

Genauere Messungen von Feuchtegehalt
und Flüssigkeitskonzentration

Herstellung leistungsstarker, sicherer und zuverlässiger wiederaufladbarer Batterien

Broschüre



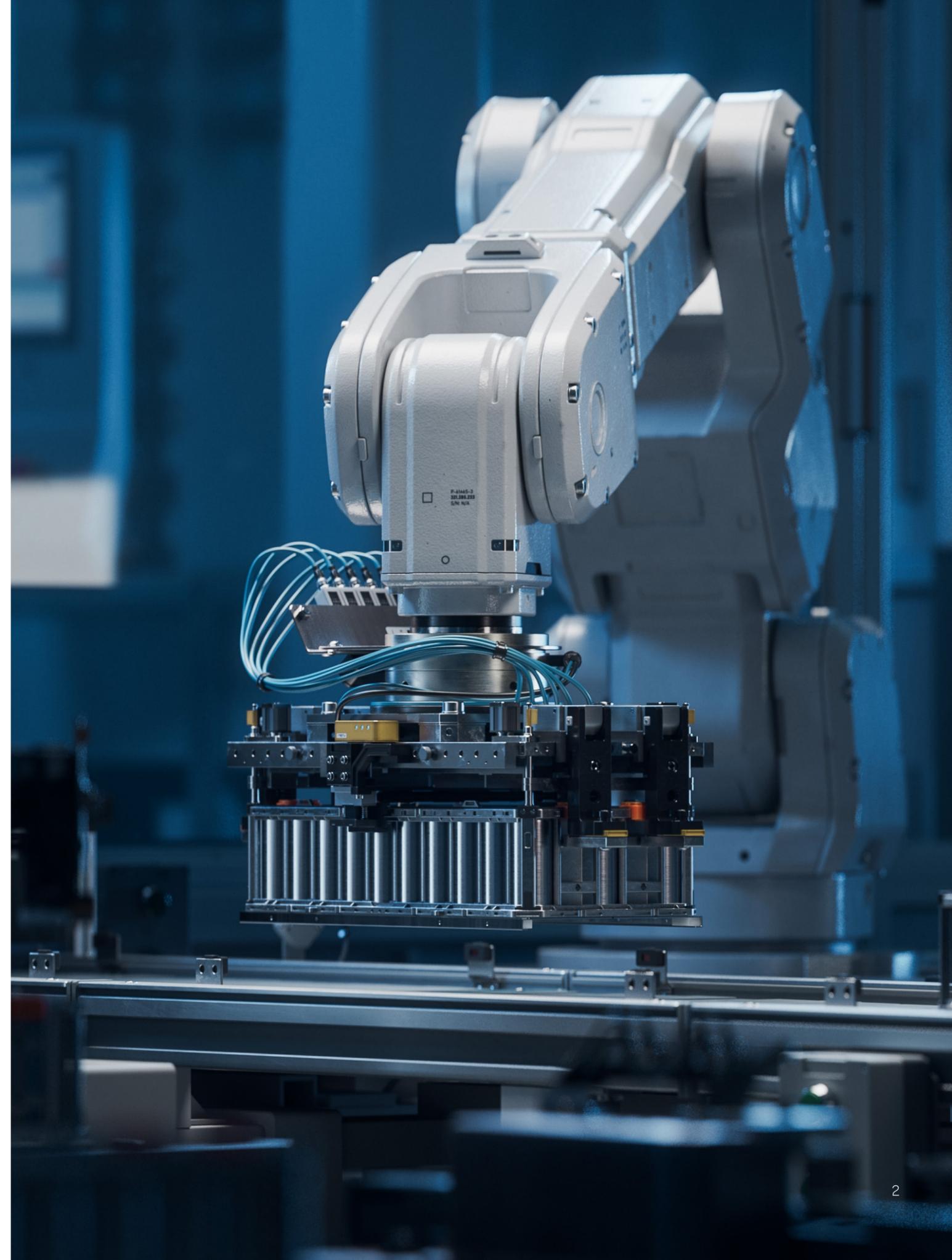
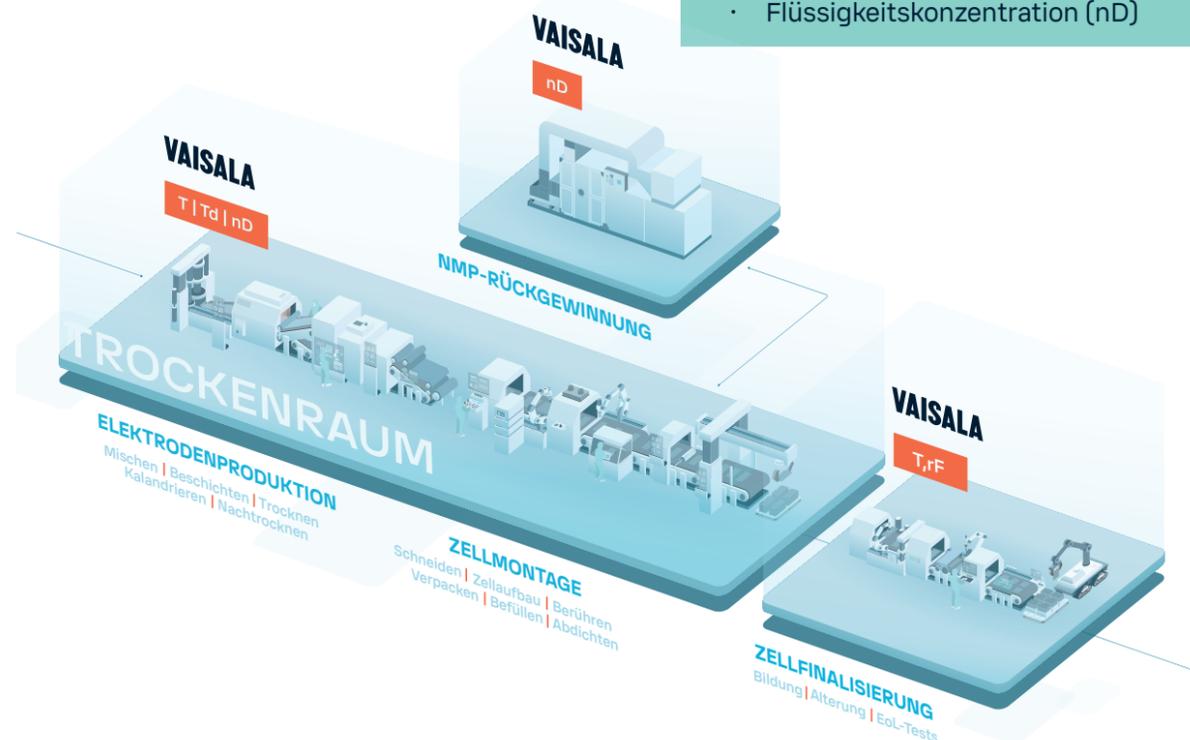
Zuverlässigkeit und Einfachheit in Ihren wichtigen

