3M Science. Applied to Life.™

Technische Informationen
Stand: Juli 2016

Das vorliegende Merkblatt wurde in Übereinstimmung mit den neuen Vorschriften der Internationalen Zivilluftfahrtorganisation ICAO für Lithiumbatterien überarbeitet.

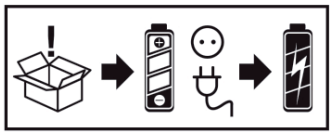
3M™ Versaflo™ Batterien TR-630/TR-632 TR-330/TR-332

Das vorliegende Merkblatt wurde in Übereinstimmung mit den neuen Vorschriften der Internationalen Zivilluftfahrtorganisation ICAO für Lithiumbatterien überarbeitet. Zusatzinformationen zum neuen TR-302E+ wurden ebenfalls hinzugefügt.

Allgemeine Informationen zum Betrieb der Systeme entnehmen Sie bitte den Bedienungsanleitungen zu den TR-602E/TR-302E+ Gebläseeinheiten und zu den Ladegeräten.

Vor Gebrauch

Die Batterien TR-630/TR-632 und TR-330/TR-332 sollten umgehend bei Erhalt voll aufgeladen werden.



Aufladen

Lesen Sie immer die Ihrem Gebläsesystem und dem Ladegerät beiliegenden Bedienungsanleitungen.

Gebläseeinheit	Batterie	Ladegerät
TR-302E+	TR-330 Standardbatterie	TR-340 Ladeschale TR-341E – Einfach-Ladestation TR-344E – 4-fach Ladestation
	TR-332 Hochleistungsbatterie	
TR-602E	TR-630 Standardbatterie	TR-640 Ladeschale TR-641E – Einfach-Ladestation TR-644E – 4-fach Ladestation
	TR-632 Hochleistungsbatterie	

Die Batterien können während des Entladezyklus jederzeit aufgeladen werden. Der sogenannte Memory-Effekt (auch bekannt als Spannungsabsenkung) spielt bei den vorliegenden Batterien keine signifikante Rolle. Die Batterien dürfen nicht in einem geschlossenen Schrank ohne Belüftung aufgeladen werden. Auch dürfen die Batterien während des Aufladens nicht aufeinandergestapelt werden. Die während des Aufladens entstehende Hitze muss abgeleitet werden können, andernfalls besteht die Gefahr, dass die Batteriezellen beschädigt werden.
Die Batterie-Innentemperatur muss beim Aufladen zwischen 0 und 40 °C liegen. Außerhalb dieses Temperaturbereiches wird beim Laden am Ladegerät ein Temperaturfehler angezeigt (langsames gelbes Blinken der LED), und es wird nicht aufgeladen. Das Aufladen wird fortgesetzt, sobald die Batterietemperatur wieder im korrekten Bereich liegt. Die für das Aufladen optimale Batterie-Innentemperatur beträgt 20 °C bis 25 °C.

Wiederholtes Laden außerhalb dieses Optimalbereiches reduziert die Batterielaufzeit und ihre Lebensdauer (siehe entsprechende Abschnitte weiter unten). Wenn sich eine Batterie heiß anfühlt, lassen Sie sie 30 Minuten vor dem Aufladen abkühlen. Sobald das Ladegerät wahrnimmt, dass die Batterie zu heiß ist, geht es in den Stand-by-Modus bis die Batterie abgekühlt ist.

Ungefähre Ladezeiten siehe nachstehende Tabelle:

Batterie	Ladezeit (ca.) *
TR-300	< 3 Std.
TR-332	< 3,5 Std.
TR-600	< 3,5 Std.
TR-632	< 4,5 Std.

Laufzeit

Die Laufzeiten der Batterien TR-330/TR-332 sind abhängig von Kopfteil, Filterzustand, gewählter Luftstrom-Stufe, Batteriezustand und Umgebungsbedingungen.

