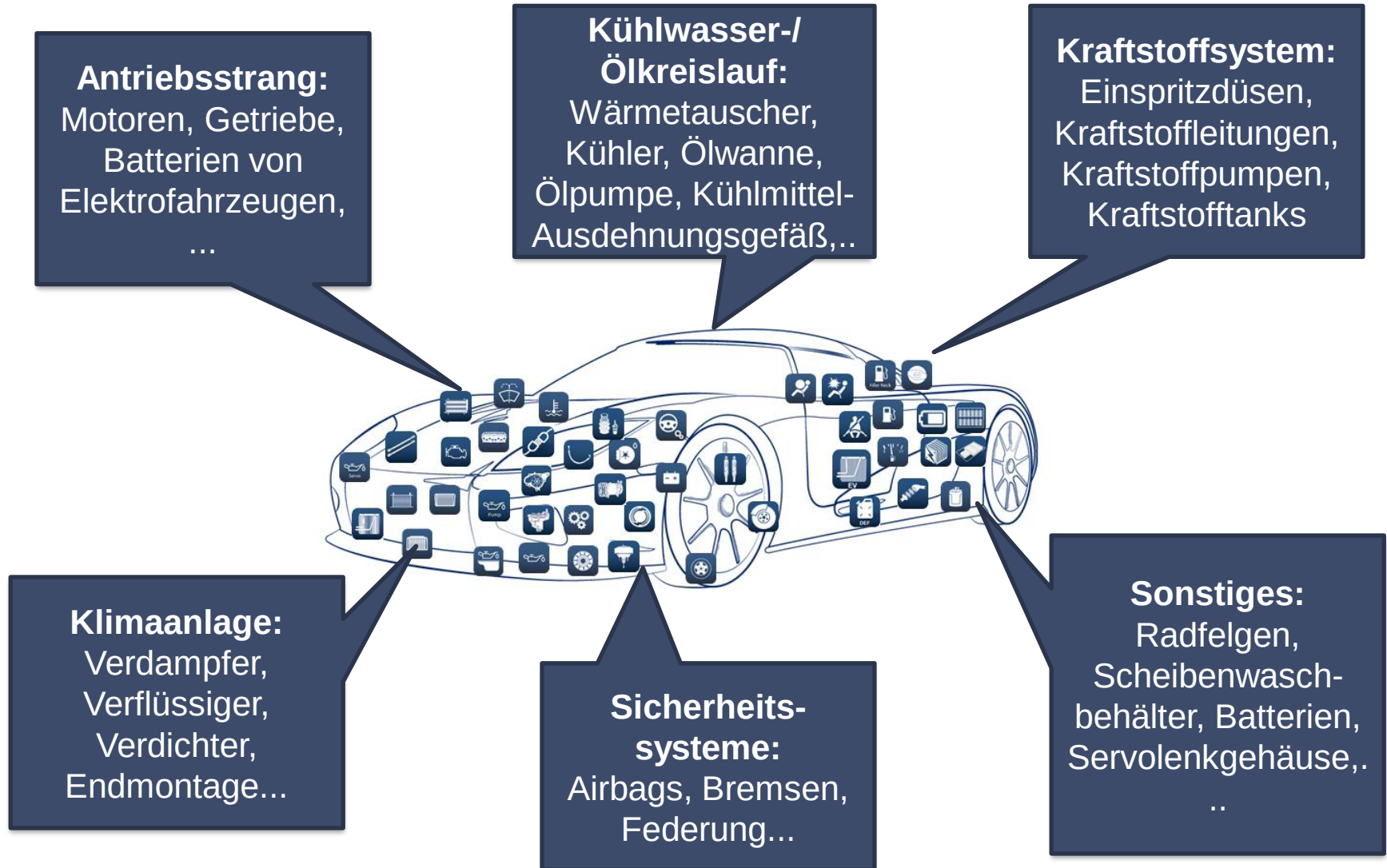
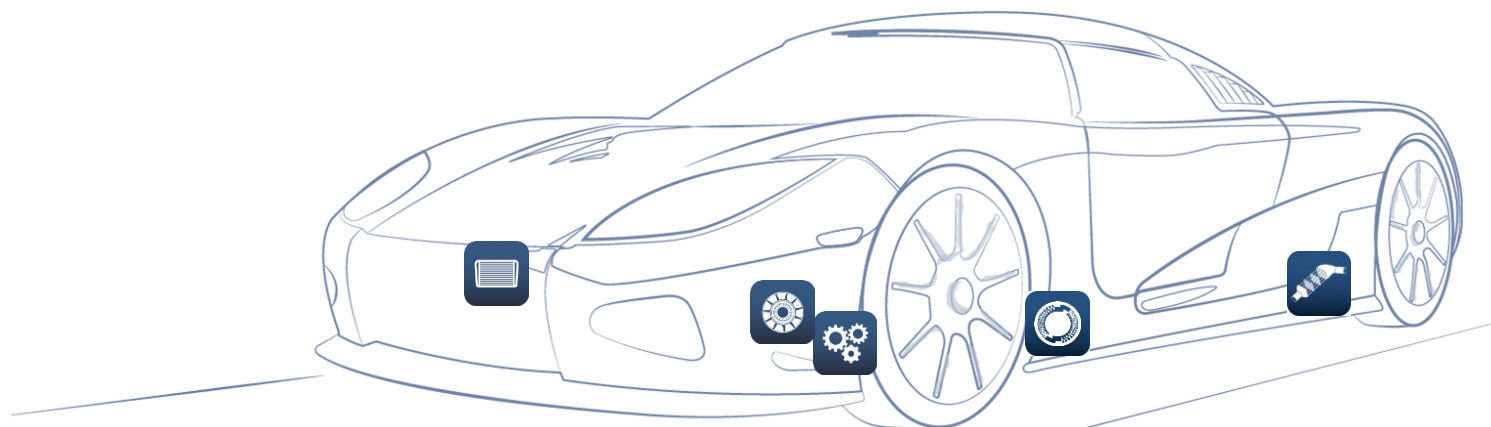