Messstellen in der Batterieherstellung

Vaisala Messlösungen tragen dazu bei, hochwertigere Batterien auf nachhaltigere und kostengünstigere Weise herzustellen. Außerdem helfen sie dabei, Kosten für energieintensive Vorgänge, wie etwa Trocknung und Trockenraumbetrieb, zu senken.

Messen Sie folgende Werte genau und in Echtzeit:

- Temperatur (T)
- Taupunkt (Td)
- relative Feuchte (rF)
- Flüssigkeitskonzentration (nD)



Modulare Indigo Plattform für
benutzungsfreundliches

Messökosystem

Erstklassige Messungen mit technologisch optimal geeigneten Produkten für sehr trockene Bedingungen und wichtige Prozessabläufe, wie Befüllen und Abdichten, sind nur bei Vaisala erhältlich.

Taupunkttemperatur mit Indigo Messwertgebern
und kompatiblen Sonden



INDIGO500/INDIGO300



DMP7



INDIGO80 MIT DMP80

Konzentrationen von Chemikalien mit Polaris™
Prozessrefraktometern



PR53GP



PR53M



PR53GC



Anwendungen

MITTLERER PROZESS: Trockenraum, Trockner in Luftaufbereitungsanlage, Handschuhkasten, Laserkerben, Befüllen und Abdichten von Elektrolyten, Lösemittel in der Elektrodenbeschichtung.