Ungefähre Laufzeiten siehe nachstehende Tabelle:

Batterie	Laufzeit (ca.)* okmp	
	Standardluftdurchsatz	Hoher Luftdurchsatz
TR-330	4 - 5 Std.	4 Std.
TR-332	8 - 10 Std.	8 Std.

**Basierend auf Tests mit neuer Batterie und neuem, sauberem Filter bei 20 °C*

Die Laufzeiten der Batterien TR-630/TR-632 sind abhängig von Kopfteil, gewähltem Filter, Filterzustand, gewählter Luftstrom-Stufe, Batteriezustand und Umgebungsbedingungen.

Ungefähre Laufzeiten siehe nachstehende Tabelle

Batterie	Standardluftdurchsatz		Mittlerer Luftdurchsatz		Hoher Luftdurchsatz	
	Alle Filter	P-Filter	Alle Filter	P-Filter	Alle Filter	P-Filter
TR-630	6 - 10 Std.	10 - 12 Std.	5 - 11 Std.	9 - 11 Std.	4 - 9 Std.	8 - 9 Std.
TR-632	9 - 15 Std.	10 - 15 Std.	8 - 12 Std.	10 - 12 Std.	7 -13 Std.	10 - 12 Std.

Im Allgemeinen haben Systeme, die einen A2B2E2K-1HgP Filter (TR-6580E) in Verbindung mit dem TR-602E Gebläsesystem verwenden, Laufzeiten im unteren Bereich der unter „Alle Filter“ genannten Bandbreite – zum Beispiel eine Laufzeit von ungefähr 6 Stunden mit einer TR-630 Batterie. Laufzeiten von Systemen, die den kleineren AP1 Filter (TR-6110E) verwenden, finden sich im oberen Bereich der Spanne wieder. Abhängig ist dies jedoch auch von den anderen, oben beschriebenen Faktoren.

Hinweis: TR-630/TR-632 und TR-330/TR-332 Batterien benötigen keinen Lernzyklus, um von der Batterieladestandsanzeige der Gebläse erkannt zu werden. Es kann jedoch sein, dass die Batterien ihre Maximalkapazität und die angegebenen Laufzeiten erst nach bis zu drei kompletten Lade-/Entlade-Zyklen erreichen. Der typische Kapazitätsunterschied zwischen einer neuen Batterie im Auslieferzustand und der Maximalkapazität beträgt nur einige wenige Prozent und wird vom Anwender nicht bemerkt.

In Betrieb

TR-330/TR-332 Batterien haben einen Betriebstemperaturbereich von -5 bis +54 °C. TR-630/TR-632 Batterien haben einen Betriebstemperaturbereich von -10 bis +54 °C. Die Batterien sollten keiner Temperatur über +54 °C ausgesetzt werden, die Laufzeit reduziert sich durch Betrieb bei Extremtemperaturen. Erreichen die Batterien während des Betriebs eine Temperatur von +55 °C, wird der Batteriealarm des Gebläsegerätes ausgelöst. Das Gebläsegerät schaltet sich sofort ab, sobald die Batterie-Innentemperatur +60 °C erreicht.

Lebensdauer

Die Lebensdauer kann in vollen Lade-/Entlade-Zyklen dargestellt werden. Nachfolgend eine entsprechende Darstellung:

Eine volle Entladung der Batterie wird als der Punkt definiert, an dem 90 % der Batterieladung verbraucht ist. Partielle Entladungen werden gezählt und bis zum Erreichen von 90 % addiert.

Beispiel: Ein Nutzer verwendet die Batterie zwei Stunden täglich. Das entspricht einer Teilentladung von 20 %. Der Nutzer lädt die Batterie am Ende eines jeden Tages wieder auf.

Macht der Nutzer dies insgesamt fünf Tage lang, wurde die Batterie 5 x mit je 20 % teilentladen. Die Summe der Entladungen über den Zeitraum von fünf Tagen hinweg beträgt 5 × 20 % (d. h. > 90 % Entladung), an diesem Punkt registriert dann die Batterie eine volle Entladung.

