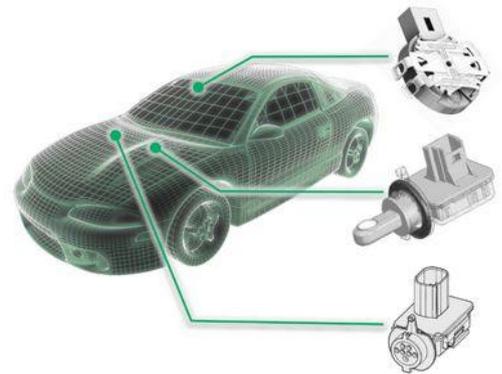


Mehr Reichweite dank smarterer Sensoren

Sensoren überwachen in E-Fahrzeugen kritische Bereiche wie den Batteriezustand, das Raumklima und die Luftqualität. Damit tragen sie zu einer verbesserten Sicherheit, gesteigerten Energieeffizienz und einem erhöhten Komfort bei. Im Zusammenspiel mit weiteren smarten Technologien erhöht sich auch die Fahrzeugreichweite.



Aufmacherbild: Sensoren sind wichtige Komponenten für E-Fahrzeuge. Sie helfen, Sicherheit, Reichweite und Komfort zu steigern.

Die Elektromobilität ist aktuell in vielen Regionen der Welt auf dem Vormarsch. In immer kürzeren Entwicklungszyklen kommen neue Fahrzeuge auf den Markt, die sich mit höherer Reichweite, smarten Funktionen und neuen Komfort-Features vom Wettbewerb abheben. Durch den innovationsgetriebenen Charakter der E-Mobilität fordern neue Player die etablierten Branchengrößen heraus, indem sie schnell und agil neue Technologien entwickeln und auf den Markt bringen.

Wichtige technologische Treiber der Entwicklung hin zu immer smarteren E-Fahrzeugen sind Hochleistungsrechner, die das Fahrerlebnis zunehmend optimieren und automatisieren, sowie fortschrittliche Sensoren, die dafür die notwendigen Rohdaten zur Verfügung stellen. Ohne die präzise Erfassung und Verarbeitung kritischer Daten ist die Vision des intelligenten, nachhaltigen Fahrzeugs der Zukunft nicht umsetzbar.

Kritische Batteriezustände frühzeitig erkennen

Ein Beispiel für die kritische Rolle von Sensoren in E-Fahrzeugen ist die Überwachung des Batteriezustands mithilfe von Metalloxid (MOX)-Sensoren: Für Batterien in Elektrofahrzeugen gelten hohe regulatorische Anforderungen, um die Sicherheit von Passagieren zu gewährleisten. Gleichzeitig werden die Batterien bei der schnellen Ladung und Entladung hohem Stress ausgesetzt. Im Einzelfall kann das bei einem Defekt zum Brand führen – ebenso wie bei Beschädigung durch einen Unfall.

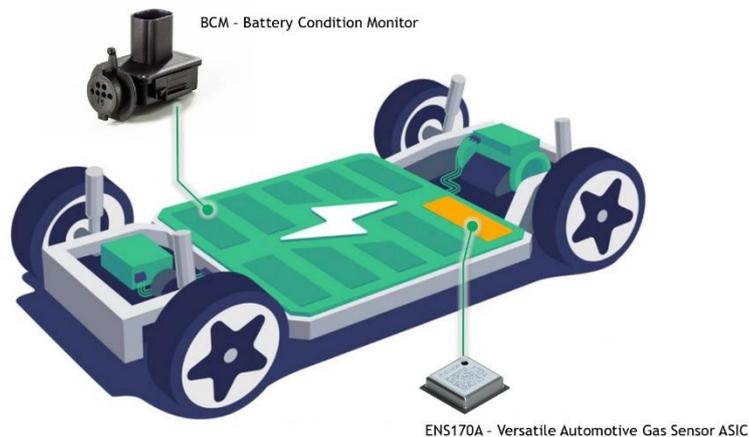


Bild 1: Metalloxid (MOX)-Sensoren für das Condition-Monitoring der E-Auto-Batterie können auf Systemebene und in jedem Batteriemodul integriert werden, um kritische Zustände wie Thermal Runaway frühestmöglich zu erkennen.