Vorteile

- **Einfach zu verwenden, solide gebaut**

Optimieren Sie energieintensive Prozesse durch intelligente Messsonden – auch unter heißen und trockenen Bedingungen sowie bei Prozessen mit aggressiven Chemikalien.

- **Nachhaltigkeitsziele erreichen – bei kosteneffizientem Betrieb und stets hochwertigem Ergebnis**

Vermeiden Sie Ausschuss. Dank präziser Vaisala Messlösungen können Sie hochwertigere Batterien auf nachhaltige und kostengünstigere Weise herstellen. Mithilfe unserer Messung können Sie Ihre Nachhaltigkeitsziele erreichen.

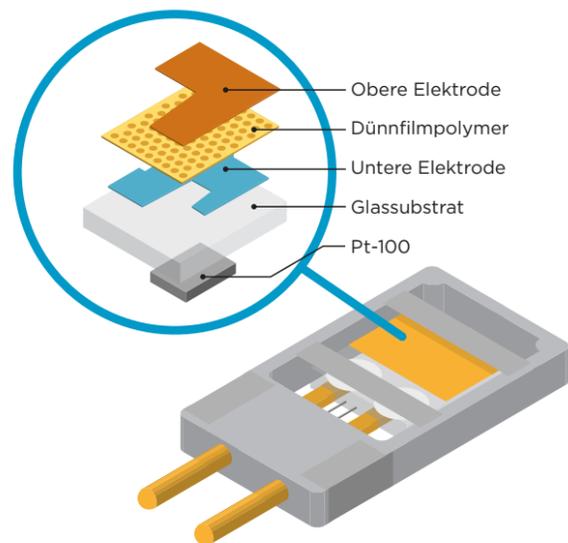
- **Zukunftssicher**

Ihr langfristiger Partner: Vaisala Sonden sind schon heute für die Anforderungen von morgen ausgestattet.

» Weitere Informationen: vaisala.com/battery

Schutz Ihres Prozesses vor Feuchte mithilfe von

Vaisala DRYCAP® Innovation



Der DRYCAP erreicht unübertroffene Leistung durch zwei wichtige Innovationen:

- Zuverlässiger kapazitiver Dünnpolymer-Sensor
- Automatische Kalibrierfunktion

Das Dünnpolymer des Sensors passt sich an Änderungen des Wasserdampfes in der Umgebungsfeuchte an und verändert so die dielektrischen Eigenschaften und die Kapazität. Diese Kapazität wird dann in einen ablesbaren Wert für die Feuchte umgewandelt. Gekoppelt mit einem Temperatursensor berechnet der kapazitive Polymersensor den Taupunkt aus Feuchte- und Temperaturdaten.

Die patentierte Vaisala Autokalibrierfunktion verbessert die Messstabilität bei trockenen Bedingungen, indem sie den Sensor während des automatisierten Vorgangs regelmäßig erhitzt. Die Feuchte- und Temperaturwerte werden überwacht, während der Sensor auf Umgebungstemperatur abkühlt, wobei die Offsetkorrektur mögliche Abweichungen ausgleicht. Dieses ausgeklügelte Verfahren stellt sicher, dass der DRYCAP Sensor auch langfristig genaue Messungen liefert und der Wartungsbedarf dadurch deutlich reduziert wird.

Etwa 80 % der in der Herstellung verbrauchten Energie entfallen auf den Betrieb von Trockenräumen und Trocknern. Die DRYCAP Innovation trägt maßgeblich dazu bei, den Energieverbrauch zu verwalten und zu senken sowie die Produktionseffizienz zu verbessern.

Anders als herkömmliche Taupunktmessgeräte eignet sich der DRYCAP hervorragend für kondensierende Umgebungen. Er verträgt Nässe problemlos und ist dank der chemischen Sensorreinigungsfunktion unempfindlich gegenüber Verunreinigungen, auch gegenüber flüchtigen organischen Stoffen.

Der DRYCAP unterstützt Sie perfekt in der Batterieherstellung – die Lösung, nach der Hersteller gesucht haben.



