

WHITEPAPER

Durch VERNETZUNG in ein neues Zeitalter der Kollaboration

AVL .CONNECT EXPERIENCE

Integrated and Open Development Platform

FEATURES

IODP

Vernetzung

Model.CONNECT™

Testbed.CONNECT™

Data.CONNECT™

Device.CONNECT™

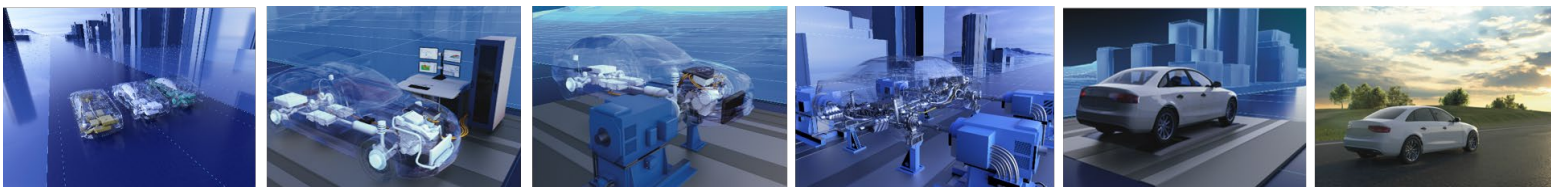
Fazit

Die Integrated and Open Development Plattform ist eine strategische Orientierung von AVL. Ziel ist die **Vernetzung aller Elemente des Fahrzeugentwicklungsprozesses**. Und das Schritt für Schritt und **unabhängig von Tools und Herstellern**. Neutrale Konnektoren vernetzen Simulationsmodelle, Prüfstände, Daten oder Analysen, um so flexiblere Umgebungen für die Entwicklung einer neuen Generation intelligenter und effizienter Fahrzeuge zu schaffen.

Egal ob alternative Antriebe, autonomes Fahren, oder integrale Sicherheit – aktuelle Entwicklungsthemen fordern vor allem eines: **Interdisziplinäre Zusammenarbeit mit durchgängigem Fokus auf das Gesamtprodukt**. Denn am Ende entscheidet nicht das einzelne System über den Markterfolg, sondern die Gesamtperformance, die das Fahrzeug tagtäglich beim Endkunden liefert.

In der Praxis mangelt es allerdings oft an den entscheidenden Verknüpfungen von Einzelergebnissen, um sichere, ganzheitliche Entscheidungen fällen zu können. Das Potential, Simulation und Prüfstand zusammenzubringen oder gar einzelne Prüfstände zu vernetzen, wird nur in Ansätzen erschlossen. Ähnlich sieht es mit dem Austausch von Ergebnissen aus: Hier **verhindern unterschiedliche Applikationen und Datenformate**, dass **die Analysen** über Bereichsgrenzen hinweg genutzt werden können.

- *Wie schaffen es Entwickler dennoch, ihren Beitrag am Gesamtfahrzeug transparenter zu machen und Ergebnisse anderen Fachabteilungen zur Verfügung zu stellen?*
- *Wie können Teams auf jedem Entwicklungslevel ihre Arbeitsergebnisse effektiv vernetzen und in einen Gesamtzusammenhang bringen?*



Vernetzung. Einfach. Machen.

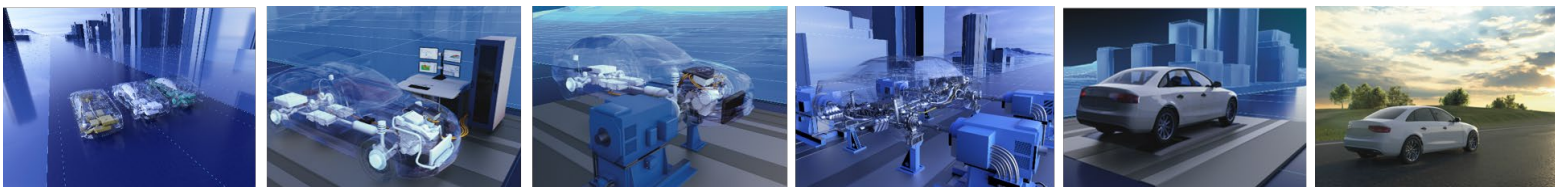
Die Antwort lautet **IODP**. Das Akronym steht für Integrated and Open Development Platform und beschreibt die AVL-Strategie, **durch weitreichende Vernetzung eine ganzheitliche Systementwicklung zu verankern** – über alle Bereiche und Phasen hinweg!

AVL hat über weitreichende Erfahrungen der letzten Jahre einfache und zugängliche Wege zur schrittweisen Umsetzung der Vernetzung von Modellen, Prüfständen, Daten und Prozesse geschaffen.

