021 gefertigt wurden, aktualisiert.

2.2.13 Release 4.1 (Build 210803)

- Neue Funktion hinzugefügt, um das Benachrichtigungsfenster für die Warnung bei zu langem Laden zu schließen, indem einfach das Stromkabel gezogen wird.
- Neue Einstellung hinzugefügt, um das mögliche obere Limit für die drängende Warnung bei niedrigem Akkustand von 20% auf 66% zu erhöhen, falls der Benutzer dies wünscht. Dies kann bei alten Macs mit defekten Akkus hilfreich sein.
- Neue Funktion hinzugefügt, um mögliche Abweichungen zwischen dem tatsächlichen Gesundheitswert für maximale Akkukapazität und verfälschten Werten einzublenden, die manchmal von macOS für bestimmte Macintosh-Modelle angezeigt werden.
- Das Aktivitätsprofil der App wurde optimiert, um zu verhindern, dass die App-Nap-Funktion von macOS dazu führen kann, dass Messwerte oder andere Statusinformationen mit merklicher Verzögerung gezeigt werden.

2.2.14 Release 4.0 (Build 210412)

- In Fällen, in denen die Kombination aus Macintosh-Modell und Betriebssystem nicht mehr erlaubt, dass Apps zuverlässigen Zugriff auf den Akkuhersteller und Herstellungsdatum bekommen können, zeigt das Programm jetzt die Chargennummern und Versionscodes des Akkus als Ersatz an.
- Die Anzeige der Akkuseriennummer wurde einfacher gestaltet.
- Es wurde ein Problem behoben, bei dem das Computermodell nicht als beschreibender Text für ein paar der neuesten Macintosh-Baureihen angezeigt wurde.

2.2.15 Release 3.9 (Build 201126)

- Unterstützung für das neue Akku-Management der 10. Generation des MacBook Air und der 17. Generation des MacBook Pro wurde hinzugefügt. Kapazitätswerte und Seriennummer des Akkupacks werden für diese Modelle nun korrekt angezeigt.
- Es wurde eine Fehlerumgehung für Situationen hinzugefügt, in denen das Betriebssystem widersprüchliche Informationen über die Akkugesundheit liefert.
- Es wurde ein Problem bei Macs mit Apple Silicon behoben, bei dem statt der Herstellungswoche das Systeminstallationsdatum angezeigt werden konnte.

2.2.16 Release 3.8 (Build 201109)

- Offizielle Unterstützung für macOS 11 Big Sur wurde hinzugefügt.
- Altlastentechnik wurde aus der App entfernt. Die erforderliche Mindestversion des Betriebssystems ist jetzt macOS 10.12.
- Die Bedingungen zur Vereinigung zweier Langzeitkapazitätsprotokolle für einen Akku wurden gelockert. Dadurch wird es einfacher, eine ungewollte Teilung der Datenbank zu beheben nachdem ein Beta-Betriebssystem verwendet wurde.

2.2.17 Release 3.7 (Build 200922)

- Neue Funktion hinzugefügt, um das Kapazitätsprotokoll zweier Akkus zu vereinigen, wenn deren Zeitbereiche miteinander kompatibel sind.
- Die Breite der Menüleistenanzeige wurde für einige Versionen von macOS weiter optimiert.
- Das Akkukapazitätsprotokoll ist nun robuster gegenüber System- oder Window-Server-Abstürzen.
- Vorbereitungen für zukünftige Betriebssystem-Upgrades wurden hinzugefügt.
- Es wurde ein Problem behoben, bei dem die deutsche Übersetzung bei Fehlermeldungen für die Funktion zum Aufspalten von Kapazitätsprotokollen unvollständig war.

2.2.18 Release 3.6 (Build 200626)

- Neue Option hinzugefügt, um das Batteriesymbol in der Menüleiste zu unterdrücken falls sowohl die Menüleistenanzeige als auch deren Prozentwertfunktion eingeschaltet sind. Dies erlaubt es, Apples Batteriesymbol und den Prozentwert von Battery Monitor direkt nebeneinander in der Menüleiste darzustellen, was das Beste aus beiden Welten miteinander kombiniert.
- Die App akzeptiert es nun, dass deren Symbol über den Finder ausgetauscht werden kann. Dies erzeugt keine Sicherheitswarnung mehr.

