

# Das Internet der Dinge mit Ende- zu-Ende-Batterietests vorantreiben.



Technologien entwickeln sich rasant und transformieren die Gesellschaft dabei in vielen Aspekten einschließlich der Art und Weise, wie wir kommunizieren, navigieren und Krankheiten behandeln. Das Internet der Dinge (IdD) wächst rapide, da es mehr elektronische Geräte als je zuvor für die Erstellung präziser Diagnosen, mehr Sensoren für gesteigerte Autonomie und eine bessere Konnektivität zum Vermeiden von Störungen gibt. Außerdem machen die Miniaturisierung von Halbleiterbauteilen und die technologischen Fortschritte bei elektronischen Displays die Entwicklung kompakter Verbraucherelektronikgeräte möglich.

Zukünftig werden die Batterietechnologien weitere Fortschritte in der IdD-Branche ermöglichen. Die Technologien von heute verlängern die Lebensdauer von Gerätebatterien durch die Verwendung nachhaltigerer und umweltfreundlicherer Materialien. Gleichzeitig ermöglichen sie es, Batterien extrem schnell zu laden. In Branchen wie der Unterhaltungselektronik, dem digitalen Gesundheitswesen, der Automobilindustrie und sogar in der Landwirtschaft verschieben sich die Grenzen von Batterieentwicklung, -herstellung und -tests immer weiter.

Laut einer Prognose von Precedence Research wird der globale Markt für IdD-Batterien (Abb. 1) bis zum Jahr 2030 einen Wert von 22,7 Milliarden US-Dollar erreichen und dafür von 2022 bis 2030 ein jährliches Wachstum von 10,16 % verzeichnen. Dieses Whitepaper geht auf die wichtigsten Trends ein, die die Entwicklung smarter Batterien vorantreiben.

