

Matrix Charging®

Die Matrix Charging Technologie besteht aus zwei Komponenten: Einer Fahrzeug Einheit (MC-Connector) die am Unterboden des Fahrzeugs, meist im Bereich der Vorderachse, verbaut ist. Und einer Infrastruktureinheit (MC-Pad) das sich am Parkplatzboden befindet. Das MC-Pad kann entweder bündig in die Parkplatzoberflächen integriert (Flush Installation bspw. für den öffentlichen Raum) oder darauf aufgeschraubt (On Top Installation, als kosteneffiziente Variante bspw. für die heimische Garage) werden. Die Abbildung 1 zeigt die Nachrüstvariante des MC-Systems wie sie im eTaxi Austria Projekt zum Einsatz kommt (siehe Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). In der in Zusammenarbeit mit OEM und Zulieferer (Easelink bietet MC als Technologielizenz an) ab Werk verbauten Variante können Elemente wie bspw. Switch Box oder User Interface entfallen, da das System tiefer in die Fahrzeugarchitektur integriert werden kann.

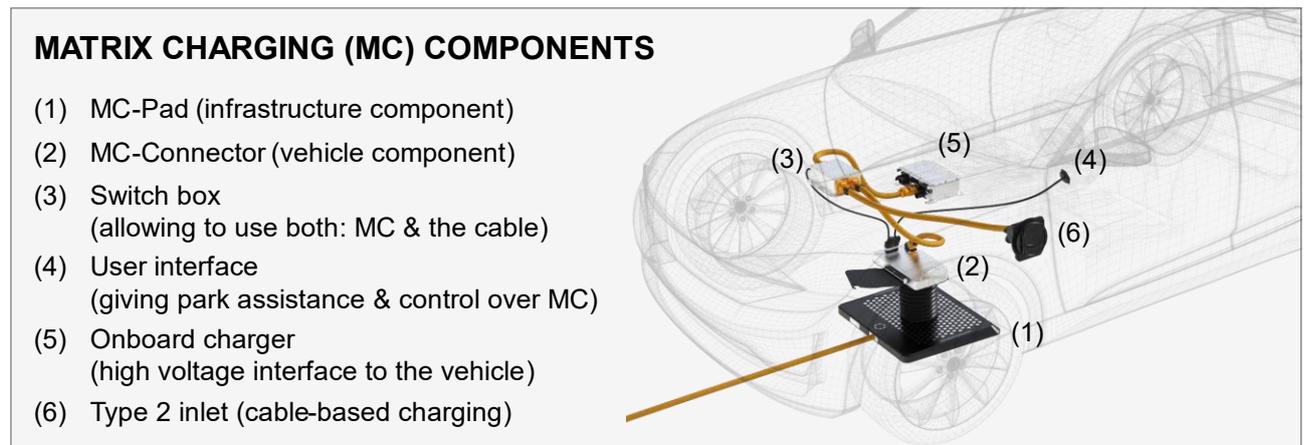


Abbildung 1

Sobald das Fahrzeug über dem MC-Pad parkt, senkt sich aus dem MC-Connector rotatorisch ein Faltenbalg ab, verbindet sich mit dem MC-Pad und stellt so eine konduktive Ladeverbindung her (siehe Abbildung 2). Zum Verbinden wird keine komplexe Mechanik und nur ein Aktuator benötigt. Aufgrund dieses simplen Design Ansatzes bietet MC entscheidende Vorteile in Bezug auf Kosten, Effizienz, Systemkomplexität und Fahrzeuggewicht. Die Technologie eignet sich damit nicht nur als Komfort Feature für Premiumfahrzeuge, sondern ermöglicht automatisiertes Laden in jedem Fahrzeug Preissegment. Eine wichtige Voraussetzung, um zukünftig Elektrofahrzeuge in der breiten Masse bestmöglich in das Energiesystem zu integrieren.