Batteriehersteller und OEMs müssen gemäß der Global Technical Regulation on the Electric Vehicle Safety (EVS) der Vereinten Nationen Vorkehrungen treffen, damit in solchen Fällen Fahrer und Passagiere das Fahrzeug verlassen können, bevor es zum Brand oder im schlimmsten Fall einer Explosion der Batterie kommt. Dafür müssen unkontrollierte Wärmeentwicklungen infolge kritischer Batteriezustände frühzeitig erkannt werden. Breitbandige Gas-Sensoren für Metalloxide (MOX) sind hierfür ideal geeignet, weil sie die Entwicklung und Ausgasung von Wasserstoff, Kohlenmonoxid und organischen Lösungsmitteln bei einer chemischen Reaktion erkennen, ehe es überhaupt zu einer thermischen Entwicklung – dem „Thermal Runaway“ – kommt.

Das speziell dafür entwickelte Sensor-Modul BCM1 für das Condition-Monitoring von Li-Ion-Batterien von ScioSense reagierte in unabhängigen Tests bis zu 40 Sekunden schneller als Sensoren für Temperatur und Batteriespannung. Im idealen Fall werden diese Sensoren in den individuellen Modulen der Batterie installiert, sodass Defekte erkannt werden, bevor sie auf die gesamte Batterie des Fahrzeugs übergreifen (Thermal Propagation). Das ermöglicht schnelle Gegenmaßnahmen und eine frühzeitige Warnung der Insassen.