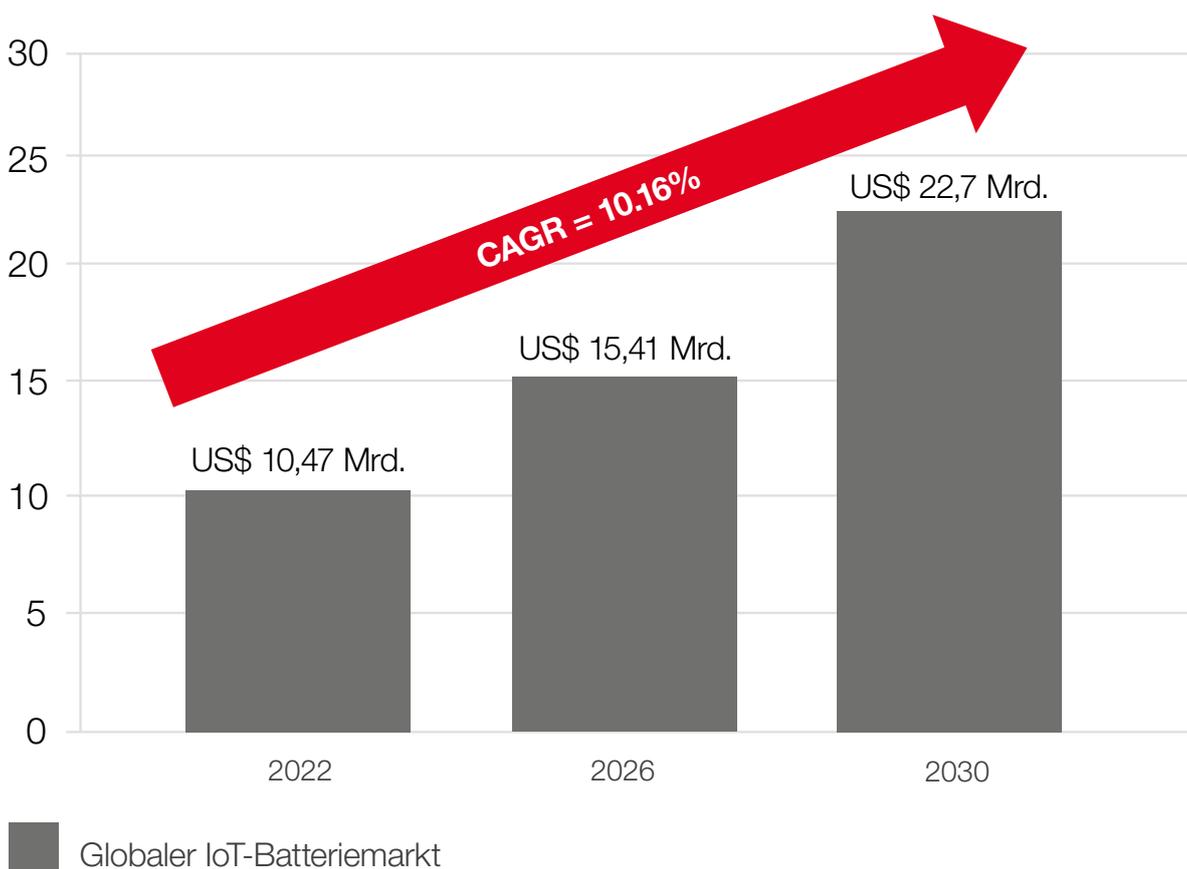


Abbildung 1: Es wird erwartet, dass der globale Markt für Batterien in IdD-Anwendungen bis 2030 einen Wert von 22,7 Mrd. US-Dollar erreichen wird. Quelle: [www.precedenceresearch.com](http://www.precedenceresearch.com)

# Trends und Triebkräfte im Bereich smarter Batterien.

## Neue Anwendungen für Energie aus Batterien.

Gerätehersteller in Segmenten wie Medizingeräte und Unterhaltungselektronik stellen ihre Produkte mit dem Ziel einer höheren Mobilität und von mehr Komfort auf Batteriebetrieb um. Die Haupttriebkräfte dieser Umstellung sind länger haltende, sicherere und leichtere Batterien mit höherer Kapazität sowie verbesserte Ladegeräte.

## Der Aufstieg der smarten Batterien.

Smarte Batterien treiben die vermehrte Nutzung von Batterien in vielen Gerätedesigns ebenfalls voran, weil sie beim Laden, Entladen sowie im gelagerten Zustand ihre Kapazität nachverfolgen können. Die Batterie sendet ihre Statusinformationen an das Gerät, um den Energieverbrauch anzupassen und auf intelligente Weise Energie zu sparen. Verbraucher nutzen ihre tragbaren Geräte mehr, wenn sie eine bessere Kontrolle über den Ladezustand der Batterie haben oder ihn jederzeit überprüfen können.

## Innovative chemische Zusammensetzungen.

Batteriehersteller entwickeln die chemische Zusammensetzung ihrer Batterien stetig weiter, um bestimmte Energie- und Stromspezifikationen zu verbessern und so eine längere Lebensdauer, optimierte Leistung, höhere Produktsicherheit und niedrigere Produktionskosten zu erzielen.

Länger haltende und schneller ladende Batterien sind immer gefragt – unabhängig davon, ob ein Gerät im Militär, in der Unterhaltungselektronik, im Gesundheitswesen oder in der Automobilbranche zum Einsatz kommt. Das Gesundheitswesen ist stark auf hochwertige Batterien angewiesen, um tragbare Medizingeräte zu betreiben, etwa Blutdruckmessgeräte, Hörgeräte, Herzunterstützungsgeräte oder Insulinpumpen. Für militärische Anwendungen kann eine Stromversorgung an abgelegenen Orten mit langen Zeiträumen zwischen Aufladevorgängen oder dem Batterieaustausch erforderlich sein. Unterdessen arbeitet die Automobilindustrie an der Entwicklung von Batterien, die die Leistung von Elektrofahrzeugen steigern können.



Die Innovationen im Bereich smarter Batterien wird stetig weiter getrieben.

## Die Energie-Herausforderung.

Neben Batterieherstellern müssen auch Entwickler von IdD-Geräten beim Entwerfen neuer Geräte die Batteriecharakterisierung berücksichtigen – vom Design und der Prototypenherstellung bis zur Produktentwicklung, -prüfung und -herstellung. Die Batteriecharakterisierung ist einer der wichtigsten Aspekte für IdD-Geräte, da sie diesen einen deutlichen, vermarktbareren Wettbewerbsvorteil verschafft.