2.2.19 Release 3.5 (Build 200120)

- Neue Funktion hinzugefügt, um den Gerätetyp des Netzteils in dessen Detailinformationsfenster anzuzeigen. Diese Funktion ist nicht für alle Kombinationen von Betriebssystem und Baureihen verfügbar.
- Neue Funktion hinzugefügt, um mögliche Fehlerstatusangaben für das Netzteil in dessen Detailinformationsfenster anzuzeigen. Diese Funktion ist nicht für alle Kombinationen von Betriebssystem und Baureihen verfügbar.
- Falls die Statusanzeige in der Menüleiste eingeschaltet ist, wird nun eine zusätzliche Warnmarkierung im damit verbundenen Menü eingeblendet, wenn eine Wartung des Akkus nötig ist.
- Diese Version fügt eine Umgehung einer Mehrdeutigkeit hinzu, die eine fehlerhafte Anzeige des Produktionsdatums von Macintosh-Baureihen verursachen konnte, bei denen es eine aktuelle Betriebssystemunterstützung von mehr als 10 Jahren gibt.
- Abhilfe für eine fehlende Angabe zur Akkugesundheit für Betriebssysteme hinzugefügt, die nicht korrekt zwischen Gesundheits- und Fehlerdaten unterscheiden.

2.2.20 Release 3.4 (Build 191216)

Diese Version fügt deutlichere Fehlermeldungen für Fälle hinzu, in denen die Kommunikation mit dem Netzteil aufgrund von Unterstützungsproblemen zwischen Betriebssystem und bestimmten Hardware-Modellen fehlschlägt.

2.2.21 Release 3.3 (Build 191016)

- Diese Version fügt volle Unterstützung für macOS 10.15 Catalina hinzu.
- Altlastentechnik wurde aus der App entfernt. Die erforderliche Mindestversion des Betriebssystems ist jetzt 10.11.
- Neue Möglichkeit hinzugefügt, um drängende, sich wiederholende Erinnerungswarnungen zu aktivieren, wenn der Ladestand unter einen angegebenen Wert fällt. Die Schwelle kann zwischen 5% und 20% eingestellt werden.
- Der Einstellungs-Tab zum Definieren von Benachrichtigungen verwendet eine verbesserte Bedienung.

2.2.22 Release 3.2 (Build 190410)

- Unterstützung für zusätzliche Typen von Bluetooth-Eingabegeräten hinzugefügt, die in der entsprechenden Batterieübersicht angezeigt werden können.
- Neue Funktion hinzugefügt, um das Langzeit-Akkukapazitätsprotokoll automatisch zu reparieren wenn Datenbeschädigung erkannt wird.

2.2.23 Release 3.1 (Build 190311)

- Die Legende von Verlaufsfenstern unterdrückt nun Einträge für Kurven, die in der aktuellen Akkukonfiguration nicht in Gebrauch sind.
- Die Touch-Bar-Knöpfe um den Verlauf der Gesamtspannung und den Verlauf der Zellenspannungen zu öffnen, können nun korrekt voneinander unterschieden werden.
- Es wurde ein Problem behoben, bei dem das Fenster des Kapazitätsprotokolls beim Umschalten zwischen Tabellendarstellung und grafischer Darstellung möglicherweise nicht sofort aktualisiert wurde.

2.2.24 Release 3.0 (Build 190220)

- Neue Funktion hinzugefügt, um eine einfache Übersicht über externe Batterien in ausgewählten Bluetooth-Schnittstellengeräten zu erhalten. Die aktuellen Kapazitäten und Warnzustände werden in einem Fenster aufgelistet und erscheinen außerdem im Menü des Menüleistensymbols, wo dies verfügbar ist.
- Die Verlaufsfenster für Akkugesamtspannung und einzelne Zellenspannungen sind nun getrennt. Dies stellt sicher, dass die Messgrößen im jeweils optimalem Maßstab dargestellt werden.