DRYCAP Vorteile

- Einfach zu verwenden
- Hohe Beständigkeit gegenüber Chemikalien
- Beständig gegen Sättigung
- Schnelle Ansprechzeit
- Sensorreinigung und Sensorbeheizung
- Minimale Abweichungen
- Hervorragende Genauigkeit und Stabilität mit sehr geringer Hysterese: Genauigkeit bis zu +2 °C Td/f
- Vaisala Qualität mit Werkskalibrierung nach ISO 9001



Trockenraum/ Trockenkabine

Stabile Trockenraumbedingungen sind entscheidend für die Batterieherstellung und die Produktqualität, wie etwa Kapazität, Zuverlässigkeit und Sicherheit, sowie für Produktionsertrag, -konsistenz und -zuverlässigkeit. Für die abgedichtete, temperaturgeregelte Umgebung gelten strenge Vorgaben hinsichtlich niedriger Feuchte und Feuchtigkeit in der Luft. Der Betrieb ist auf genaue Messinstrumente angewiesen, die Daten zur Umgebung erfassen und diese an das SCADA-System (Supervisory Control and Data Acquisition) übermitteln. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, ein Netzwerk lokaler Bildschirme aufzubauen. So lassen sich die Messwerte bequem mit Indigo Messwertgebern visualisieren und die Funktion für Alarmgrenzwerte zur sicheren Verarbeitung nutzen.

» Weitere Informationen: vaisala.com/battery

Typische Zielwerte
für Trockenräume:

Taupunkt -60 ... -40 °C Td

Optimale Messgeräte
für sehr trockene
Bedingungen

Produkte



DMP5



DMT143L



DMP7



HMT370EX



HMP7



INDIGO MESSWERTGEBER

Handschuhkästen

Mit den kleinen und integrierbaren Vaisala Messsonden können Sie den gewünschten niedrigen Feuchtegehalt aufrechterhalten und die Feuchte während der Handschuhkastenvorgänge streng kontrollieren und die Elektrolyte vor Zersetzung schützen. Gleichzeitig stellen Sie die Qualität, Sicherheit und Leistung der Batteriekomponenten sicher.

Produkte



Höchste Genauigkeit, niedrigster Bereich
TAUPUNKTMESSWERTGEBER DMT152

Für sehr trockene Umgebungen
Direkter Einbau in die Handschuhkästen
Taupunktmessung bis -80 °C



Ausgezeichnete Beständigkeit gegenüber Chemikalien
**MINIATUR-TAUPUNKTMESSWERTGEBER
DMT143 UND DMT143L**

Hervorragende Beständigkeit gegenüber Chemikalien durch Vaisala Bauweise
Patentierter Autokalibrierfunktion
Taupunktmessung bis -70 °C

Mit der Vaisala DRYCAP® Innovation.

Die direkte Installation im Handschuhkasten ermöglicht in Kombination mit der Beständigkeit gegenüber Chemikalien und der schnellen Ansprechzeit der Sonde eine äußerst schnelle Sequenzsteuerung.



Schnelle
Sequenzsteuerung
mit Vaisala

Trockner in Luftaufbereitungsanlage

Überwachen, steuern und verbessern Sie die Trocknerleistung dank Vaisala Taupunktmessungen. Aus Gründen der Produktionssicherheit und -effizienz muss der Trockner in der Luftaufbereitungsanlage dem Trockenraum trockenere Luft zuführen als die im Raum vorhandenen Bedingungen.

Vaisala Instrumente bieten eine schnelle Ansprechzeit. Sie ermöglichen eine präzise Trocknersteuerung und eine wesentlich stabilere Taupunkttemperatur im Trockenraum, wodurch Energie gespart wird.

» Weitere Informationen: vaisala.com/battery

Produkte



DMT143 FÜR OEM

Direkter Einbau in den Trockner für die richtige Trockenheit und einen energieeffizienten Prozess.



KOMPATIBEL MIT TRAGBAREN INDIGO80

Indigo80 mit DMP80. Verwendung als Bildschirm für unterwegs, für Stichprobenmessungen und zur Datenprotokollierung.



Die Trocknung in einem Trockenraum macht etwa 40 % des gesamten Energieverbrauchs aus. Die schnelle Ansprechzeit von Vaisala Sonden hilft Ihnen bei der Energieeinsparung.