Vergleichen Sie dieses Beispiel mit einem Nutzer, der die Batterie acht Stunden täglich einsetzt und damit die Batterie um ca. 90 % entlädt (mit Aufladung am Ende eines jeden Tages). Hier wird täglich ein Entladungszyklus registriert.

TR-630/TR-632 und TR-330/TR-332 Batterien bieten ca. 250 volle Ladungs-/Entladungszyklen bei Aufrechterhaltung von 80 % der Original-Ladekapazität im Verlauf des ersten Lebensjahres, sofern die unter „In Betrieb“ aufgeführten Bedingungen eingehalten werden. Siehe grafischeDarstellung.*

Wird die Batterie über einen längeren Zeitraum hinweg nur selten eingesetzt, werden die ca. 250 vollen Zyklen aufgrund des natürlichen Abbaus der Batteriechemie gegebenenfalls nicht erreicht. Durch den normalen Einsatz der Batterie und die natürliche Alterung der Batteriezellen wird die zur Verfügung stehende Batteriekapazität sukzessive reduziert, was zu einer Abnahme der Laufzeit führt. Ältere Batterien können weiter verwendet werden, solange die Batterielaufzeit ausreicht, das Gebläsegerät zu versorgen, bis die jeweilige Arbeit abgeschlossen und der schadstoffbelastete Bereich verlassen wurde. Der Nutzer sollte einen Austausch der Batterie in Betracht ziehen, wenn die maximale Ladekapazität unter 80 % fällt.

Die Ladestandanzeige der Batterie kann einen Hinweis auf die Batteriekapazität geben. Die Balkenanzeige rechts in der grafischen Darstellung veranschaulicht dies. Hat eine Batterie 100 % verfügbare Kapazität, leuchten nach dem Drücken des „Test“-Knopfes alle 5 LEDs auf, wenn die Batterie voll aufgeladen ist:

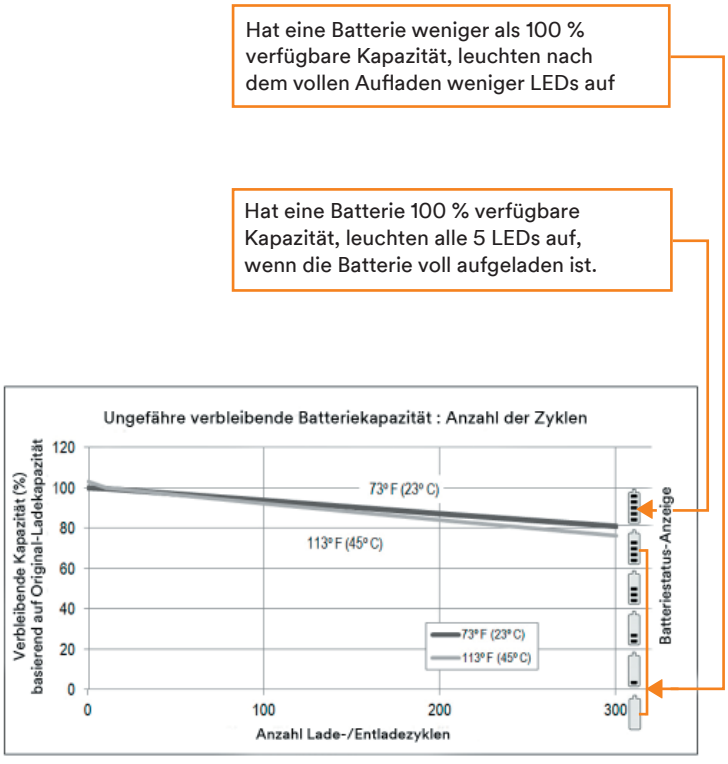
Voll aufgeladene Batterie mit 100 % verfügbarer Kapazität.