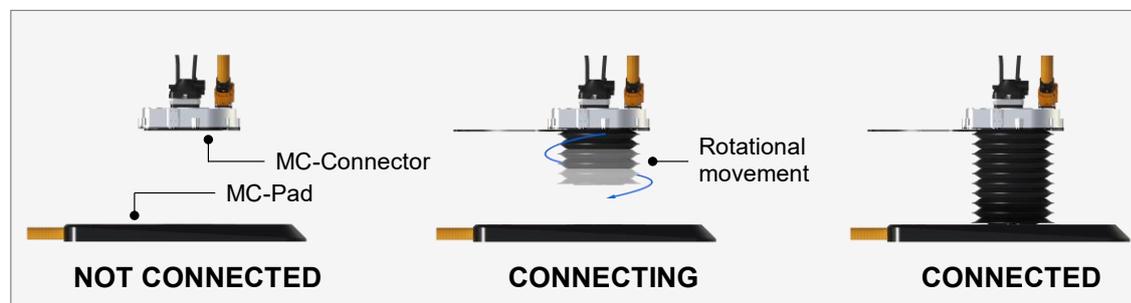
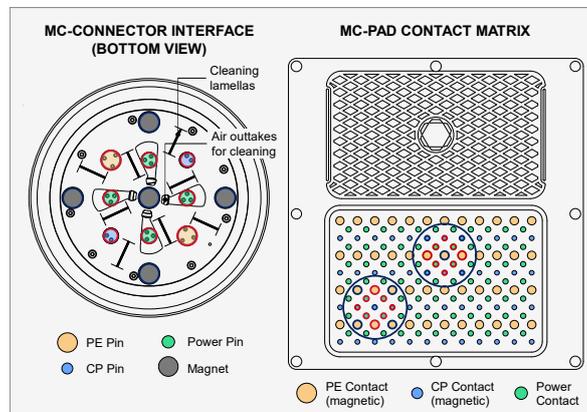


Abbildung 2

Safety: Elektrische und funktionale Sicherheit

Die Ladeschnittstelle zwischen Matrix Charging Pad (MC Pad) und Matrix Charging Connector (MC Connector) ist das Herzstück der MC Technologie und auch ihr Namensgeber. Beim Laden wird die Energie über eine so genannte Kontakt Matrix (eine matrixartige Anordnung von elektrisch leitenden Kontakten an der Pad Oberfläche) auf ein damit kontaktiertes Connector Interface (Unterseite des Faltenbalgs, der sich aus dem MC-Connector auf das MC-Pad bzw. die Kontakt Matrix absenkt) übertragen. Die Kontakt Matrix besteht aus drei verschiedenen Kontaktgruppen: PE-Kontakte (magnetisch), Control Pilot (CP)-Kontakte (magnetisch) und Leistungskontakte. Das Connector Interface als Gegenstück besitzt je 2 PE und CP-Pins, je 4 Leistungs-Pins und Haltemagnete sowie einen Zentralmagnet. Beim rotatorischen Absenken des Faltenbalgs aus dem Connector, verbindet sich das Connector Interface an der Unterseite des Faltenbalgs magnetisch mit der Kontakt Matrix. Je nach Größe der Kontakt Matrix ist eine Vielzahl an Positionen möglich und es können so longitudinale und laterale Parkungenauigkeiten ausgeglichen werden.



Infrastrukturseitig benötigt das MC-System keine bewegte Mechanik zur Verbindungsherstellung. Die Ladeschnittstelle (Kontakt Matrix) ist eine ebene statisch eingedichtete Fläche ohne Öffnungen in die Wasser oder Schmutz eindringen könnten. Dieser Ansatz ermöglicht eine sehr robustes und vor allem äußerst kosteneffizientes Design, erfordert aber auch ein durchdachtes Sicherheitskonzept.

Hinter jedem Leistungskontakt befinden sich Relais (Matrix Switches). Zur Energieübertragung wird nur an jene Leistungskontakte Spannung angelegt, die vom abgesenkten Connector Interface abgedeckt sind. Im Falle eines Verrückens des Connector Interface während des Ladens (z.B. eine Person kriecht unter das Fahrzeug und manipuliert am Faltenbalg) werden die Leistungskontakte in unter 100 Millisekunden spannungsfrei geschaltet. Die spezielle geometrische Anordnung der Kontakte stellt ein „PE first mate & last break“ sowie ein „CP last mate & first break“ sicher.

Die Abbildung zeigt schematisch die Umsetzung des Basis- und Fehlerschutzes (elektrische Sicherheit) für spannungsführende Teile während des Ladens. Der Basisschutz wird dabei vom verbundenen MC Interface/Faltenbalg selbst gewährleistet. Der Fehlerschutz ist über die Matrix Switches und Hauptrelais (Main Switches) sichergestellt, die beim Abreißen einer Pilotschleife über die CP- und PE-Kontakte, den Strom abschalten.

In Zusammenarbeit mit erfahrenen Zertifizierungsdienstleistern (TÜV Süd, Context) wurde das System einer vollständigen Gefahren- und Risikoanalyse (HARA) unterzogen. Entlang der Risikographen aus den relevanten Normen ISO 26262 und IEC 61508 wurde der MC-Connector (Fahrzeugseite) mit dem Sicherheitslevel ASIL B und das MC-Pad (Infrastrukturseite) mit SIL 2 bewertet (funktionale Sicherheit).