2.2.25 Release 2.9 (Build 190128)

Diese Version ändert das Verhalten, wie macOS Fenster aktiviert, falls die App ohne Dock-Symbol betrieben wird. Das neue Verhalten stellt sicher, dass Fenster und Benachrichtigungen beim Öffnen grundsätzlich ganz nach vorne gestellt werden. Auch wenn die App nur in der Menüleiste sichtbar ist, können Sie auf diese Weise keine Fenster mehr übersehen, die macOS standardmäßig hinter das gerade laufende Programm platzieren würde.

2.2.26 Release 2.8 (Build 180912)

- Diese Version fügt volle Unterstützung für macOS 10.14 Mojave hinzu.
- Altlastentechnik wurde aus der App entfernt. Die erforderliche Mindestversion des Betriebssystems ist jetzt 10.10.

2.2.27 Release 2.7 (Build 180507)

- Neue Wahlmöglichkeit hinzugefügt, einen numerischen Prozentwert für den Ladezustand in der Dock-Kachel einzublenden.
- Es wurde ein Problem behoben, bei dem das Hauptfenster seine letzte Position bei Benutzern nicht wiederhergestellt hat, die die Resume-Funktion des Betriebssystems abgeschaltet haben.

2.2.28 Release 2.6 (Build 171025)

- Neue Menüpunkte hinzugefügt, um die wichtigsten Fenster der App über das Kontextmenü des Docks zu öffnen.
- Auf Wunsch vieler Benutzer kann die Dock-Kachel von Battery Monitor jetzt entfernt werden, nachdem das Menüleistensymbol eingeschaltet wurde (nur macOS Sierra oder höher). Die Menüpunkte der App ziehen hierbei in das Menü der Statusanzeige um, so dass es möglich wird, das Programm von dort aus zu bedienen.

2.2.29 Release 2.5 (Build 170808)

Auf Benutzerwunsch wurde ein optionales Menüleistensymbol für macOS Sierra hinzugefügt. Es kann genutzt werden, die verbleibende Laufzeit im Menü anzuzeigen, oder Schnellzugriff auf bestimmte Funktionen zu erhalten.

2.2.30 Release 2.4 (Build 170510)

- Neue Funktion hinzugefügt, um den geschätzten Fehler des Akkukapazitätswertes anzuzeigen.
- Neue Funktion hinzugefügt, um eine optionale Warnung anzuzeigen, wenn der geschätzte Fehler für den Kapazitätswert zu groß wird und der Akku neu kalibriert werden sollte.
- Neuer Unterabschnitt im Referenzhandbuch hinzugefügt, um die Bedeutung der Akkudefektliste zu dokumentieren.
- Auf Anforderung wurde die Bedienerschnittstelle zur Steuerung des Ladezustandsanzeigemodus verändert.
- Numerische Werte im Hauptfenster werden jetzt konsistenter in Bezug auf die aktuellen Regionaleinstellungen des Benutzers dargestellt.

2.2.31 Release 2.3 (Build 161214)

- Unterstützung für Computer mit Touch Bar hinzugefügt.
- Neue Funktion hinzugefügt, um die Aufzeichnung von Daten im Kapazitätsprotokoll zu unterdrücken, wenn die Uhr des Computers ihre korrekte Datumseinstellung verloren hat.
- Neue Funktion hinzugefügt, um den aktuellen Ladezustand und die geschätzte Restlaufzeit im Kontextmenü der Dock-Kachel anzuzeigen.

2.2.32 Release 2.2 (Build 160920)

Optimiert für macOS Sierra.