Hat eine Batterie weniger als 100 % verfügbare Kapazität, leuchten nach dem vollen Aufladen weniger LEDs auf:

Voll aufgeladene Batterie mit 80 % verfügbarer Kapazität – 4 Balken/LEDs leuchten auf.

Die Ladestandanzeige der Batterie passt sich nicht dem jeweiligen Zustand der Batterie an. Die Anzahl der leuchtenden Balken bei vollgeladener Batterie wird sich verringern, da die Batterie naturgemäß an Kapazität verliert. Dies ist eine Sicherheitsfunktion, mit der während der gesamten Batterielebensdauer die ungefähr verbleibende Betriebsdauer fortlaufend über leuchtende Statusbalken angezeigt wird.

*Grafische Darstellung



Verbleibende Batteriezellenkapazität nimmt mit der Anzahl der Zyklen ab.

Aufbewahrung

Wie oben beschrieben, kann die Batteriekapazität abnehmen, wenn die Aufbewahrung oder Anwendung in Umgebungen mit hohen Temperaturen oder in der Nähe von Strahlungswärme erfolgt. Die empfohlenen Lagerungsbedingungen liegen zwischen -30 °C und +50 °C (optimal +15 °C). Die Aufbewahrung sollte unter trockenen Bedingungen mit einer relativen Feuchte von <85 % erfolgen.

Bei langfristiger Lagerung ist die Batterie vom Gebläsegerät zu trennen und in Übereinstimmung mit den obigen Bedingungen zu lagern.

Die Batterie kann über einen längeren Zeitraum am Ladegerät angeschlossen bleiben. Im Falle einer Langzeitlagerung empfiehlt 3M zur Maximierung der Batterielebensdauer jedoch, die Batterie getrennt vom Ladegerät mit einem Ladestatus von 40 % einzulagern, wie auf der Ladestatusanzeige angezeigt (siehe Illustration).

Batterie mit ca. 40 % verfügbarer Kapazität – 2 Balken/LEDs leuchten auf.

Haltbarkeit

Die Chargennummer ist auf jeder Batterie eingeprägt und kann zur Bestimmung des Herstellungsdatums herangezogen werden. Die Chargennummer ist als YYWWX formatiert;
YY = Herstellungsjahr
WW = Die Woche des Herstellungsjahres (siehe unten)
X = 3M interne Kennzeichnung

Zum Beispiel: Eine Batterie mit der Chargennummer 14231 gibt Auskunft darüber, dass sie in der KW 23 des Jahres 2014 hergestellt wurde.

Kennzeichnung mit Chargennummer

Haltbarkeit & Internationale Zivilluftfahrtorganisation (ICAO)

Die Internationale Zivilluftfahrtorganisation ICAO hat neue Vorschriften zu Lithiumbatterien erlassen, die am 1. April 2016 in Kraft getreten sind. Im Rahmen dieser Vorschriften wurde ein überarbeitetes Ladestandslimit (SOC) von 30 % festgelegt.
Aus diesem Grund werden TR-330, TR-332, TR-630 und TR-632 Batterien jetzt mit nur noch 30 % Aufladung versendet anstatt wie bisher mit 40 %.

Diese Änderung hat auf die meisten Batterien keine Auswirkungen, wie nachfolgend aufgeführt.

TR-332	9 Monate Haltbarkeit*
TR-630/TR-632	12 Monate Haltbarkeit*

Allerdings wird die Haltbarkeit der TR-330 Batterie beeinträchtigt.

TR-330	6 Monate Haltbarkeit * (anstatt 9 Monate)

**Max. Lagerdauer (vor dem ersten Einsatz) bei Lagerung in der Originalverpackung und unter empfohlenen Lagerungsbedingungen.*

Entsprechend wichtig ist es, dass die Batterien sofort bei Erhalt wie in der Rubrik „Vor Gebrauch“ beschrieben voll aufgeladen werden. Andernfalls gehen die Batterien in den „Ruhezustand“ über. Lesen Sie hierzu den entsprechenden Abschnitt „Ruhezustand“ weiter unten.