Zentral ist hierbei:

- Im Unternehmen bereits etablierte Werkzeuge können weiterhin verwendet werden
- Einfache, schrittweise Anpassung der Methodik an konkrete Entwicklungsaufgaben
- Messbarer Mehrwert durch Vernetzung

Mit den Bausteinen der IODP *Model.CONNECT™*, *Testbed.CONNECT™*, *Data.CONNECT™*, oder *Device.CONNECT™* gelingt diese Vernetzung. Diese Lösungen vernetzen unabhängig von Toolhersteller und individuell angepasst an die Entwicklungsaufgabe. Meist beginnt die Vernetzung mit einzelnen Projekten und wird schrittweise auf weitere Bereiche einer Organisation ausgeweitet. Sie erfordert keine harten Einschnitte, sondern entsteht vielmehr als Konsequenz einer erfolgreichen Integration in die konkrete Entwicklungsaufgabe und -umgebung.



FEATURES

IODP

Vernetzung

Model.CONNECT™

Testbed.CONNECT™

Data.CONNECT™

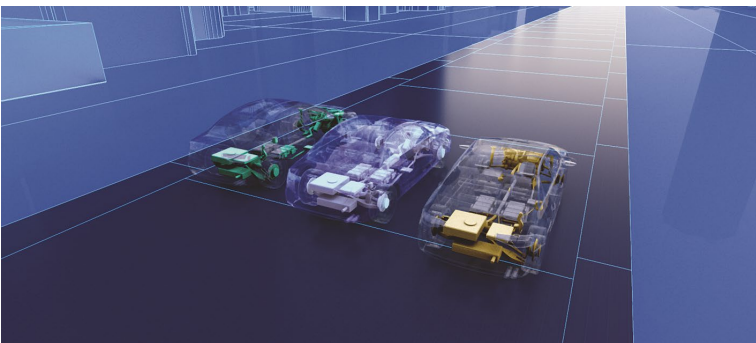
Device.CONNECT™

Fazit

Model.CONNECT™

Vernetzung von Modellen verschiedener Domänen

Model.CONNECT™ sorgt dafür, dass sich die **Simulationsmodelle verschiedener Komponenten und Systeme** untereinander austauschen können. Werden diese zu einem virtuellen Gesamtfahrzeug kombiniert, lassen sich schon in der Konzeptphase systematische Designentscheidungen gegenüber kundenrelevanten Eigenschaften treffen. Model.CONNECT beinhaltet patentierte Co-Simulationstechnologien, die auf einzigartige Weise Rückkopplungsfehler ausgleichen und numerische Stabilität gewährleisten.



Beispiel

Ein Fahrzeugentwickler hat die Vorgabe, ein elektrisches Fahrzeug zu konzipieren, das mit einer geeigneten Betriebsstrategie eine Mindestreichweite von 200 km erzielt. Er steht vor der Wahl: Soll er ein reines Elektrofahrzeug mit großer Batterie realisieren, einen Hybridansatz wählen, oder eine Brennstoffzelle integrieren? Wie sieht die optimale Konfiguration des neuen Fahrzeugs aus? Mit Model.CONNECT kann er die jeweiligen Funktionsmodelle der Antriebskomponenten aus den Fachabteilungen mühelos zu einem Gesamtfahrzeug kombinieren und konfigurieren. Per Simulation testet er diesen virtuellen Prototyp und dessen Betriebsstrategie in realistischen Szenarien. Die Entscheidung für eine Designvariante trifft er in der Regel durch systematische Trade-off-Analysen, z. B. zwischen minimalem Energiebedarf, bester Beschleunigung, minimalen Kosten und Emissionen, höchster Reichweite, und weiteren kundenrelevanten Faktoren. Anschließend kann er sein Antriebskonzept z. B. für verschiedene Fahrstile validieren. Mit Model.CONNECT wird der virtuelle Prototyp auch für den Einsatz am Prüfstand vorbereitet