2.2.33 Release 2.1 (Build 160223)

- Neue Funktion hinzugefügt, um technische Details über das Netzteil anzuzeigen.
- Neue Funktion hinzugefügt, um Defekte der Akkueinheit anzuzeigen.
- Neue Statuszeile hinzugefügt, um die Beurteilung der Akkugesundheit durch das System anzuzeigen.
- Neue Statuszeile hinzugefügt, um die Empfehlung des Systems anzuzeigen, den Akku warten oder tauschen zu lassen.
- Der Benutzer kann nun wählen, ob die App den Prozentwert des echten physikalischen Ladestands oder des für den Benutzer simulierten Ladestands anzeigen soll.
- Neue Option zur Benachrichtigung hinzugefügt, um zu melden, wenn der für den Benutzer simulierte Ladestand von 100% erreicht ist.
- Zusätzlich zur Hilfe-Anzeige ist das Referenzhandbuch nun auch als druckbares PDF-Dokument verfügbar.
- Das Design der Statusanzeigen im Akkuübersichtsfenster passt sich nun automatisch dem Design des laufenden Betriebssystems an.
- Da die meisten tragbaren Macs vom Benutzer tauschbare Akkus nicht mehr unterstützen, wurde die Anzeige „Akku vorhanden“ gegen den Status „läuft auf Reserve“ ausgetauscht.
- Die Funktionen zur Verarbeitung der erwarteten Ladezyklenlebensdauer, der verbleibenden Betriebszeit und des Auf-Reserve-Status des Akkus wurden verbessert.
- Es wurde ein Problem behoben, bei dem eine vereinzelt falsche Auf-Reserve-Nachricht auftrat, wenn ein Netzteil unmittelbar nach dem Aufwachen aus dem Ruhezustand angeschlossen wurde.

2.2.34 Release 2.0 (Build 150219)

- Das Programm wurde komplett überarbeitet und ist nun für die neuesten Versionen von OS X optimiert. Betriebssysteme vor OS X 10.9 und 32-Bit-Prozessoren werden nicht mehr länger unterstützt.
- Technische Informationen über die neuesten tragbaren Macintosh-Computer und Akkueinheiten wurden aktualisiert.
- Die Unterstützung für Sprachausgabe in hoher Qualität wurde für nicht-englische Sprachen verbessert.
- Das Programm unterdrückt nun Benachrichtigungen über Akkustatusänderungen unmittelbar nach dem Aufwachen aus dem Ruhezustand, um der Hardware mehr Zeit zu geben, hochzufahren und sich zu stabilisieren.
- Neue Funktion hinzugefügt, um Akkus im Kapazitätsprotokoll umzubenennen.
- Neue Funktion hinzugefügt, um ein Kapazitätsprotokoll in bestimmten Fällen aufzuspalten, bei denen ein ausgetauschter Akku sich nicht korrekt als neue Einheit identifiziert hat.
- Es wurde eine Umgehung für ein Problem hinzugefügt, bei dem OS X Yosemite die Anzeige von Verlaufsfenstern nicht korrekt aktualisiert hat, wenn zwischen Head-Up- und Standardanzeige hin und her geschaltet wurde.

2.2.35 Release 1.8 (Build 140211)

- Unterstützung für die Zeitgeberverbindungsfunktion (Timer Coalescence) von OS X Mavericks wurde hinzugefügt, um den Energieverbrauch weiter zu verbessern.
- Die Bedienerschnittstelle wird nun sofort aufgefrischt, wenn der Computer aus dem Ruhezustand erwacht.
- Verschiedene Aspekte der Bedienerschnittstelle wurden optimiert wenn die App zum allerersten Mal oder zum ersten Mal nach einer Aktualisierung gestartet wird.
- Die Kompatibilität mit bestimmten Grafiktreibern wurde erhöht.
- Bestimmte technische Details wurden für die neuesten Apple-Batterieeinheiten im Referenzhandbuch aktualisiert.

2.2.36 Release 1.7 (Build 140122)

- Unterstützung für die neuesten MacBook-Computermodelle wurde hinzugefügt.
- Neue Option hinzugefügt, um den Verlauf von Kapazitätsmessungen als Prozentwerte statt in mAh anzugeben.
- Neue Funktion hinzugefügt, um den tatsächlichen Detailwert anzuzeigen, wenn auf einen Punkt einer Verlaufskurve geklickt wird.
- Einige Standardfarben für Verlaufskurven wurden geändert, um die Lesbarkeit unabhängig von der gewählten Hintergrundfarbe zu optimieren.
- Das Auffrischverhalten für die verschiedenen Ausgabefenster wurde verbessert.
- Aufgrund von Einschränkungen und technischen Problemen von Growl wenn native Funktionen von OS X Mavericks, 32-Bit-Systeme unter Mac OS X Snow Leopard und der Mac App Store gleichzeitig in einer einzelnen App unterstützt werden sollen, musste die Unterstützung von Growl-Benachrichtigungen leider entfernt werden.
- Das Referenzhandbuch wurde überarbeitet und verwendet ein neues Design.