Selbstentladung

Während der Lagerung verlieren die Batterien automatisch einen Prozentanteil ihrer Ladung. Dies bezeichnet man als Selbstentladung. Die Selbstentladungsrate wird weitestgehend durch die Batteriechemie selbst und durch die Lagerbedingungen bestimmt, kann aber auch durch den eigenen Stromkreis beeinflusst werden. TR-630/TR-632 und TR-330/TR-332 Batterien haben eine Selbstentladungsrate zwischen ca. 2,5 % und 4 % pro Monat, abhängig von der Batteriegröße. Kleinere Batterien haben eine höhere Selbstentladungsrate als größere. Batterien, die bei höheren Temperaturen gelagert werden, haben eine höhere Selbstentladungsrate als die bei niedrigen Temperaturen gelagerten Batterien.

Ruhezustand

TR-630/TR-632 und TR-330/TR-332 Batterien werden über On-board-Elektronik kontrolliert und überwacht. Die Leiterplatte verwendet einen kleinen Stromanteil zur kontinuierlichen Überwachung der Batterie und sorgt für die Bereitschaft zur Kommunikation mit dem Gebläsegerät bzw. mit dem Ladegerät. Dieser geringfügige Stromverbrauch wirkt sich auf die Selbstentladungsrate der Batterie aus. Wenn der Batterieladestand niedrig ist, schaltet sich die Leiterplatte automatisch ab, um Strom zu sparen. Das bezeichnet man als

Ruhezustand. Während des Ruhezustands leuchtet die Ladestatusanzeige nicht auf, die Batterie versorgt das Gebläsegerät nicht und die Batterie kommuniziert nicht mit dem Ladegerät, um einen Ladezyklus zu beginnen. TR-641/TR-644 Ladegeräte und bestimmte TR-341/ TR-344 Ladegeräte sind mit einer „Wake-up"-Funktion ausgestattet, die die Batterie mit geringer Spannung versorgt, sobald sie auf der Ladestation platziert wird. Dieser „Wake-up"-Impuls kann ausreichen, um die Batterie aus dem Ruhezustand zu wecken, um so den Ladezyklus wie gewohnt fortzusetzen. Alle mit „Rev. C" oder später gekennzeichneten TR-341/TR-344 Ladegeräte und alle TR-641/TR-644 Ladegeräte verfügen über diese Wake-up-Funktion.

Tiefentladung

Wenn eine Batterie über einen bestimmten Punkt hinaus entladen wird, erreicht sie den Status der „Tiefentladung". Während der Tiefentladung kann die Batteriezelle physikalisch zerstört werden und bleibenden und fortschreitenden Schaden nehmen. Je tiefer die Entladung ist und je länger die Batterie im entladenen Zustand verbleibt, umso größer wird der Batterieschaden sein. Ein Phänomen, das bei der Tiefentladung entstehen kann, ist die Tendenz der Li-Ion Elektrolyte zu kristallisieren und sich auf der Anode (negativer Anschlusspunkt) der Batteriezelle abzulagern, was die Anzahl der funktionsfähigen freien Elektrolyte reduziert. Ein drei- oder mehrmaliger Entlade-/Ladezyklus kann helfen, die kristallisierten Elektrolyte zu lösen und hierdurch die Kapazität der Batterie wiederherzustellen. Dieses Vorgehen ist jedoch nur gelegentlich und bedingt wirksam. Ab einem bestimmten Zustand der Tiefentladung kann eine Batterie nicht mehr regeneriert werden.

Ursachen

- Längere Lagerung – Die TR-632/630 und TR-332/330 Batterien haben je nach Typ eine empfohlene Haltbarkeit von 12 bzw. 6 - 9 Monaten ab Herstellungsdatum, sofern sie in der Originalverpackung und unter den empfohlenen Lagerungsbedingungen gelagert werden. Während der Lagerung entlädt sich die Batterie kontinuierlich durch Selbstentladung. Wenn die Batterie getrennt vom Ladegerät über einen zu langen Zeitraum gelagert wird, kann sie durch die Selbstentladung in einen Tiefentladestatus übergehen. Batterien sollten sofort nach Erhalt voll aufgeladen werden und danach mindestens alle 6 - 12 Monate (abhängig von der Batterie).