Dichtheitsprüfung in der Automobiltechnik

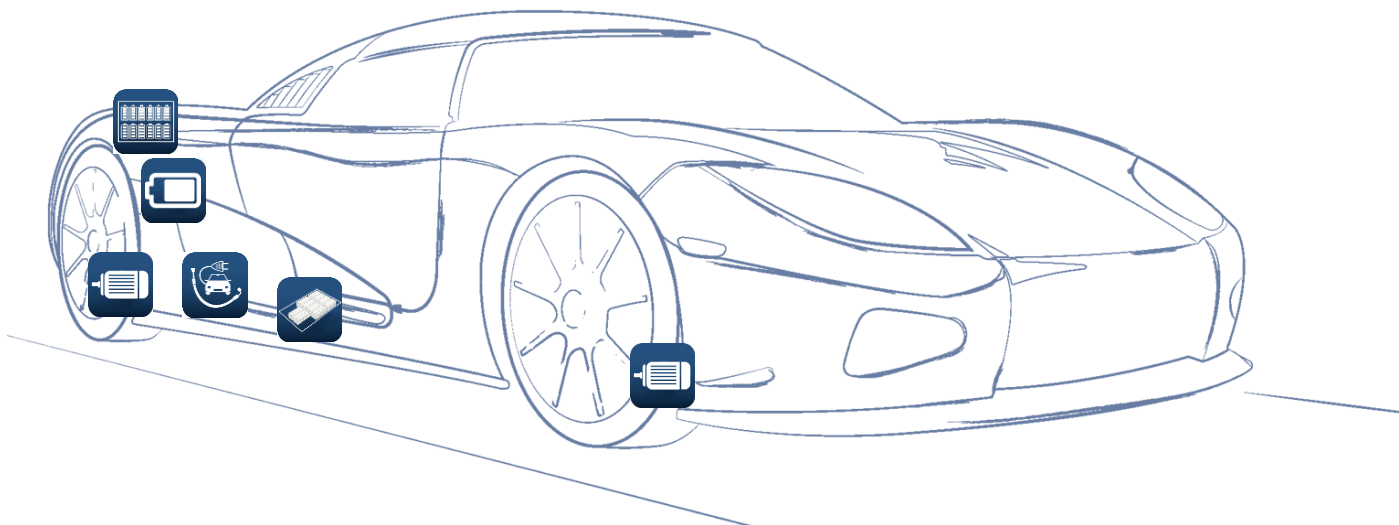


Konventioneller Antriebsstrang



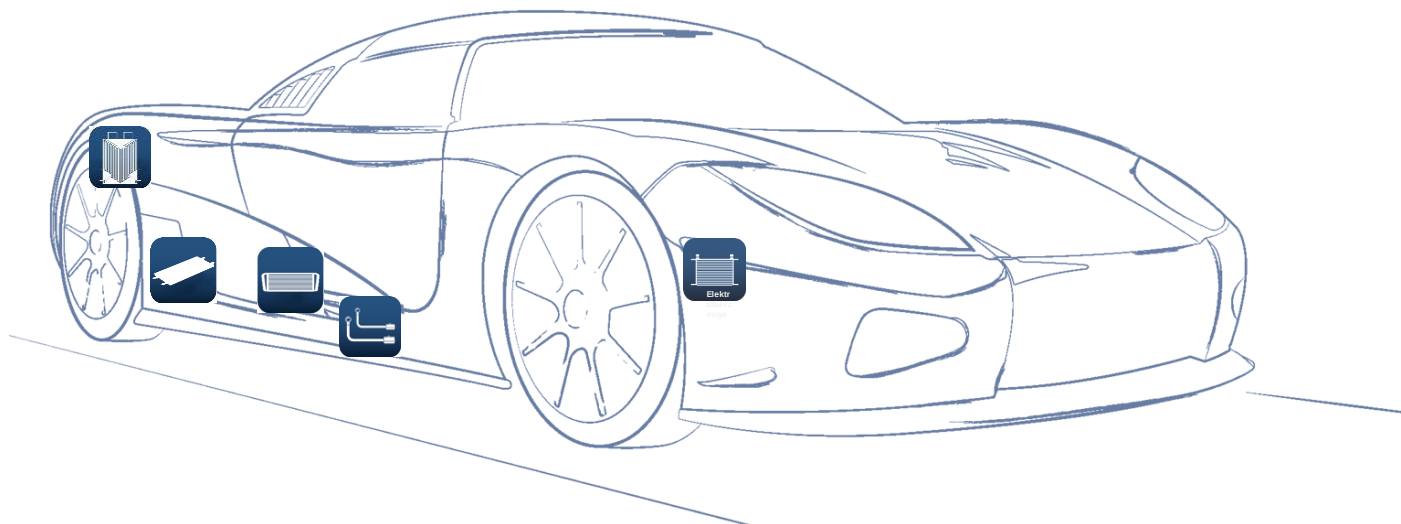
Kfz-Bauteil	<u>Getriebe</u>	<u>Drehmoment- wandler</u>	<u>Zweimassen- schwungrad</u>	<u>AGR- Kühler</u>	<u>Ladeluftkühler</u>
Prüfmethode	Schnüffeln/ Akkumulation	Akkumulation/ Vakuum	Vakuum	Akkumulation/ Vakuum	Akkumulation/ Vakuum
Typische Leckraten	$\sim 10^{-2}$ mbar/s ~ 1 sccm	$10^{-4} \dots 10^{-5}$ mbar/s	$10^{-4} \dots 10^{-5}$ mbar/s	$\sim 10^{-4}$ mbar/s $\sim 0,01$ sccm	$\sim 10^{-3}$ mbar/s
Empfohlene INFICON- Produkte	<u>XL3000flex</u> <u>Protec P3000(XL)</u> <u>LDS3000 AQ</u> <u>Sensistor Sentrac</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>

Alternative Antriebe – Elektroantrieb



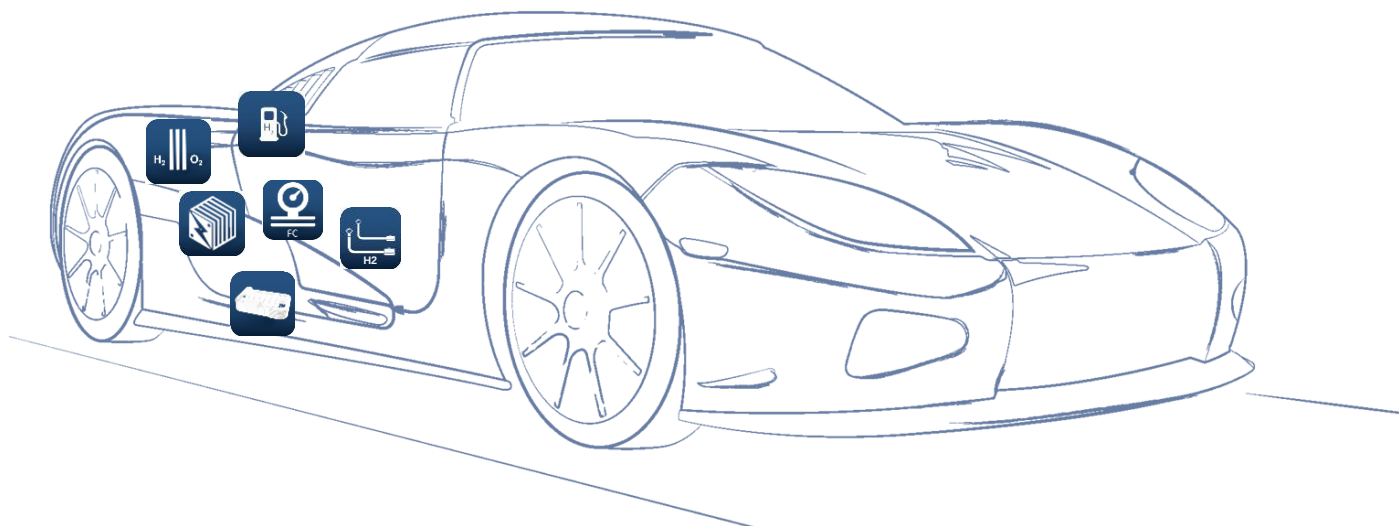
Kfz-Bauteil	<u>Lithium-Ionen-Batteriezellen</u>	<u>Zelldeckel</u>	<u>Batteriegehäuse</u>	<u>Montiertes Batteriepaket</u>	<u>Schläuche für Batteriekühlung</u>	<u>Elektromotor</u>
Prüfmethode	Vakuum/ Bombing	Vakuum/ Bombing	Vakuum/ Akkumulation	(Roboter-)Schnüffeln/ Akkumulation	Schnüffeln	(Roboter-)Schnüffeln/ Akkumulation
Typische Leckraten	~ 10 ⁻⁶ mbar/s	~ 10 ⁻⁶ mbar/s	10 ⁻² ...10 ⁻⁴ mbar/s	10 ⁻² ...10 ⁻⁴ mbar/s	10 ⁻⁴ ...10 ⁻⁵ mbar/s	10 ⁻³ ... 10 ⁻⁵ mbar/s
Empfohlene INFICON- Produkte	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000</u> <u>LDS3000 AQ</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>XL3000flex</u> <u>Protec P3000(XL)</u>	<u>XL3000flex</u> <u>Protec P3000(XL)</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>XL3000flex</u> <u>Protec P3000(XL)</u>