2.2.37 Release 1.6 (Build 130222)

- Neue Funktion hinzugefügt, um die erwartete Zahl verbleibender Ladezyklen anzuzeigen, nach der Apple empfiehlt, den Akku auszutauschen.
- Unterstützung für die Erkennung des MacBook Pro mit 13-Zoll-Retina-Bildschirm wurde hinzugefügt.
- Die Kompatibilität mit bestimmten Akkupacks von Drittanbietern wurde erhöht.

2.2.38 Release 1.5 (Build 120814)

- Unterstützung für die Benachrichtigungszentrale von OS X Mountain Lion wurde hinzugefügt. Benachrichtigungen über den Lade- oder Entladevorgang können auf Wunsch auf diese Weise ausgegeben werden.
- Funktion hinzugefügt, um nun auch während des Ladevorgangs die geschätzte Restzeit bis zum Ende anzuzeigen.

- Alle neuen Apple-Mobilgeräte der Generation „Mitte 2012“ werden nun voll erkannt.
- Die Kompatibilität mit Mac OS X 10.7.4 wurde erhöht.
- Die Funktion zum Stapeln von Verlaufsfenstern wurde optimiert, um den Platz auf kleinen Bildschirmen besser auszunutzen.

2.2.39 Release 1.4 (Build 120323)

- Menüpunkt und Tastenkürzel hinzugefügt, um alle Verlaufsfenster gleichzeitig zu öffnen.
- Menüpunkt und Tastenkürzel hinzugefügt, um alle Verlaufsfenster gleichzeitig zu schließen.
- Verlaufsfenster bleiben bei Neustarts nun offen, selbst wenn die Resume-Funktion von Lion nicht verwendet wird.
- Volle Lion-Unterstützung für alle Growl-Funktionen (nicht nur Standardbenachrichtigungen) wurde hinzugefügt, wenn Battery Monitor zusammen mit der Growl App für Lion betrieben wird. (Volle Growl-Funktionalität war bereits in vorigen Versionen vorhanden, wenn die kostenlose Version von Growl mit Snow Leopard eingesetzt wurde.)

2.2.40 Release 1.3 (Build 120207)

- Neue Funktion hinzugefügt, um die aktuelle Leistung des Akkus in Watt zu überwachen.
- Neue Funktion hinzugefügt, um den zeitlichen Verlauf der Akkuleistung grafisch auszuwerten.
- Es werden nun auch Betriebssysteme unterstützt, bei denen Benutzer absichtlich Teile des Sprachsynthesizers von Mac OS X gelöscht haben, um Plattenplatz zu gewinnen. Bei Beschädigungen des Systems weicht das Programm automatisch auf Ersatzstimmen aus oder deaktiviert die Sprachausgabe.
- Es wurde ein Problem behoben, bei dem Rundungsfehler bei der Berechnung des Zeitmaßstabs für die Verlaufgraphs sich nach längerer Betriebszeit kumulieren konnten. Hierdurch konnten die Kurven horizontal gestaucht werden, wodurch Messwerte „zu früh/zu weit links“ angezeigt wurden.
- Die Kompatibilität mit defekten Akkus wurde verbessert.

2.2.41 Release 1.2 (Build 111230)

- Volle Unterstützung für neue Funktionen von Mac OS X Lion wurde hinzugefügt, einschließlich Resume und App-Sandboxing.
- Neue Benachrichtigungsfunktionen wurden hinzugefügt, um den Benutzer nach Wunsch über vollständige Ladung und Entladung, sowie 10%-Intervalle des Ladeverlaufs zu informieren. Die Benachrichtigung kann per Sprachausgabe oder Growl erfolgen.
- Eine neue, abschaltbare Warnfunktion wurde hinzugefügt, um auf längere, eventuell schädliche Nichtbenutzung des Akkus im Dauerbetrieb am Netzteil hinzuweisen.