FEATURES

IODP

Vernetzung

Model.CONNECT™

Testbed.CONNECT™

Data.CONNECT™

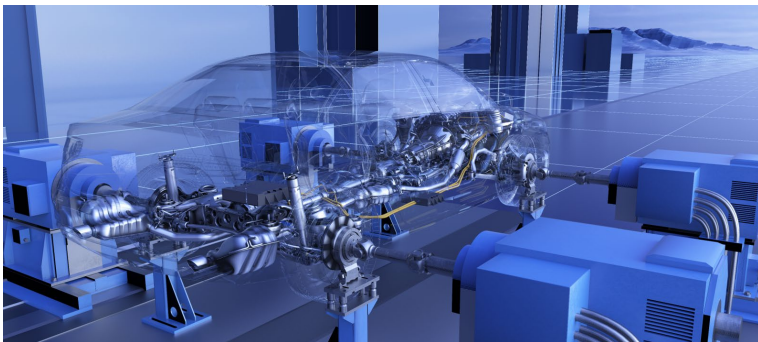
Device.CONNECT™

Fazit

Testbed.CONNECT™

Vernetzung von Simulation und Test

Testbed.CONNECT™ bringt **Simulationsmodelle** und **Prüfstände** zusammen, sodass sie zu einem Gesamtsystem, bestehend aus Hardware und Software verschmelzen. Aus Prüfstandsicht bedeutet das eine Erweiterung der Testmöglichkeiten, weil fehlende reale Komponenten einfach durch virtuelle Modelle ersetzt werden können. Umgekehrt lässt sich aus Simulationssicht ein Modell durch eine reale Komponente austauschen, um z. B. die Modellierung zu verbessern. Außerdem vernetzt Testbed.CONNECT bei Bedarf die verschiedenen Prüfstände eines Testfelds untereinander.



Beispiel

Nach umfassender Validierung des Hybridkonzepts im Office werden alle realen Komponenten umfassend am Prüfstand getestet. Durch die Vielzahl der einzelnen Elemente in hybriden Antriebssträngen (Verbrennungsmotor, Getriebe, Elektromotor, Batterie und Leistungselektronik) spielen frühzeitige Integrationstests eine wichtige Rolle. Bevor allerdings alle realen Komponenten zusammen getestet werden können, muss ihr Reifegrad einzeln abgesichert sein. Hier kommt die Kombination von Simulation und Test ins Spiel. Am Motor-Prüfstand können der reale Verbrennungs- und Elektromotor im Zusammenspiel mit den simulierten bzw. emulierten restlichen Komponenten des Antriebs untersucht werden. Parallel dazu kann der Test der Batterie am Prüfstand erfolgen. Hier wird die reale Batterie um den simulierten Motor bzw. die emulierte E-Maschine ergänzt und im Gesamtsystem untersucht. Später lassen sich die einzelnen Prüfstände dank Testbed.CONNECT zu einem Integrationsprüfstand vernetzen, um den gesamten virtuell/realen Verbund des Hybridantriebs abzusichern. So kann eine stufenweise Integration effizient und parallel beginnen.

FEATURES

IODP

Vernetzung

Model.CONNECT™

Testbed.CONNECT™

Data.CONNECT™

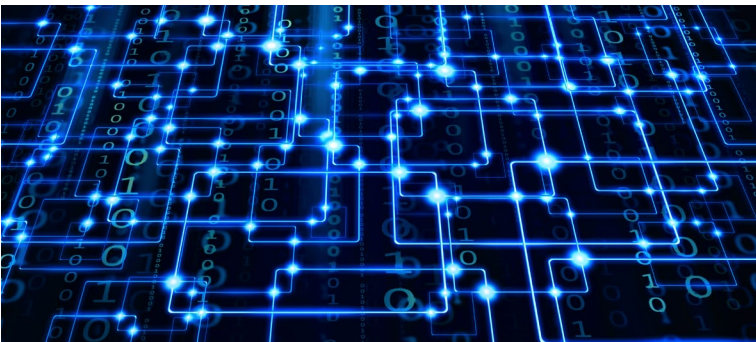
Device.CONNECT™

Fazit

Data.CONNECT™

Vernetzung von Analysen

Data.CONNECT™ verbindet **Daten aus unterschiedlichen Quellen** miteinander. Die Daten verbleiben dabei in ihrer ursprünglichen Datenbank, lassen sich aber in Beziehung zueinander setzen. Anwender können so mehr Wissen aus den zahlreichen Ergebnissen und Analysen gewinnen, die von den verschiedenen Entwicklungsteams generiert werden. Der Alltag eines Entwicklungsingenieurs ist geprägt durch die Verwendung einer Vielzahl unterschiedlichster Tools. In jedem einzelnen dieser Tools werde Daten, Ergebnisse und Analysen separat verwaltet, gespeichert und verarbeitet. So werden Zusammenhänge und Trade-offs oft schwer oder zu spät erkannt.



Beispiel

Durch passende Verknüpfungen lässt sich transparent nachvollziehen, mit welchem Kalibrationsdatensatz bestimmte Messergebnisse am E-Motor-Prüfstand und im Applikationssystem erzeugt wurden. So lässt sich das Entwicklungswissen, das am Prüfstand gewonnen wurde, vernetzen, konservieren und zu einem späteren Zeitpunkt ohne zusätzlichen Aufwand wiederherstellen. Dadurch können z.B. zusätzliche Messkampagnen im Prozess vermieden und eine effizientere Nutzung aller generierten Ergebnisse sichergestellt werden. Auch anderen Teams kann der Zugriff auf Daten erleichtert werden - etwa zur Verbesserung der Motor-Modelle.