- Aufbewahrung nach Gebrauch ohne Aufladen – Batterien, die komplett oder teilweise entladen wurden, gehen durch die Selbstentladung schneller in den Tiefentladestatus als voll aufgeladene Batterien. Abhängig davon, wieviel Restkapazität die Batterie aufweist, kann sie in nur wenigen Tagen in den Tiefentladestatus übergehen. Deshalb sollten Batterien gleich nach jedem Gebrauch aufgeladen werden.

- Erzwungene Überbeanspruchung – Eine erzwungene Überbeanspruchung entsteht durch das Wiedereinschalten des Gebläsegerätes (ohne Aufladen oder Batteriewechsel), nachdem sich dieses aufgrund eines zu niedrigen Batteriestands automatisch abgeschaltet hat. Das automatische Abschalten aufgrund niedrigen Batteriestands erfolgt ca. 10 - 15 Minuten nach dem akustischen Alarmsignal des Gebläsegerätes für niedrigen Batteriestand. Der Zeitpunkt für das automatische Abschalten ist so gesetzt, dass eine geringfügige Batteriekapazität verbleibt, um den Übergang der Batterie in einen Tiefentladestatus zu vermeiden. Das erzwungene Wiedereinschalten des Gebläsegerätes nach seiner automatischen Abschaltung kann dazu führen, dass die Batterie sehr schnell in einen Tiefentladestatus übergeht.

Reinigung

Verwenden Sie für die Reinigung der Batterie oder der Ladegeräte keine Lösungsmittel. Flüssige Lösungsmittel können den Kunststoff chemisch angreifen und zerstören. Die glatten Oberflächen der TR-630/632 und TR-332/330 Batterien ermöglichen eine wirksame Reinigung durch einfaches Abwischen mit einem feuchten Tuch. Wischen Sie das Gehäuse der Batterien mit einem weichen, in milde Reinigungslösung getauchten Tuch oder einem Reinigungstuch (3M™ 105 Reinigungstücher) ab. Die Batteriekontakte sollten sehr vorsichtig gereinigt werden. Es darf keine Flüssigkeit auf diesen verbleiben. Sind die Kontakte verschmutzt oder korrodiert und ein Abwischen mit einem sauberen Tuch nicht wirksam, kann es helfen, diese vorsichtig mit einem Radiergummi zu säubern. Trocknen Sie die Batterie nach der Reinigung, und achten Sie besonders darauf, dass die Batterieanschlüsse trocken sind.
Tauchen Sie TR-330/TR-332 und TR-632/TR-630 niemals in Wasser oder andere Reinigungslösungen.

Fehlerbehebung

Die folgende Tabelle hilft Ihnen, mögliche Ursachen für definierte Probleme festzustellen und Fehler zu beheben. Bei allen anderen Fragestellungen kontaktieren Sie bitte die Anwendungstechnik der Abteilung PSD Ihrer lokalen 3M Niederlassung.