- Eine neue graphische Darstellung wurde hinzugefügt, um den Langzeitkapazitätsverlauf eines Akkus sichtbar zu machen.
- Kurzzeitmesswerte und Langzeitkapazitätswerte können in CSV-Dateien exportiert werden, um sie in Datenbankprogrammen, Grafikprogrammen oder Tabellenkalkulationen weiterzuverwenden.
- In die grafischen Messwertverläufe lässt sich eine Synchronisationsmarke einblenden, um Punkte in den verschiedenen Graphen einander genau zuzuordnen.
- Das maximale Zeitintervall für die grafische Darstellung des Verlaufs von Messwerten wurde auf 48 Stunden erhöht.
- Es ist nun möglich, Langzeitprotokolle für ausgemusterte Akkus zu löschen.
- Beim Umschalten des Darstellungsstils für die Verlaufsfenster auf konventionelle Fenster werden nun auch das Ziehen und die Fensterebene auf Standardverhalten umgestellt.
- Verlaufsdaten werden öfter gespeichert, um beim Test defekter, unzuverlässiger Akkus im Batteriebetrieb keine Daten zu verlieren.
- Zur Speicherung des Kapazitätsprotokolls wird weniger Plattenspeicherplatz verwendet.

2.2.42 Release 1.1 (Build 110318)

- Anzeige der geschätzten Restlaufzeit des Akkus hinzugefügt.
- Funktion hinzugefügt, um auf Wunsch die Zeitachsen der Verlaufsfenster automatisch zu synchronisieren.
- Funktion hinzugefügt, um die Verlaufsfenster auf Wunsch mit normalem Fensterhintergrund anzuzeigen.
- Funktion hinzugefügt, um Verlaufsfenster übereinander zu legen.
- Funktion hinzugefügt, um Verlaufsfenster automatisch zu gruppieren und dabei vertikal zu stapeln.
- Das Kapazitätsprotokoll zeigt beim Öffnen des Fensters nun automatisch den letzten Eintrag an.
- Die Verlaufsgraphen werden nun auf gerundete Werte skaliert, so dass sich einfacher lesbare Achsenbeschriftungen ergeben.
- Das Gitternetz der Verlaufsgraphen ist nun in ein 4x4-Feld gegliedert.
- Es wurde ein Problem behoben, das dazu führen konnte, dass die Einstellung zum Unterdrücken negativer Stromwerte nicht gespeichert blieb.
- Es wurde ein Problem behoben, bei dem für bestimmte MacBook-Reihen aus den Jahren 2010 und 2011 ein ungenaues Herstellungsdatum ausgegeben wurde.
- Es wurde ein Problem behoben, bei dem unter bestimmten Umständen Verlaufsfenster nicht zu öffnen waren, wenn ein 32-Bit-Prozessor verwendet wurde.

2.2.43 Release 1.0 (Build 110107)

Erste veröffentlichte Version von Battery Monitor.

Anhang A

Oft gestellte Fragen

A.1 Wie kann ich Battery Monitor automatisch starten lassen?

Das Aufzeichnen der Verlaufskurven und das Führen des Kapazitätsprotokolls funktioniert umso besser, je länger Battery Monitor Ihren Akku beobachten kann. Hierzu sollte das Programm wann immer möglich laufen. Sie können dies garantieren, indem Sie Battery Monitor automatisch von macOS starten lassen, wenn Sie sich am Computer anmelden. Führen Sie hierzu folgende Schritte durch:

1. Starten Sie Battery Monitor.
2. Führen Sie einen Rechtsklick auf das Symbol von Battery Monitor im Dock aus.
3. Wählen Sie im Dockmenü den Punkt **Optionen > Bei der Anmeldung öffnen**.

Ob sich das Überblicksfenster bei jedem Start automatisch öffnen soll, können Sie in den Einstellungen von Battery Monitor festlegen. Ein Abschalten des automatischen Starts ist durch Wiederholen der oben aufgeführten Schritte möglich.

A.2 Wie pflege ich meinen Akku?