Example Test: Overcharging of Lithium cell

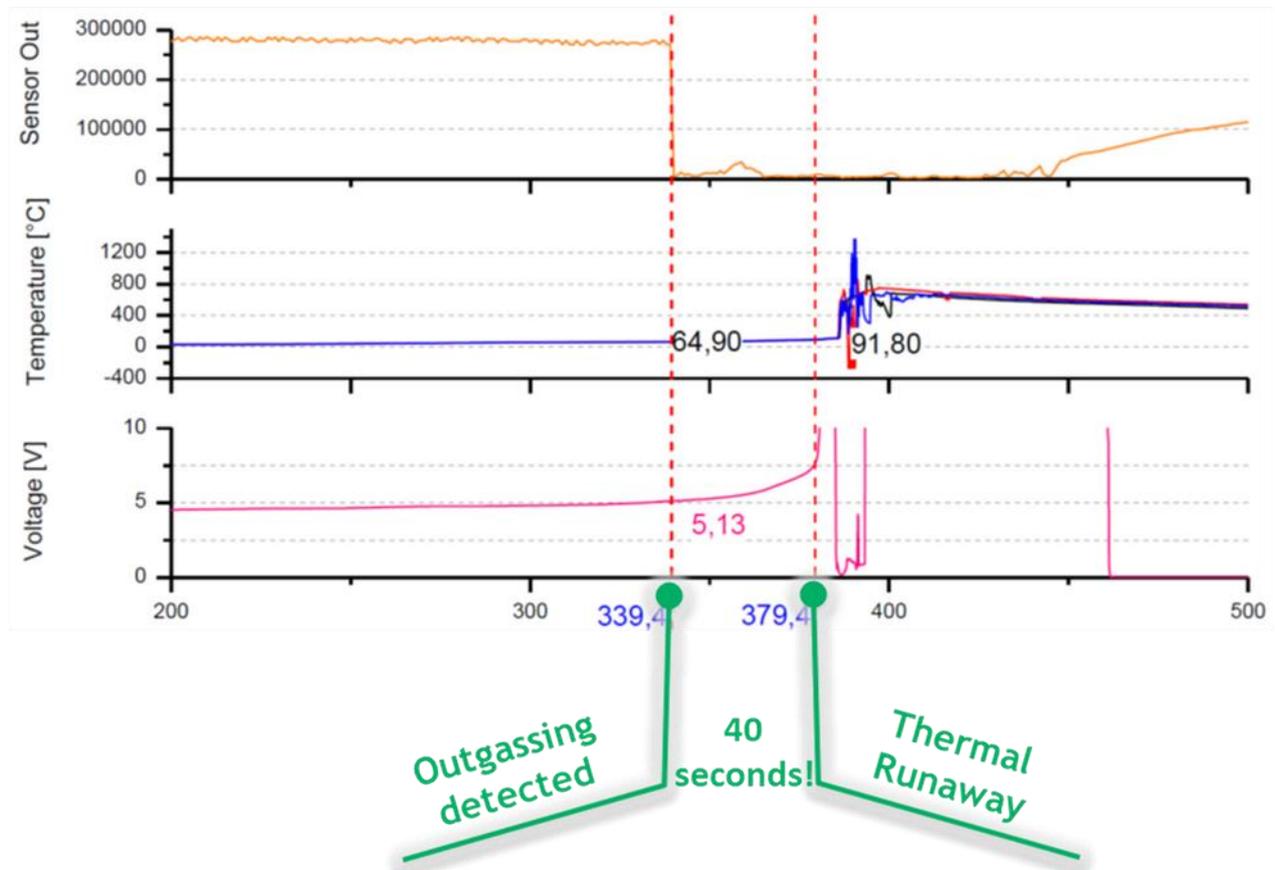


Bild 2: In unabhängigen Tests konnten ScioSense MOX-Sensoren die Gasentweichung an einer Li-Ion-Batterie 40 Sekunden schneller erkennen als herkömmliche Sensoren für Temperatur und Batteriespannung. Das hilft, der Thermal Propagation entgegenzuwirken.

Optimierte Klimatisierung steigert die Reichweite

Luft- und Umweltsensoren wiederum spielen für die Klimatisierung von Elektrofahrzeugen eine entscheidende Rolle. Ziel der Überwachung des Innenraumklimas ist es, durch smart gesteuerte Zirkulation von Frisch- und Kabinenluft die Temperatur optimal zu regeln und gleichzeitig ein Beschlagen der Scheiben zu verhindern. Bei der Kühlung des Fahrzeugs bei warmen Außentemperaturen kommt den Sensoren zudem die Rolle zu, dafür zu sorgen, dass die Leistung von Klimakompressor und Wärmepumpe ideal abgestimmt sind, um ein bestmögliches Kabinenklima bei möglichst geringem Energieverbrauch zu erreichen.

Auf diese Weise ermöglichen die Luft- und Umweltsensoren eine optimale Anpassung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Fahrzeug und steigern damit den Komfort. Gleichzeitig helfen sie, die Effizienz der Klimaanlage zu erhöhen. Das reduziert den Energieverbrauch und wirkt sich direkt auf die Reichweite der Fahrzeuge aus. Eine unabhängige Studie des „Car and Driver Magazine“ aus dem Jahr 2020 ergab Unterschiede in der Reichweite von bis zu 13 Prozent, abhängig von der Einstellung der Klimaanlage. Das zeigt, wie wichtig Überwachung und Datenerfassung durch Sensoren sowohl in der Klimaanlage als auch in der Fahrzeugkabine sind.

Sensoren im Zusammenspiel

Idealerweise werden die Daten mehrerer Sensoren für die Optimierung der Klimasteuerung in einem smarten System kombiniert: Dabei kommen Module für die Klassifizierung der Außenluft zur Steuerung von Lufteinlassventilen und Mischern mit der recirkulierten Kabinenluft zum Einsatz, optional bereits hier mit einer Erkennung des Taupunkts.

Vor dem Klimakompressor messen Sensoren Temperatur und Feuchtigkeit der Luft, die anschließend in die Kabine abgegeben wird. Die Daten können ergänzt werden mit weiteren Sensoren, die dann zum Beispiel an verschiedenen Positionen im Fahrgastraum oder direkt an der Windschutzscheibe installiert sind. Das ermöglicht die individuelle Feinabstimmung der Klimatisierung oder das zuverlässige und stromsparende Enteisen der Scheiben.

Vollautomatische Steuerung der Luftqualität

Noch einen Schritt weiter geht das Monitoring der Luftqualität, eine Komfortfunktion, die aktuell vor allem im Luxussegment gefragt ist. Smarte Sensoren messen dabei die Luftqualität im Fahrzeuginneren und der Umgebung, mit dem Ziel einer vollautomatischen Steuerung der Klimaanlage. ScioSense hat dafür ein Referenzdesign entwickelt, das basierend auf MOX-Sensoren die Konzentration flüchtiger organischer Stoffe (VOCs, Volatile Organic Compounds) in der Luft erfasst. Damit lassen sich Rückschlüsse auf die Luftqualität ermitteln.

Unangenehme Gerüche in der Umgebung, zum Beispiel durch Abgase, Industrieanlagen oder Landwirtschaft können damit ebenso erkannt werden wie Gerüche durch Nahrung oder Zigarettenrauch im Inneren. Durch den Vergleich der Luftqualität können Systeme vollautomatisch Luftaustausch und Rezirkulation sowie die aktive Luftreinigung steuern. Das Ergebnis ist eine optimale Luft in der Fahrgastzelle, bei minimalem Energieaufwand.