Alternative Antriebe – Elektroantrieb



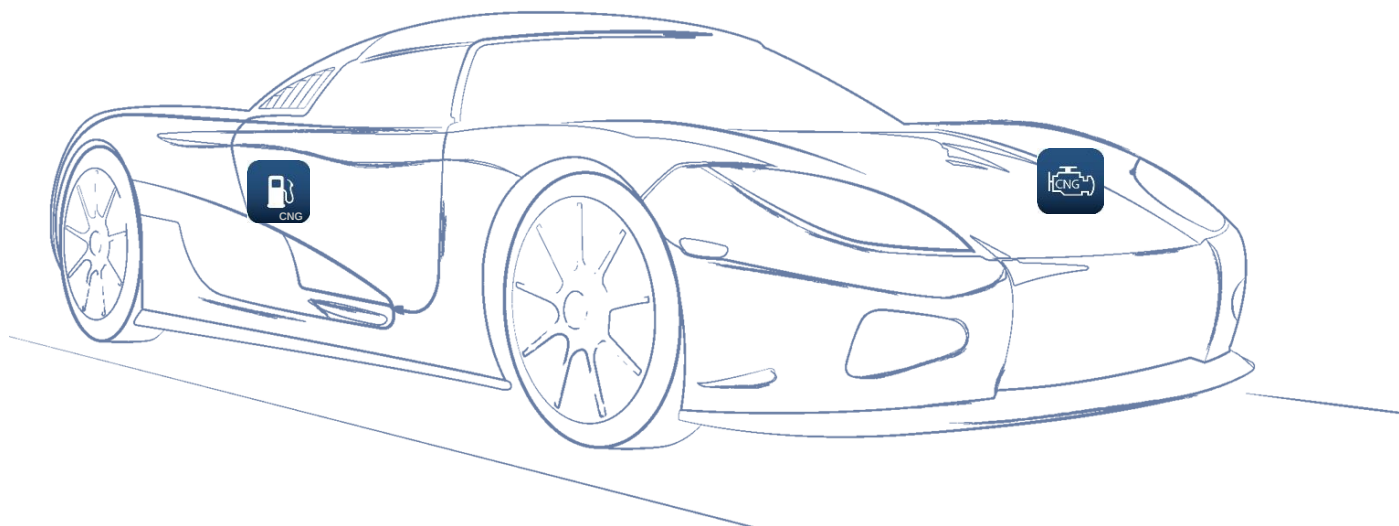
Kfz-Bauteil	<u>Zellkühler</u>	<u>Batteriemodul- kühlplatte</u>	<u>Wärmetauscher für Kreislaufunterkühlung</u>	<u>Batteriekühler</u>	<u>Kühlleitung</u>
Prüfmethode	Vakuum/ Akkumulation	Akkumulation/Vakuum	Akkumulation/Vakuum	Akkumulation/Vakuum	Akkumulation/Schn öffeln
Typische Leckraten	$10^{-3} \dots 10^{-5}$ mbar/s	$10^{-3} \dots 10^{-5}$ mbar/s	$10^{-4} \dots 10^{-5}$ mbar/s	$10^{-4} \dots 10^{-5}$ mbar/s	$10^{-4} \dots 10^{-5}$ mbar/s
Empfohlene INFICON- Produkte	<u>LDS3000</u> <u>LDS3000 AQ</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u> <u>Modul1000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u> <u>Modul1000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u> <u>Modul1000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>XL3000flex</u> <u>Protec P3000(XL)</u> <u>Sensistor Sentrac</u>

Alternative Antriebe – Brennstoffzelle



Kfz-Bauteil	Brennstoffzellenplatte	Brennstoffzelloengehäuse	Brennstoffzellenblock (montiert)	Brennstoffzellendrucksensor	Wasserstoffleitung	Wasserstofftank
Prüfmethode	Vakuum	Vakuum/ Akkumulation	(Roboter-)Schnüffeln/ Akkumulation	Vakuum/ Akkumulation	Vakuum	Schnüffeln/ Akkumulation
Typische Leckraten	10 ⁻⁴ ... 10 ⁻⁵ mbar/s	10 ⁻² ...10 ⁻⁴ mbar/s	10 ⁻² ...10 ⁻⁴ mbar/s	10 ⁻⁴ ... 10 ⁻⁵ mbar/s	10 ⁻⁴ ... 10 ⁻⁵ mbar/s	10 ⁻⁴ ... 10 ⁻⁵ mbar/s
Empfohlene INFICON-Produkte	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000</u> <u>LDS3000 AQ</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>XL3000flex</u> <u>Protec P3000(XL)</u>	<u>LDS3000</u> <u>LDS3000 AQ</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>XL3000flex</u> <u>Protec P3000(XL)</u>

Alternative Antriebe – CNG/LNG



Kfz-Bauteil

Erdgas- motor

Erdgas- tank

Prüfmethode

Schnüffeln

Schnüffeln

Typische Leckraten

$10^{-4} \dots 10^{-5}$ mbar/s

$\sim 10^{-4}$ mbar/s
 $\sim 0,01$ sccm

Empfohlene INFICON- Produkte

XL3000flex
Protec P3000(XL)

XL3000flex
Protec P3000(XL)