Durch Verknüpfung der Modell-Bibliotheken von E-Motor, Batterie, Getriebe und Verbrennungsmotor mit den jeweiligen CAE-Daten können die Simulationsmodelle und -ergebnisse außerdem laufend mit der Konstruktions-Abteilung synchron gehalten werden. So rücken nicht nur Simulation und Test, sondern auch Simulation und Konstruktion näher zusammen.

FEATURES

IODP

Vernetzung

Model.CONNECT™

Testbed.CONNECT™

Data.CONNECT™

Device.CONNECT™

Fazit

Device.CONNECT™

Hochsichere Vernetzung von Geräten

Device.CONNECT™ ist eine **hochsichere Datenübertragungspipeline**, die es ermöglicht global verteilte Testgeräte oder Fahrzeuge mit frei wählbaren Datacentern zu vernetzen, ohne Öffnung der lokalen Netzwerkinfrastruktur. Diese Datacenter werden mit Informationen zum Zustand der Geräte oder Fahrzeuge gespeist. Umgekehrt lassen sich Daten aus den Datacentern auf die Objekte übertragen. Diese Art der verteilten Intelligenz ermöglicht, dass die vernetzten Geräte per Fernzugriff automatisiert gesteuert, überwacht, oder gewartet werden können. Für absolute Betriebssicherheit (Safety) und besten Datenschutz (Security) sorgt dabei die patentierte Vernetzungstechnik von Device.CONNECT.



Beispiel

Device.CONNECT ermöglicht fortschrittliche Servicekonzepte. Hersteller von Testgeräten und Testsoftware können z.B. auf Basis von Datenauswertungen den optimalen Zeitpunkt für Updates und Wartungsarbeiten bestimmen. Hierdurch lassen sich ungeplante Stillstände in den Testfeldern vermeiden und Wartungskosten deutlich reduzieren. Auch mobile Messsysteme (z. B. PEMS), die bei „In-use Tests“ und RDE-Prüfungen zuverlässige Ergebnisse in den Testfahrzeugen liefern müssen, können per vorausschauender Wartung instandgehalten werden. Dieser Ansatz der Fernwartung lässt sich ebenfalls auf Serienfahrzeuge übertragen. Device.CONNECT bietet eine sichere Technologie, mit der Fahrzeuge per Over-the-Air (OTA)-Update auf den neuesten Software-Stand gebracht werden können.

Im Entwicklungsprozess ist Device.CONNECT ein weiterer wichtiger Baustein, um die digitale Durchgängigkeit voranzutreiben. Organisationen haben eine sichere Möglichkeit, um Cloud-Anwendungen umsetzen, mit der sie die Arbeit verschiedener Bereiche vernetzen. So können z.B. die Daten von realen RDE-Testfahrten auf der Straße direkt in einer Cloud abgelegt und anschließend auf dem Prüfstand im Testfeld nachgefahren werden.

FEATURES

IODP

Vernetzung

Model.CONNECT™

Testbed.CONNECT™

Data.CONNECT™

Device.CONNECT™

Fazit

Fazit

Mit der Integrated and Open Development Platform gelingt Unternehmen **durch die schrittweise Vernetzung** der Übergang **in ein neues Zeitalter der Kollaboration**. Aus Anwendern unterschiedlicher Disziplinen werden Hochleistungs-Teams, die

- gemeinsame Ziele effizient verfolgen,
- sich zu 100% auf funktionierende Strukturen verlassen können,
- sich sehr agil sind und flexibel auf neue Gegebenheiten einstellen können.

Hochleistungs-Teams gelingt die optimale Synchronisation der Teammitglieder und ihrer Aufgaben. Das reibungslose Zusammenspiel von Teammitgliedern, Prozessen, und Werkzeugen ist hier der Schlüssel.

Dies gelingt mit den Bausteinen der IODP.

FEATURES

IODP

Vernetzung

Model.CONNECT™

Testbed.CONNECT™

Data.CONNECT™

Device.CONNECT™

Fazit

ABOUT AVL

AVL is the world's largest independent technology partner for the development, simulation and testing of powertrain systems as well as innovative automotive solution concepts.

www.avl.com

CONTACT US

FOR FURTHER INFORMATION PLEASE CONTACT:

Integrated and Open Development Platform
AVL List GmbH, Hans-List-Platz 1, 8020 Graz, Austria

Phone: +43 316 787-0, fax: +43 316 787-400, email:
IODP@avl.com, www.avl.com