Hersteller von IdD-Geräten müssen Produkte in realistischen Umgebungen wie Laboren und Netzwerkinstallationen charakterisieren und testen. In Gegenden mit geringer Netzabdeckung müssen IdD-Geräte ihre Übertragungen wiederholen, um Daten erfolgreich zu übermitteln. Je mehr Wiederholungen, desto höher der Stromverbrauch und desto schneller entlädt sich die Batterie. Es ist äußerst wichtig, den aktuellen Verbrauch von IdD-Geräten in natürlichen Betriebsumgebungen und über alle möglichen Betriebsmodi hinweg zu charakterisieren, etwa „Aktiv“, „Inaktiv“, „Schlaf“ oder „Standby“.

Im Verlauf des Design- und Prototypisierungsprozesses behält ein Gerätedesigner die möglichen Auswirkungen des Designs auf die Batterien und den Stromverbrauch stets im Hinterkopf. Durch eine während der ersten Entwicklungsschritte korrekt durchgeführte Schätzung der Batterielebensdauer können unnötige zukünftige Veränderungen des Designs vermieden werden.

## Eine realistische Energiemanagementstrategie schaffen.

Der erste Schritt zur Verlängerung der Batterielebensdauer besteht darin, eine Energiemanagementstrategie für das Gerät zu entwickeln. Vor der Festlegung auf ein Design ist es unabdinglich, die Funktionalität und Nutzung des neuen Drahtlosgeräts zu bestimmen, die Hardwarekomponenten und Spezifikationen zu ermitteln, die Art der Funkverbindung und des Thermomanagements festzulegen und auch die Aspekte Software-Skalierbarkeit, Einschalt-Timing und Sequenzierung zu berücksichtigen. Jedes dieser Elemente wirkt sich auf das Gerätedesign aus.

## Die Batterie auswählen.

Der nächste Schritt besteht darin, die beste Batterie für das Gerät auszuwählen. Der Gerätedesigner muss die physischen Abmessungen und das Gewicht des Geräts kennen und wissen, welche die für das Gerät am besten geeignete chemische Zusammensetzung der Batterie ist und welche Batterieanschlüsse zu wählen sind. Die Designparameter umfassen die erforderliche Stromversorgung zur Erfüllung der Anforderungen im Hinblick auf die Gerätenennspannung, den Algorithmus und die Protokolle für die drahtlose Übertragung.



Die richtige Batterie für das Gerät auszuwählen, ist für das Design entscheidend.

# Charakterisieren.

Zu guter Letzt ist es unbedingt erforderlich, die gewählte Batterie auf Grundlage der Energiestrategie und des Gerätedesigns zu charakterisieren. Ganz gleich, ob es um die Kapazität der Batterie, ihren Innenwiderstand oder die Leerlaufspannung geht: Der Designer muss diese Parameter anhand des Gerätedesigns verifizieren.

## Geräteentwicklung.

Der Forschungs- und Entwicklungsingenieur spielt eine ebenso wichtige Rolle für die Verlängerung der Batterielebensdauer eines IdD-Geräts.

**Emulieren:** Eine der Aufgaben des Ingenieurs ist es, die Batterie in verschiedenen Zuständen zu emulieren, um sie im Hinblick auf Design, Software und Firmware des Geräts zu testen. Dieser Test deckt verschiedenste Testszenarien mit einer Kombination aus Hardware- und Softwaredesigns ab, ohne dass das Laden und Entladen einer echten Batterie abgewartet werden muss.

**Validieren:** Durch diese Prüfung wird bestätigt, dass die Kapazität und die Energiewerte der Batterie mit dem Datenblatt übereinstimmen und die Laufzeit den Gerätespezifikationen entspricht.

**Zyklieren:** Der F&E-Ingenieur ermittelt die Auswirkungen der Batteriealterung auf die Geräteleistung und -zuverlässigkeit unter bestimmten vordefinierten Testbedingungen.

**Testen:** Der F&E-Ingenieur führt zudem einen Entladetest unter verschiedenen Umgebungsbedingungen durch, um die Batterieleistung in praxisnahen Anwendungsfällen realistisch zu beurteilen.

**Zertifizieren:** Durch Batterie Zertifizierung und Compliance wird sichergestellt, dass das Gerät die Anforderungen an die Anwendersicherheit gemäß UL (Underwriters Laboratories)-Zertifizierung und WEEE-Richtlinie (EU-Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte) erfüllt.