Antriebsstrang

Alternative
Antriebe

Kraftstoffsystem

Öl- und Kühl-
wasserkreislauf

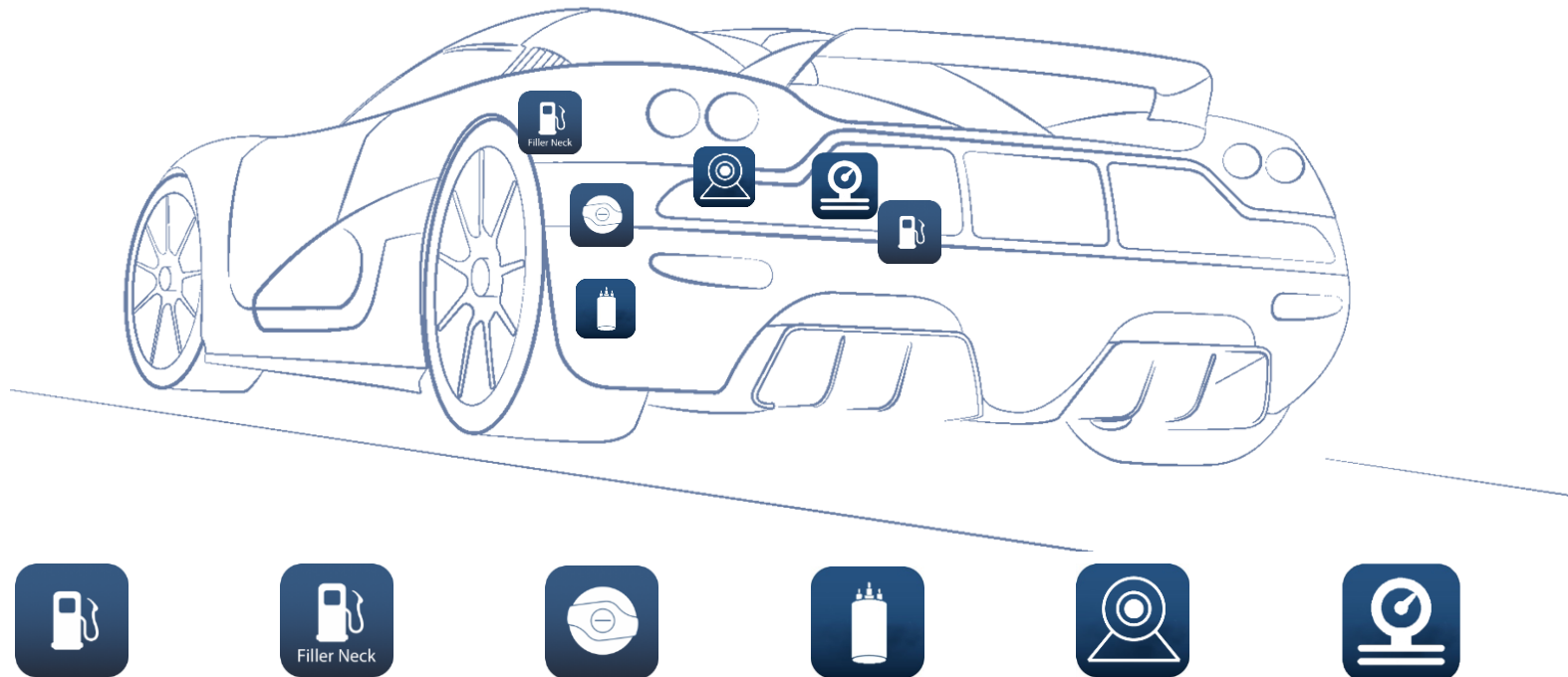
Sicherheits-
funktionen

Klimaanlage

Diverse Bauteile

End-
montage

Verdampfungssystem des Kraftstoffsystems



Kfz-Bauteil	<u>Kraftstofftank</u>	<u>Tankfüllstutzen</u>	<u>Tankdeckel</u>	<u>Aktivkohle- behälter</u>	<u>Kraftstoffpumpe</u>	<u>Kraftstofftank- drucksensor</u>
Prüfmethode	Vakuum	Akkumulation/Vaku- um	Akkumulation/Schn- öffeln	Akkumulation/Vaku- um	Akkumulation/Vaku- um	Akkumulation/Vaku- um
Typische Leckraten	$10^{-4} \dots 10^{-6}$ mbar/s	$\sim 10^{-4}$ mbar/s	$\sim 10^{-4}$ mbar/s	$\sim 10^{-4}$ mbar/s	$10^{-4} \dots 10^{-5}$ mbar/s	$\sim 10^{-4}$ mbar/s
Empfohlene INFICON- Produkte	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>XL3000flex</u> <u>Protec P3000(XL)</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>

Antriebsstrang

Alternative
Antriebe

Kraftstoffsystem

Öl- und Kühl-
wasserkreislauf

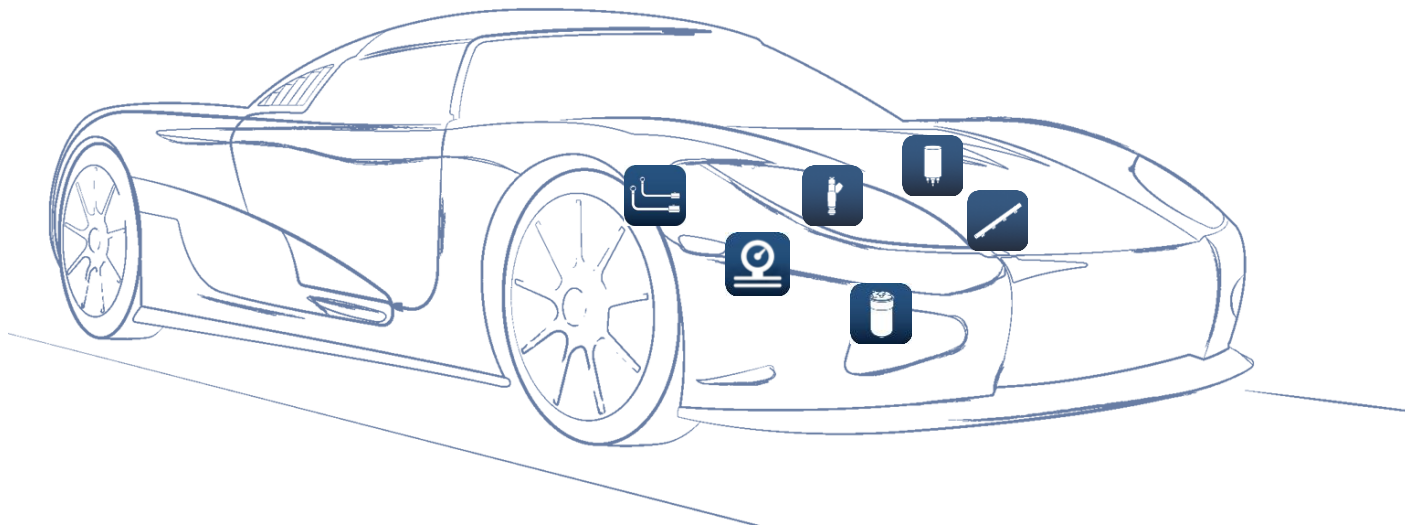
Sicherheits-
funktionen

Klimaanlage

Diverse Bauteile

End-
montage

Kraftstoffzufuhrsystem



Kfz-Bauteil	<u>Einspritzventil</u>	<u>Hochdruck- kraftstoffpumpe</u>	<u>Hochdruckkraft- stoffvertellerrohr</u>	<u>Hochdruckkraft stoffleitung</u>	<u>Kraftstofffilter</u>	<u>Kraftstoffdruck- sensor</u>
Prüfmethode	Akkumulation	Akkumulation/Vaku- um	Akkumulation	Akkumulation/Vaku- um	Akkumulation	Vakuum
Typische Leckraten	$\sim 10^{-4}$ mbar/s	$10^{-4} \dots 10^{-5}$ mbar/s	$\sim 10^{-4}$ mbar/s	$10^{-4} \dots 10^{-5}$ mbar/s	$\sim 10^{-2}$ mbar/s	$10^{-4} \dots 10^{-6}$ mbar/s
Empfohlene INFICON- Produkte	<u>LDS3000 AQ</u> (Sensistor ISH2000)	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> Sensistor ISH2000	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>