Wichtige Verarbeitungsschritte bei inerter Atmosphäre

wie Laserkerben und Befüllen und Abdichten von Elektrolyten

Feuchte oder schon kleinste Verunreinigungen können die Leistung der Batterie beeinträchtigen, indem sie die elektrochemischen Prozesse stören. Steuern Sie den Feuchtegehalt in inerten Atmosphären und gewährleisten Sie langfristige

Sicherheit und Leistung. So können Sie die Integrität der Batterie aufrechterhalten.

» Weitere Informationen: vaisala.com/battery

Produkte



INDIGO300



INDIGO500



DMP5



DMP6



DMP7



DMP8



Verunreinigungen und unerwünschte chemische Reaktionen durch genaue Feuchtemessungen vermeiden

Sonde mit **schneller Ansprechzeit**

Präzise Trocknersteuerung dank **sofortiger Justierungen**

ENERGIEEINSPARUNGEN

Trockenraum mit lokalen Bildschirmen ausstatten

Daten erfassen und an das SCADA-System (Supervisory Control and Data Acquisition) übermitteln, um sofortige Justierungen zu ermöglichen

JUSTIERUNGEN AUF BASIS VON ECHTZEITDATEN ERMÖGLICHEN EINE SICHERE VERARBEITUNG

Leistungsstarke Vaisala Produkte, kompatibel mit niedrigem Taupunkt

Einheitliche und zielgerichtete Betriebsabläufe sowohl unter Standard- als auch unter besonderen Bedingungen gewährleisten