In jede Akkueinheit ist ein Überwachungsprozessor eingebaut, der automatisch und auf sich alleine gestellt – ohne Mitwirkung des Computers – den Akku beobachtet und stets versucht, die Umgebungsbedingungen so zu halten, dass eine hohe Lebensdauer erreicht wird. Regelmäßige Pflege und Wartung ist bei modernen Akkus daher nicht notwendig. Der Akku kann weder überladen noch tiefentladen werden, da der Prozessor dies verhindert. Trotzdem sollten Sie folgende Bedingungen beachten, auf die der Überwachungsprozessor keinen Einfluss nehmen kann:

- **VERMEIDEN SIE ZU HOHE UND ZU TIEFE TEMPERATUREN.** Lagern Sie Akku oder Mobilcomputer daher nicht im Auto. Lassen Sie den Computer nicht voll eingeschaltet (d.h. nicht im Ruhezustand, sondern im sogenannten „Clamshell-Betrieb“) in einer Tasche oder auf einer weichen Unterlage, die die Lüftungsöffnungen verdeckt.
- **LAGERN SIE DEN AKKU NICHT LANGE IM LEEREN ZUSTAND.** Wenn Battery Monitor oder macOS anzeigen, dass der Akku so gut wie leer ist (Sie erhalten eine Meldung, dass der Computer auf Reserve läuft), sollten Sie den Akku nicht lange Zeit in diesem

fast leeren Zustand belassen. Durch die Selbstentladung, die bei jedem Akku auftritt auch wenn er nicht benutzt wird, könnte sich der Akku tatsächlich bis zum Nullpunkt entladen, ohne dass der Überwachungsprozessor dies verhindern kann. Diese Tiefentladung kann dem Akku sehr schaden.

- **FALLS SIE TATSÄCHLICH EINMAL EINEN AKKU FÜR LÄNGERE ZEIT NICHT BENUTZEN KÖNNEN**, bereiten Sie ihn wie folgt darauf vor: Laden oder entladen Sie den Akku im Computer, bis ein Ladestand von 50% erreicht wird. Lagern Sie den Akku danach an einem kühlen Ort, z.B. im Keller. *Lagern Sie den Akku aber auf keinem Fall im Kühlschrank.*
- **VERMEIDEN SIE DAUERBETRIEB AM NETZTEIL.** Falls Sie den Computer gar nicht mobil verwenden, sondern ihn immer nur mit Netzteil betreiben, gönnen Sie dem Akku ab und zu (z.B. einmal im Monat) eine volle Entladung und sofortige Wiederaufladung.

Falls Sie einen mobilen Computer dauernd am Stromnetz betreiben, ist es trotzdem nicht zu empfehlen, den Akku auszubauen, falls das bei Ihrem Gerät möglich ist. Apple-Computer laufen danach nur noch mit halber Geschwindigkeit. Nähere Informationen erhalten Sie auf den Webseiten von Apple.

A.3 Was bedeutet „Kalibrieren“ des Akkus?

Es ist technisch nicht direkt möglich, die Kapazität eines Akkus über ein Messgerät zu erfassen. Man kann die Kapazität eines Akkus nur schätzen, indem man sein Lade- und Entladeverhalten beobachtet und währenddessen eine Reihe von Messwerten wie Strom, Spannung und Zeit erfasst.

Die Kapazitätswerte und die Laufzeiten, die von macOS und Battery Monitor angezeigt werden, sind daher Schätzwerte auf Basis zurückliegender Beobachtungen, die vom Ladeprozessor, der sich in der Akkueinheit befindet, aufgezeichnet wurden. Der angezeigte Kapazitätswert und die darauf basierende Betriebszeit des Akkus sind am genauesten, wenn der Ladeprozessor kurze Zeit vorher einen vollen Entlade- und Ladeprozess beobachten konnte. Der Prozessor „lernt“ dabei, wie sich der Akku verhält und richtet seine Berechnungen auf Basis dieses Verhaltens neu aus. Dieser Vorgang wird „Kalibrieren des Akkus“ genannt.

Apple empfiehlt, den Akku in regelmäßigen Abständen – normalerweise einmal im Monat – zu kalibrieren.