Antriebsstrang

Alternative
Antriebe

Kraftstoffsystem

Öl- und Kühl-
wasserkreislauf

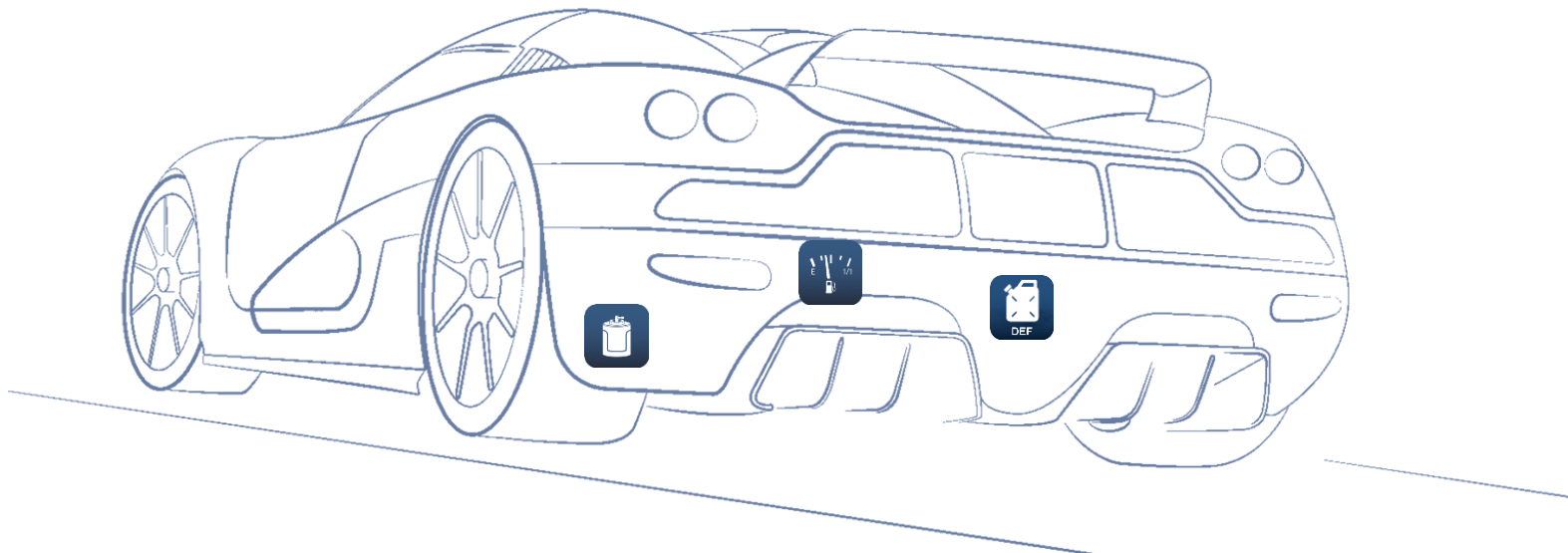
Sicherheits-
funktionen

Klimaanlage

Diverse Bauteile

End-
montage

Kraftstoffsystem



Kfz-Bauteil

Tank-Füllstands- anzeige

Entlüftungs- behälter (Diesel)