Automotive HVAC Air Duct Sensors

sciosense®

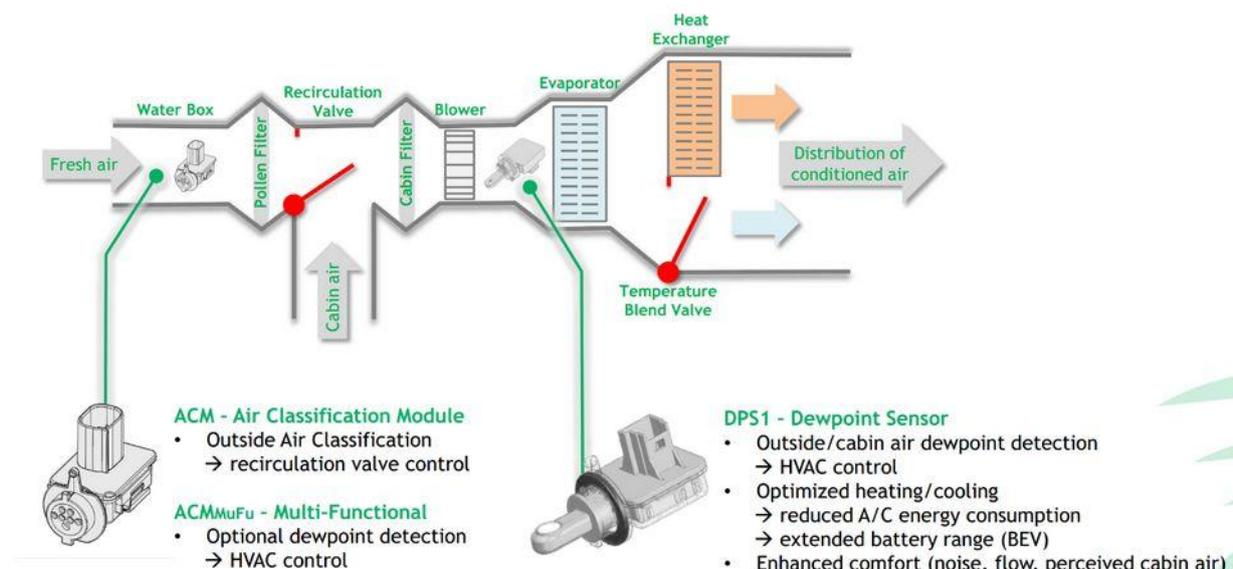


Bild 3: Sensoren zur Messung der Qualität von Umgebungs- und Kabinenluft ermöglichen eine optimale Steuerung und Automatisierung von Lüftungs- und Klimaanlage.

Herausforderungen für die OEM-Integration

Das Condition-Monitoring für E-Auto-Batterien ist schon heute ein wichtiges Sicherheitsfeature und seine Bedeutung steigt mit der Nachfrage nach immer leistungstärkeren Batterien und höherer Ladegeschwindigkeit. Für die Klimasteuerung bieten Sensoren zur Luft- und Umweltüberwachung in der E-Mobilität großes Potential, weil die Effizienz von Wärme- und Lüftungsmanagement direkte Folgen für die Reichweite der Fahrzeuge hat.

Aufgrund der hohen Sicherheitsanforderungen, der immer kürzeren Innovationszyklen und der teils sehr aufwendigen Zertifizierungsprozesse sind Zulieferer und Fahrzeughersteller in der Automobilindustrie gut beraten, sich frühzeitig mit den smarten Sensoren und ihrem Design-In auseinanderzusetzen. Denn zum einen ist es sinnvoll, einen Schritt voraus zu sein, bevor die Sensoren zu einer Standard-Anforderung in der Industrie werden, und zum anderen sind gerade Faktoren wie Energieeffizienz und Reichweite wichtige Elemente für die Fahrzeughersteller, um sich im globalen Wettbewerb zu behaupten.

ScioSense unterstützt Unternehmen weltweit bei der Einführung der Technologie mit der Erfahrung aus über 25 Jahren im Bereich Sensortechnik für die Automobilindustrie. Kunden und Partner profitieren von der schnellen und agilen Entwicklung individueller Produktvarianten und der Unterstützung bei der Integration durch das Engineering-Team – an sieben Standorten weltweit, mit Hauptquartier in den Niederlanden und einem Local-for-local-Ansatz für direkten Kontakt zwischen Kunden und Entwicklerteam.