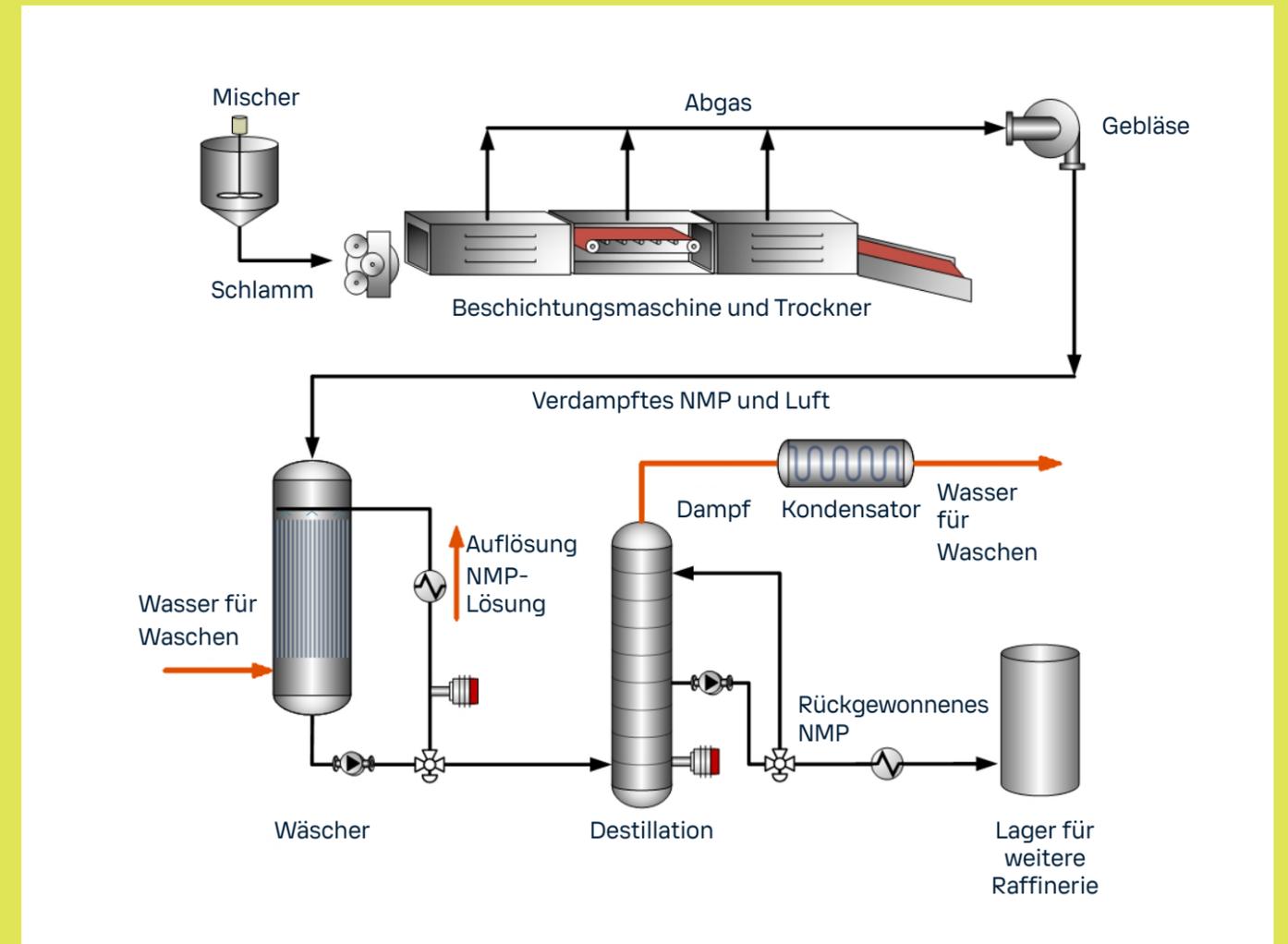
EINHEITLICH HOCHWERTIGE BATTERIEN HEUTE UND IN ZUKUNFT

Lösemittel in der Elektrodenbeschichtung

Der Elektrodenschlamm entsteht durch das Mischen von Elektrodenmaterialien, die oft in Pulverform oder als Schwebeteilchen vorliegen, mit (organischen) Lösemitteln. Lösemittel lösen oder dispergieren die Elektrodenmaterialien und erzeugen so eine viskose Mischung, die sich zum Beschichten des Stromkollektors eignet. Da die Lösemittel die Viskosität und die rheologischen Eigenschaften des Schlammes und damit auch die Art und Weise beeinflussen, wie sich der Schlamm auf die Oberfläche des Stromkollektors auftragen lässt, ist es wichtig, die Konzentration des Lösemittels zu messen. Ziel ist es, einen gleichmäßigen Schlamm für eine hohe Batterieleistung zu erzeugen.

NMP-Konzentration

Messen Sie Qualität, Reinheit und Echtzeitkonzentration von N-Methylpyrrolidon (NMP) mithilfe einer Inline-Messung basierend auf dem Brechungsindex.



Etwa 40 % des Energieverbrauchs entfallen auf die Abgasleitung. Messen Sie die Trockenheit direkt an der Leitung und sparen Sie Energie. So lässt sich gleichmäßig hochwertiger Schlamm produzieren.

Taupunktmessungen in heißen Umgebungsbedingungen wie z. B. Abgasleitungen

Vaisala bietet spezielle Produkte zur Taupunktmessung in heißen Umgebungsbedingungen. Messen Sie den Taupunkt direkt in der Abgasleitung und erhalten Sie Echtzeitdaten zur Prozesssteuerung. Wählen Sie für heiße Umgebungsbedingungen entweder

die direkte oder die probenbasierte Messung mit Sonden, die eine ausgezeichnete Beständigkeit gegenüber Chemikalien und extremen Temperaturen aufweisen.

» Weitere Informationen: vaisala.com/battery

Produkte



DMT143L



DMP6



DMP7



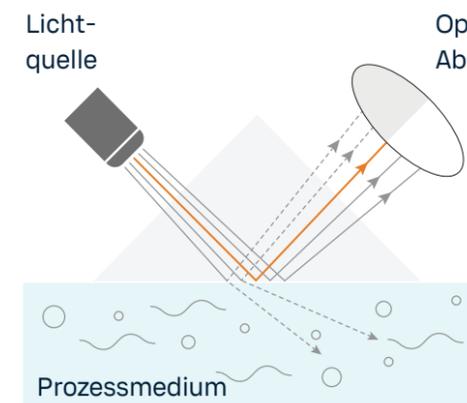
DMP8

RI-Prinzip

Ein Prozessrefraktometer basiert auf dem Brechungsindex (RI), einer hochpräzisen Messung der gelösten Bestandteile in einer Flüssigkeit. Das Refraktometer besteht aus drei Hauptkomponenten: einer Lichtquelle, einem Prisma und einem Bildsensor. Die Lichtquelle sendet Lichtstrahlen in unterschiedlichen Winkeln an das Prisma und die Prozessschnittstelle. Strahlen mit einem steilen Winkel werden teilweise zum Bildsensor reflektiert und teilweise zum Prozess gebrochen. Strahlen mit einem geringen Winkel werden vollständig zum Sensor reflektiert. Der Winkel, ab dem die Totalreflexion beginnt, wird als kritischer Winkel

bezeichnet, der eine Funktion des Brechungsindex darstellt und daher mit der Konzentration der Lösung korreliert.