AdBlue-Tank

Prüfmethode

Akkumulation

Akkumulation

Akkumulation/Vaku-
um

Typische
Leckraten

$\sim 10^{-4}$ mbar/s

$10^{-2} \dots 10^{-4}$ mbar/s

$\sim 10^{-4}$ mbar/s

Empfohlene
INFICON-
Produkte

LDS3000 AQ

LDS3000 AQ

LDS3000 AQ
LDS3000

Antriebsstrang

Alternative
Antriebe

Kraftstoffsystem

Öl- und Kühl-
wasserkreislauf

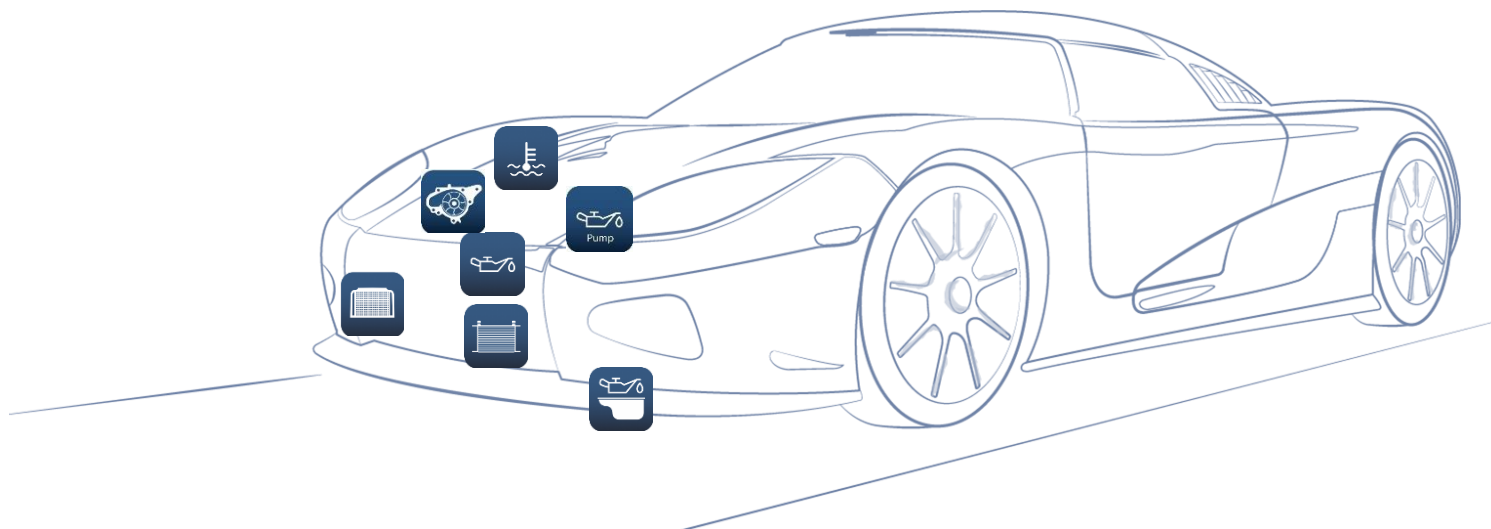
Sicherheits-
funktionen

Klimaanlage

Diverse Bauteile

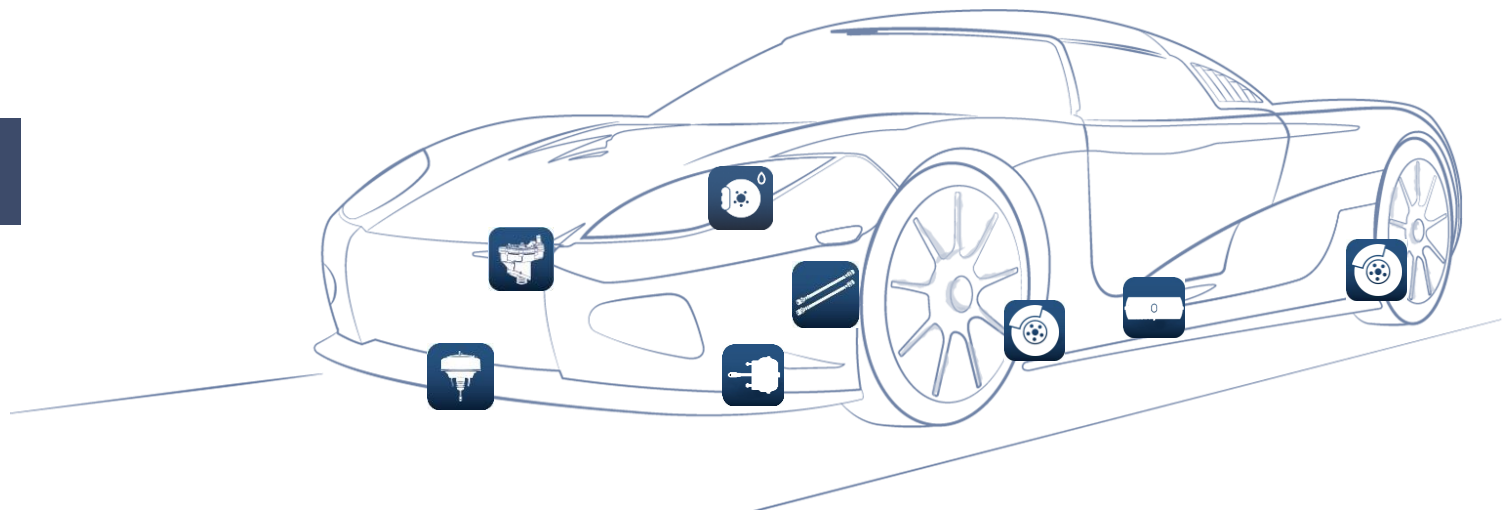
End-
montage

Öl- und Kühlwasserkreislauf



Kfz-Bauteil	<u>Öltank aus Kunststoff</u>	<u>Ölwanne</u>	<u>Ölkühler</u>	<u>Ölpumpe</u>	<u>Kühlmittel-Ausgleichsbehälter</u>	<u>Wasserkühler</u>	<u>Wasserpumpe</u>
Prüfmethode	Akkumulation	Akkumulation	Vakuum/Akkumulation	Vakuum/Akkumulation	Akkumulation	Akkumulation/Schnüffeln	Vakuum/Akkumulation
Typische Leckraten	$\sim 10^{-3}$ mbar/s	$\sim 10^{-2}$ mbar/s	$\sim 10^{-2}$ mbar/s	$10^{-2} \dots 10^{-1}$ mbar/s 1... 10 sccm	$\sim 10^{-2}$ mbar/s ~ 1 sccm	$\sim 10^{-2}$ mbar/s	$10^{-2} \dots 10^{-1}$ mbar/s 2... 15 sccm
Empfohlene INFICON-Produkte	<u>LDS3000 AQ</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>Sensistor ISH2000</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u> <u>LDS3000 AQ</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u> <u>LDS3000 AQ</u>	<u>Sensistor ISH2000</u> <u>LDS3000 AQ</u>	<u>Sensistor Sentrac</u> <u>LDS3000 AQ</u> (LDS3000)	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u> <u>LDS3000 AQ</u>

Sicherheitsfunktionen



Kfz-Bauteil	Bremsflüssigkeitsbehälter	Bremskraftverstärker	Vakuumbrempspumpe	Brems-schläuche	Bremssattel	Druckluftbremsen	Bremsluftbehälter
Prüfmethode	Akkumulation	Akkumulation	Akkumulation	Akkumulation	Vakuum/Akkumulation	Vakuum	Vakuum
Typische Leckraten	10 ⁻³ ...10 ⁻⁴ mbarl/s	10 ⁻³ ...10 ⁻⁴ mbarl/s	~ 10 ⁻¹ mbarl/s 5... 20 sccm	10 ⁻³ ...10 ⁻⁴ mbarl/s	10 ⁻³ ...10 ⁻⁴ mbarl/s	10 ⁻⁴ ...10 ⁻⁵ mbarl/s 0,03...0,006 sccm	10 ⁻⁴ ...10 ⁻⁵ mbarl/s 0,03...0,006 sccm
Empfohlene INFICON-Produkte	<u>LDS3000 AQ</u>	<u>LDS3000 AQ</u>	<u>LDS3000 AQ</u>	<u>LDS3000 AQ</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u> <u>LDS3000 AQ</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>

Antriebsstrang

Alternative
Antriebe

Kraftstoffsystem

Öl- und Kühl-
wasserkreislauf

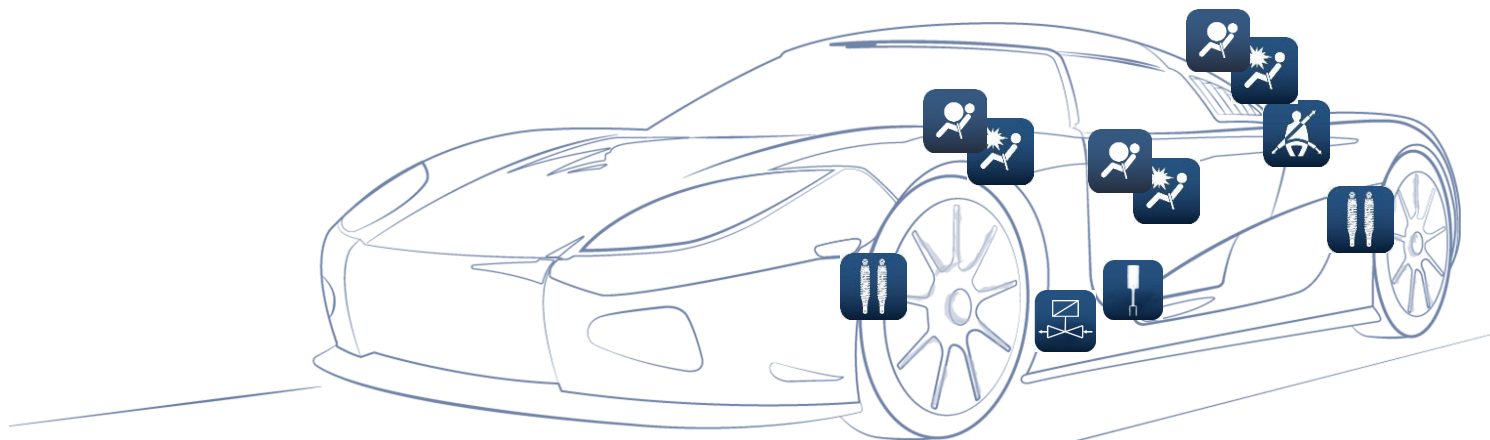
Sicherheits-
funktionen

Klimaanlage

Diverse Bauteile

End-
montage

Sicherheitsfunktionen



Kfz-Bauteil	Ventil Luftfederung	Zylinder Luftfederung	Stoß- dämpfer	Gurtstraffer	Airbagzünder	Airbag- Gasgenerator
Prüfmethode	Vakuum	Vakuum	Vakuum	Akkumulation	Bombing	Vakuum
Typische Leckraten	$\sim 10^{-5}$ mbar/s	$\sim 10^{-5}$ mbar/s	$\sim 10^{-4}$ mbar/s	$10^{-3} \dots 10^{-4}$ mbar/s	$\sim 10^{-4}$ mbar/s	Kaltgas: $10^{-6} \dots 10^{-8}$ mbar/s Heißgas: $10^{-3} \dots 10^{-5}$ mbar/s
Empfohlene INFICON- Produkte	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>