## Stromverbrauchstests bringen Herausforderungen mit sich.

Entwicklungsingenieure haben beim Entwurf und bei der Entwicklung von IdD-Geräten zahlreiche Herausforderungen zu bewältigen. Zum Beispiel muss ein Entwicklungsingenieur verstehen, wie ein neues Gerät seine Batteriekapazität aufbraucht. Zu den Schlüsselbereichen, für die die Designteam den Stromverbrauch charakterisieren müssen, zählen Schlaf- bzw. Inaktivmodi. In diesen Betriebsmodi fließen im Vergleich zu einem aktiven oder sendenden Gerät extrem niedrige Ströme. Der Entwicklungsingenieur muss bestimmte Hardware-Unterstromkreise isolieren und testen, da manche immer im Hintergrund laufen müssen, damit das Gerät funktioniert.

Der Entwicklungsingenieur testet und charakterisiert das Gerät, seine Unterstromkreise und die Batterie sowohl unabhängig voneinander als auch in Kombination miteinander, um sicherzustellen, dass die Batterie zum Anwendungsmodell passt. Der Konzeptnachweis ist der nächste Schritt zur Prüfung und Validierung des Designs, bevor das Gerät in die Massenproduktion geht.

## Lösungen für Ende-zu-Ende-Tests von Gerätebatterien.

Wie kann ein Gerätedesigner alle vorübergehenden Aktivitäten genau messen, um den Gesamtstromverbrauch eines IdD-Geräts effektiv zu messen? Wie kann der Entwicklungsingenieur die Auswirkungen der Design- und Algorithmusänderungen im Hinblick auf komplexe Verbraucheranwendungsmodelle testen und validieren?

Der Entwicklungsingenieur benötigt Testgeräte, die ihn bei der Batteriecharakterisierung, der Emulation, dem Zyklieren, dem Entladen und der ereignisbasierten Stromverbrauchsanalyse unterstützen, um die Lebensdauer der Gerätebatterie zu optimieren und zu maximieren.

Erfahren Sie mehr über Keysights umfassende Lösungen für Herausforderungen bei IdD-Tests und -Designs. Keysight bietet Ende-zu-Ende-Batterietests an, damit Entwicklungsingenieure ihr Gerät und die Batterie schnell und präzise testen und charakterisieren können, um fundierte Entscheidungen zum Optimieren der Batterielaufzeit zu treffen.

# Zusammenfassung.

Die Entwicklung von Batterietechnologien und Testwerkzeugen schreitet rasch voran, um mit den Erwartungen und Anforderungen der Verbraucher von heute Schritt zu halten. Entwicklungsingenieure sollten Batterieleistungsdaten schon frühzeitig im Designprozess und über den gesamten Entwicklungsprozess hinweg erfassen und analysieren, um kosten- und zeitintensive Nacharbeiten zum Beheben von Problemen zu einem späten Zeitpunkt des Entwicklungszyklus zu vermeiden.

Die weitreichenden Erkenntnisse, die aus Tests der Batterielebensdauer gewonnen werden, machen bessere Designentscheidungen möglich, die die Batterielebensdauer Ihres IdD-Geräts verlängern und optimieren können.

## Vollständige Testlösungen von Keysight.

1



2



3



Keysight bietet ein Portfolio für Batterieemulationen mit geringem Stromverbrauch (< 200 W), das Software und Hardware kombiniert zur Durchführung von Batterieprofilen, Batterieemulationen, Stromverbrauchsanalysen sowie Batterieabschalt- und -zyklus testen.

- 1: **E36731A:** Batterie-Emulator und -Profiler
- 2: **N6705C:** DC-Leistungsanalysator sowie Module **N6781A** und **N6785A**
- 3: **BV9210B/11B:** PathWave BenchVue Software für Batterietest und -emulation (Mehrfach-/Einzelgerätelizenz)

The logo for dataTec, featuring the company name in a white, italicized, sans-serif font on a red rectangular background.

*dataTec*

Mess- und Prüftechnik. Die Experten.

**dataTec AG**  
**Ferdinand-Lassalle-Str. 52**  
**72770 Reutlingen**

**Telefon +49 7121 / 51 50 50**  
**Telefax +49 7121 / 51 50 10**  
**E-Mail [info@datatec.eu](mailto:info@datatec.eu)**

**>>> [www.datatec.eu](http://www.datatec.eu)**