Problem	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung
Stromanzeige Ladegerät leuchtet nicht	a) Netzkabel nicht angeschlossen b) Netzkabel nicht am Ladegerät angeschlossen c) Stromzufuhr funktioniert nicht d) Ladeschale nicht korrekt in die Mehrfach-Basisstation eingesetzt e) Batterie ist in den Ruhezustand gegangen	a) Prüfen Sie alle Netzverbindungen b) Prüfen Sie alle Stromverbindungen c) Schalten Sie auf eine alternative Stromzufuhr um d) Herunternehmen und neu positionieren e) TR-332/TR-330 Batterien: in Ladestation TR 340 Rev. C oder später legen TR-632/TR-630 Batterien: in eine TR-640 Ladestation legen
Batterie lässt sich nicht laden	a) Batterie ist voll aufgeladen b) Batterie ist nicht korrekt in die Ladestation eingesetzt c) Kontakte der Batterie oder der Ladestation sind verschmutzt d) Batterie defekt e) Ladestation defekt f) Batterie zu heiß oder zu kalt g) elektrische Kontakte der Batterie/Ladestation sind verschmutzt h) Batterie ist über das erlaubte Maß hinaus mit Wasser in Berührung gekommen	a) Keine Aktion erforderlich b) Herunternehmen und neu positionieren c) Kontakte reinigen d) Batterie ersetzen e) Ladestation ersetzen f) Führen Sie die Batterietemperatur auf Zimmertemperatur zurück g) Kontakte reinigen und neu in Ladestation positionieren h) Nicht mehr verwenden. Ersetzen der Batterie.
Batterie erhitzt sich während des Aufladens (>45 °C)	a) Batterie defekt	a) Nehmen Sie die Batterie sofort von der Ladestation. Verwenden Sie die Batterie nicht mehr und ersetzen Sie sie.
Fehlermeldung (gelbes und grünes Licht blinkt)	a) Fehlfunktion festgestellt b) Batterie defekt	a) Batterie von der Ladestation nehmen und neu positionieren. Ladeschale neu in Docking-Station einsetzen, falls verwendet. Kontaktieren Sie 3M. b) Ersetzen Sie die Batterie und verwenden Sie sie nicht mehr.
Ladestation zeigt volle Aufladung an, aber die Statusanzeige auf der Batterie zeigt weniger als fünf Balken.	a) Batteriekapazität ist durch Alterung, Beschädigung oder unsachgemäße Verwendung außerhalb der in dieser Anleitung enthaltenen Empfehlungen verringert.	a) Verwenden Sie die Batterie nicht mehr und ersetzen Sie sie durch eine neue.
Die Batterie lädt innerhalb der angegebenen Ladezeiten nicht voll auf	a) Ladeumgebung oder Batterie zu heiß oder zu kalt	a) Laden Sie die Batterie bei Zimmertemperatur auf. Bringen Sie die Batterie vor dem Aufladen auf Zimmertemperatur.
TR-644UK/E/A Ladegerät führt nach Netzanschluss keinen Strom	a) Sicherung im Ladegerät defekt	a) Ersetzen Sie die Sicherung 250V:15A
Batterie speist das Gebläsegerät nicht	a) Der Batteriekontat der Batterie oder des Gebläses ist beschädigt b) Verschmutzungen auf Batterie- oder Gebläsekontakten c) Batterie ist komplett entladen (keine Restladung) d) Trennung vom batterieinternen Sicherheitsstromkreis während des Ladens	a) Prüfen Sie, ob der Batteriekontakt verbogen oder gebrochen ist. b) Stellen Sie sicher, dass die Batteriekontakte sauber sind. c) Laden Sie die Batterie voll auf / kontaktieren Sie 3M d) Trennen Sie Batterie und Ladestation. Kontaktieren Sie 3M.

3M Deutschland GmbH
Carl-Schurz-Straße 1
41453 Neuss
Tel. +49 (0) 2131 14 2604
Fax +49 (0) 2131 14 3200
E-Mail: arbeitsschutz.de@mmm.com
www.3Marbeitsschutz.de

3M (Schweiz) GmbH
Eggstrasse 93
8803 Rüschlikon
Tel. +41 (0) 44 724 9151
Fax +41 (0) 44 724 9440
E-Mail: arbeitsschutz-ch@mmm.com
www.3Marbeitsschutz.ch

3M Österreich GmbH
Kranichberggasse 4
1120 Wien
Tel. +43 (0) 186 686 541
Fax +43 (0) 186 686 229
E-Mail: arbeitsschutz-at@mmm.com
www.3Marbeitsschutz.at

Please recycle. © 3M 2016. All rights reserved.