Antriebsstrang

Alternative
Antriebe

Kraftstoffsystem

Öl- und Kühl-
wasserkreislauf

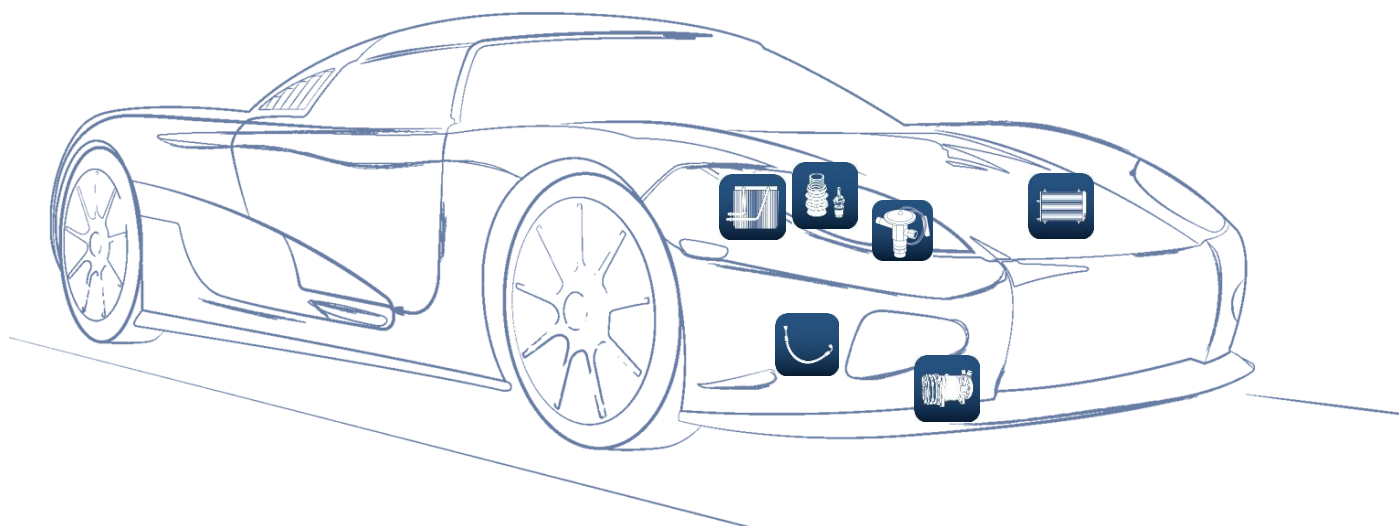
Sicherheits-
funktionen

Klimaanlage

Diverse Bauteile

End-
montage

Klimaanlage



Kfz-Bauteil	<u>Klimaanlagen- schläuche</u>	<u>Klima- kompressor</u>	<u>Verdampfer</u>	<u>Verflüssiger</u>	<u>Füllventil</u>	<u>Expansions ventil</u>
Prüfmethode	Akkumulation	Akkumulation/ Vakuum	Akkumulation Vakuum	Akkumulation/Vaku- um	Akkumulation/Vaku- um	Akkumulation/Vaku- um
Typische Leckraten	~ 10 ⁻⁵ mbar/s	~ 10 ⁻⁵ mbar/s	~ 10 ⁻⁵ mbar/s	~ 10 ⁻⁵ mbar/s	~ 10 ⁻⁵ mbar/s	~ 10 ⁻⁵ mbar/s
Empfohlene INFICON- Produkte	<u>LDS3000 AQ</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u> <u>Modul1000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u> <u>Modul1000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u> <u>Modul1000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u> <u>Modul1000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>LDS3000</u> <u>Modul1000</u>

Antriebsstrang

Alternative
Antriebe

Kraftstoffsystem

Öl- und Kühl-
wasserkreislauf

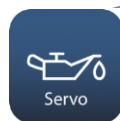
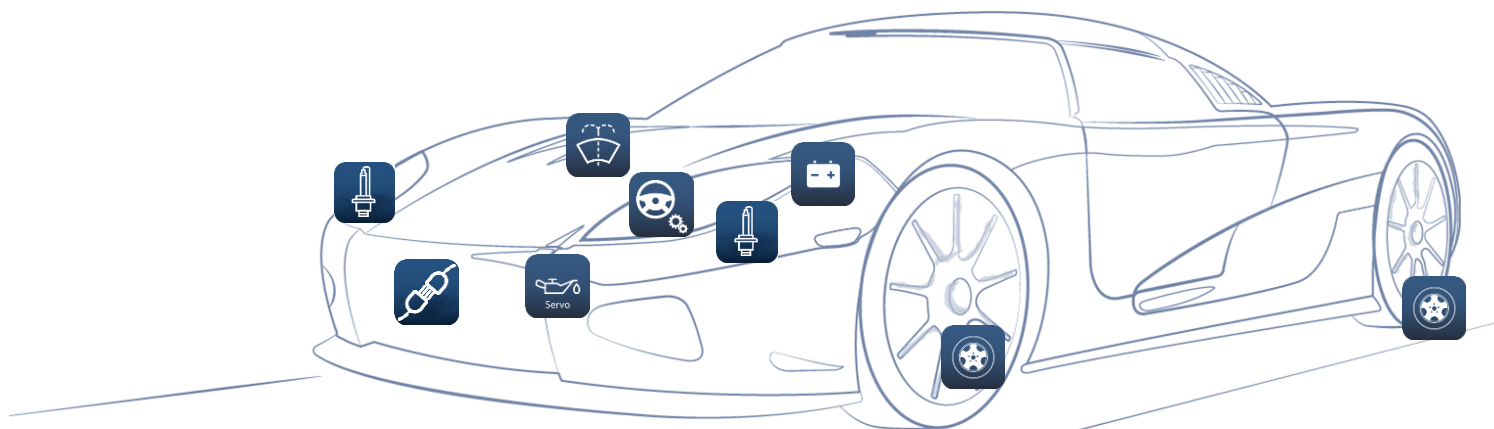
Sicherheits-
funktionen

Klimaanlage

Diverse
Bauteile

End-
montage

Diverse Bauteile



Kfz-Bauteil	Servolenk- gehäuse	Vorratsbehälter Servolenkung	Scheibenwaschbe- hälter	Radfelgen	Xenonlampen	Starterbatterie
Prüfmethode	Akkumulation	Akkumulation	Akkumulation	Vakuum	Schnüffeln	Akkumulation
Typische Leckraten	$10^{-2} \dots 10^{-4}$ mbar/s	$10^{-2} \dots 10^{-4}$ mbar/s	$\sim 10^{-2}$ mbar/s	$\sim 10^{-4}$ mbar/s	$\sim 10^{-6}$ mbar/s	$\sim 10^{-3}$ mbar/s
Empfohlene INFICON- Produkte	<u>LDS3000 AQ</u> <u>Sensistor ISH2000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>Sensistor ISH2000</u>	<u>Sensistor ISH2000</u> <u>LDS3000 AQ</u>	<u>Modul1000</u> <u>LDS3000</u>	<u>Ecotec E3000</u>	<u>LDS3000 AQ</u> <u>Sensistor Sentrac</u>