Hinweis: Tragbare Apple-Computer mit einem **nicht entfernbaren Akku** (Akkueinheit kann vom Endbenutzer nicht ausgetauscht werden) benötigen keine manuelle Kalibrierung. Diese Akkus werden vorkalibriert geliefert und kalibrieren sich selbst während des normalen Betriebs. Die unten skizzierten Schritte sind für diese Computerbaureihen nicht notwendig.

1. Betreiben Sie den Computer ohne Netzteil, bis die Warnung kommt, dass das System nun auf Reserve läuft.
2. Verwenden Sie den Computer weiter, bis er sich selbst abschaltet und automatisch in den Ruhezustand geht.

3. Falls Ihr Computer mit dem Funktionsmerkmal Sicherer Ruhezustand („Safe Sleep“) ausgestattet ist, belassen Sie den Computer für mindestens 5 Stunden in diesem Zustand, so dass sich auch die letzte Reserve des Akkus entlädt.
4. Schließen Sie danach das Netzteil wieder an und lassen Sie den Akku bis zum vollen Maximum aufladen (Anzeige von 100% in Battery Monitor während die Betriebsart für **Aktuelle Ladung** auf **Echter Ladestand** gestellt ist).

Weitere Informationen über diesen Vorgang finden Sie möglicherweise auch im Referenzhandbuch von macOS, das Sie über das Hilfe-Menü des Finders öffnen können.

Beachten Sie, dass das Kalibrieren überhaupt nichts mit den Akkuzellen an sich zu tun hat. Die Lebensdauer des Akkus wird durch Kalibrieren nicht verlängert. Nur der in der Akkueinheit eingebaute Ladeprozessor verbessert sein Schätzverhalten.

A.4 Was ist der „Smart Battery“-Standard?

Die Anforderungen an Akkus sind in fast jedem Computer und anderen Mobilgeräten ähnlich. Die Computer- und Akkuhersteller haben sich deshalb auf eine Industrienorm geeinigt, wie sich eine Akkueinheit selbst überwacht und wie Daten und Steuerbefehle zwischen Computer, Akku und Ladegerät ausgetauscht werden können. Seit 1995 gibt es hierzu die *Smart Battery Data Specification*.

Fast alle Hersteller von Personal Computern verwenden heutzutage Akkus, die dem Smart Battery-Standard entsprechen. Dies gilt auch für alle Apple Computer mit Intel- oder Apple-Prozessoren. Der Ladeprozessor in der Akkueinheit ist mit einer speziellen Datenleitung, parallel zu den Stromversorgungsleitungen, mit dem Computer verbunden. Der Computer kann die Betriebsdaten des Akkus auslesen.

A.5 Wie schnell werden Messwerte aktualisiert?

Battery Monitor aktualisiert alle Messwerte im Übersichtsfenster einmal pro Sekunde. Es sollte niemals nötig sein, diese Abfragerate zu erhöhen oder zu verringern.

Die Kurven in den Verlaufsfenstern werden einmal pro Minute aktualisiert. Falls Sie Battery Monitor noch nie auf diesem Computer eingesetzt haben oder die letzte Nutzung schon mehr als 48 Stunden zurückliegt, sind alle Verlaufsfenster leer, da für das überwachte Zeitintervall keine aufgezeichneten Daten vorliegen. Dies ist das beabsichtigte und richtige Verhalten.

Möglicherweise haben Sie manchmal den Eindruck, dass die Werte im Übersichtsfenster sich sehr viel langsamer als einmal pro Sekunde zu verändern scheinen, insbesondere der Wert für die geschätzte verbleibende Laufzeit. Obwohl Battery Monitor versucht, die Messwerte schnell zu aktualisieren, erlaubt es der Akkuprozessor möglicherweise nicht, zu oft pro Zeiteinheit abgefragt zu werden. Er antwortet dann für einen längeren Zeitraum mit identischen Werten. Battery Monitor hat darauf keinen Einfluss. Einschränkungen in der Akku-Hardware und in der Betriebssystemversion, die Sie nutzen, können eine effektive Aktualisierungsrate hervorrufen, die letztendlich langsamer erscheint.