Ein integrierter Temperatursensor misst die Temperatur an der Grenzfläche der Prozessflüssigkeit. Der Sensor wandelt den Brechungsindex und die Temperatur in Konzentrationseinheiten um, die in unterschiedlichen Skalen angegeben werden. Das Diagnoseprogramm stellt sicher, dass die Messung zuverlässig ist.



Keine Beeinträchtigung durch Partikel, Blasen oder Farbe

Konzentrationen von Chemikalien mit Polaris™ Prozessrefraktometern.



PR53GP



PR53M



PR53GC

Lithium-Ionen-Batterien, Lithium-Schwefel-Batterien, Natrium-Ionen-Batterien und Halbleiterbatterien

Forschung zu Halbleitern und mehr

Die Batterietechnologie entwickelt sich mit beispielloser Geschwindigkeit weiter, da an immer leistungsstärkeren, sichereren und kleineren Produkten geforscht wird, um der ständig wachsenden Nachfrage gerecht zu werden. Trotz der neuen Entwicklungen reagieren diese neuen Technologien noch empfindlicher auf Feuchte und erfordern eine genaue Steuerung und Überwachung.

Vaisala verfügt über Lösungen für Forschung und Entwicklung, Labors und die Skalierung der Fertigung. In Fällen, in denen Messanforderungen vorliegen, aber ein geeignetes Instrument fehlt, finden wir Lösungen. Arbeiten Sie mit dem vertrauenswürdigsten Anbieter von Messlösungen zusammen, um zuverlässige Ergebnisse und sichere Experimente zu erreichen, und bereiten Sie zukünftige Entwicklungen mit den besten Feuchte- und Taupunktsonden ihrer Klasse vor.



Arbeiten Sie mit dem vertrauenswürdigsten Anbieter von Messlösungen zusammen, um zuverlässige Ergebnisse und sichere Experimente zu erreichen, und bereiten Sie zukünftige Entwicklungen mit den besten Feuchte- und Taupunktsonden ihrer Klasse vor.

Steigern Sie den Erfolg Ihrer Batterieherstellung, indem Sie sich für Vaisala als Ihren bevorzugten Messpartner für die wichtigsten Messstellen entscheiden.

» Möchten Sie mehr erfahren? [Kontaktieren Sie uns!](#)

Haben Sie das gewusst?

Wussten Sie, dass Vaisala Messsonden bereits seit Jahren auf dem Planeten Mars Messungen durchführen?

Dies betrachten wir als höchste Auszeichnung und als Zeichen unserer Erfolgsbilanz bei der Herstellung hochwertiger und langfristig stabiler Produkte. Sie können unter diesen Bedingungen nicht einfach mit beliebigen Messgeräten Forschung betreiben. Die besonders rauen Bedingungen im Weltraum stellen strenge Anforderungen an die Technologie. Dafür sind die zuverlässigsten Sensoren erforderlich, die den Bedingungen ohne Wartung oder Reparatur standhalten. Schließlich finden keine routinemäßigen Wartungsflüge zum Mars statt, und das Technikteam kann auf dem Roten Planeten keine Sensoren kalibrieren, so sehr es das auch möchte.

VAISALA

Ref. B212815DE-B ©Vaisala 2024

Das vorliegende Material ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte hierfür liegen bei Vaisala und ihren jeweiligen Partnern. Alle Rechte vorbehalten. Alle Logos und/oder Produktnamen sind Markenzeichen von Vaisala oder ihrer jeweiligen Partner. Die Reproduktion, Übertragung, Weitergabe oder Speicherung von Informationen aus dieser Broschüre in jeglicher Form ist ohne schriftliche Zustimmung von Vaisala nicht gestattet. Alle Angaben, einschließlich der technischen Daten, können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

vaisala.com