Antriebsstrang

Alternative
Antriebe

Kraftstoffsystem

Öl- und Kühl-
wasserkreislauf

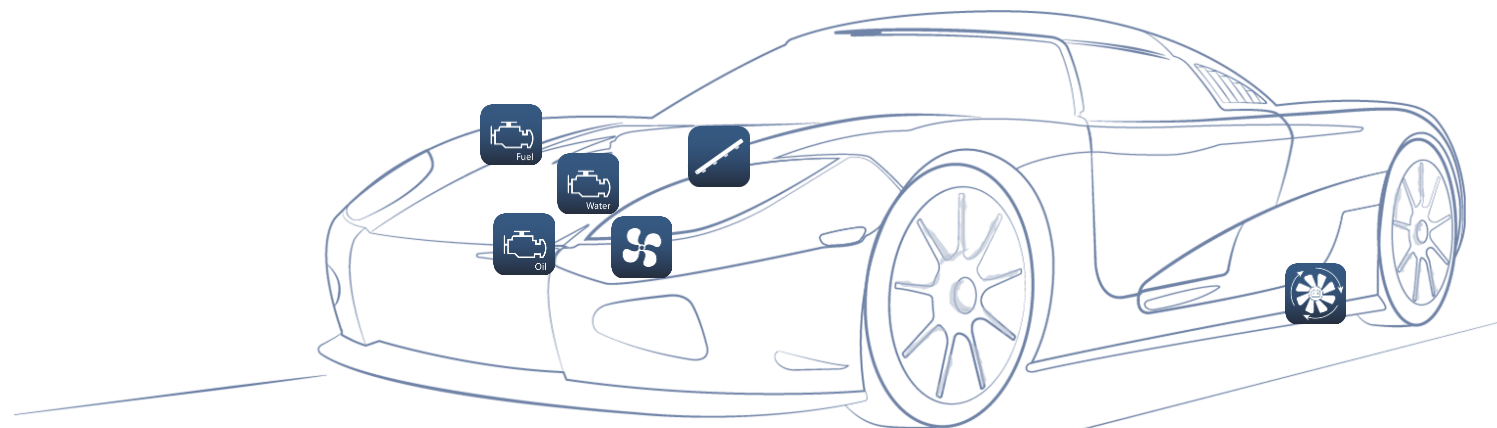
Sicherheits-
funktionen

Klimaanlage

Diverse Bauteile

End-
montage

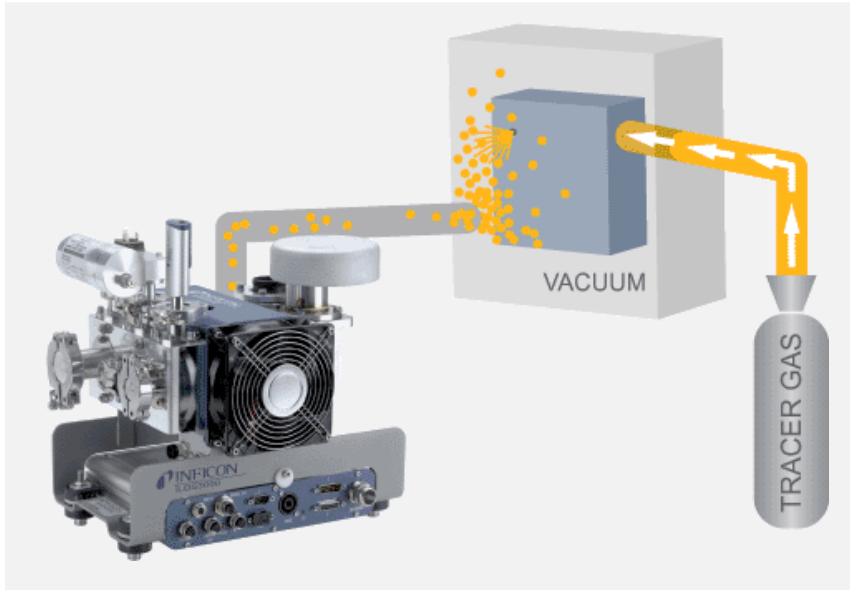
Dichtheitsprüfung bei der Endmontage



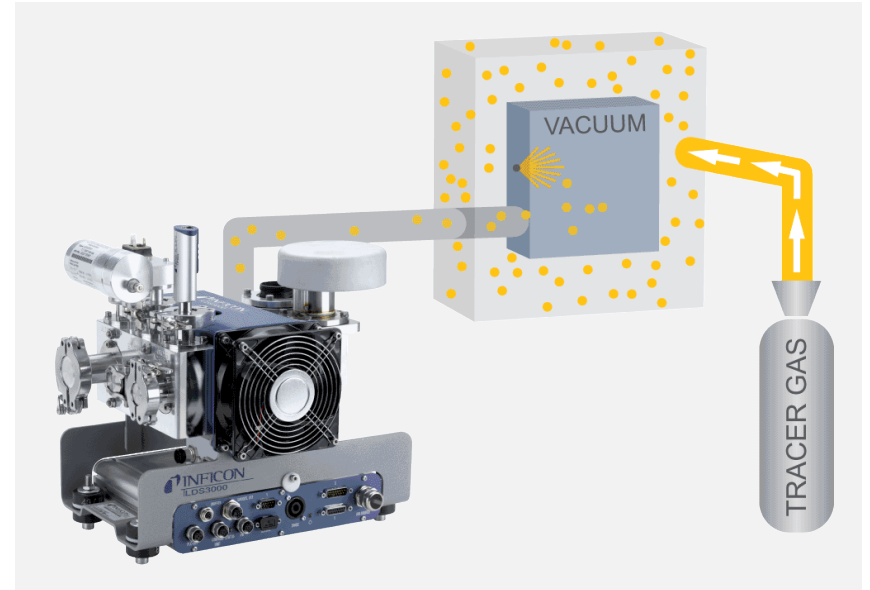
Kfz-Bauteil	Klima- anlagen	Motorölkreislauf	Motorkühl- wasserkreislauf	Motorkraftstoff kreislauf	Kühlkreislauf der Antriebsbatterie	Kraftstoffverteiler- rohranschlüsse
Typische Leckraten	5 g/a Kältemittel pro Anschluss	$\sim 10^{-1}$ mbar/s ~ 10 sccm	$\sim 10^{-1}$ mbar/s ~ 10 sccm	$10^{-3} \dots 10^{-5}$ mbar/s	5 g/a Kältemittel pro Anschluss	$\sim 10^{-4}$ mbar/s
Empfohlene INFICON- Produkte	<u>HLD6000</u> <u>Ecotec E3000</u>	<u>Sensistor Sentrac</u>	<u>Sensistor Sentrac</u>	<u>Sensistor Sentrac</u> <u>XL3000flex</u> <u>Protec P3000(XL)</u> <u>Ecotec E3000</u>	<u>HLD6000</u> <u>Ecotec E3000</u>	<u>HLD6000</u> <u>Ecotec E3000</u>

Dichtheitsprüfmethoden – 1

Integrierte Prüfung



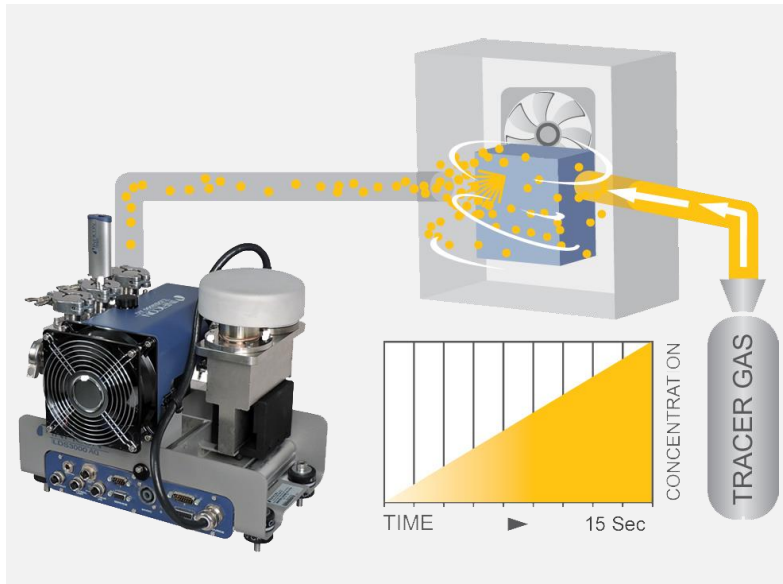
Vakuumdichtheitsprüfung inside-out



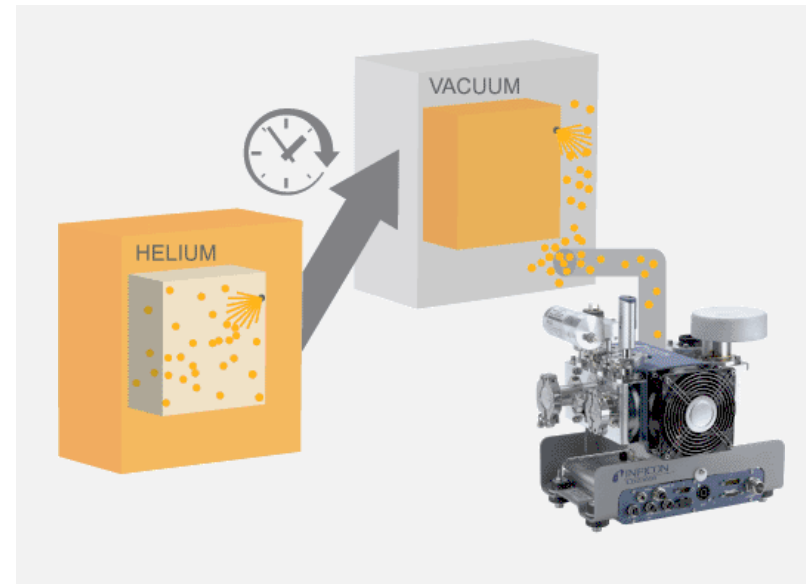
Vakuumdichtheitsprüfung outside-in

Dichtheitsprüfmethoden – 2

Integrierte Prüfung



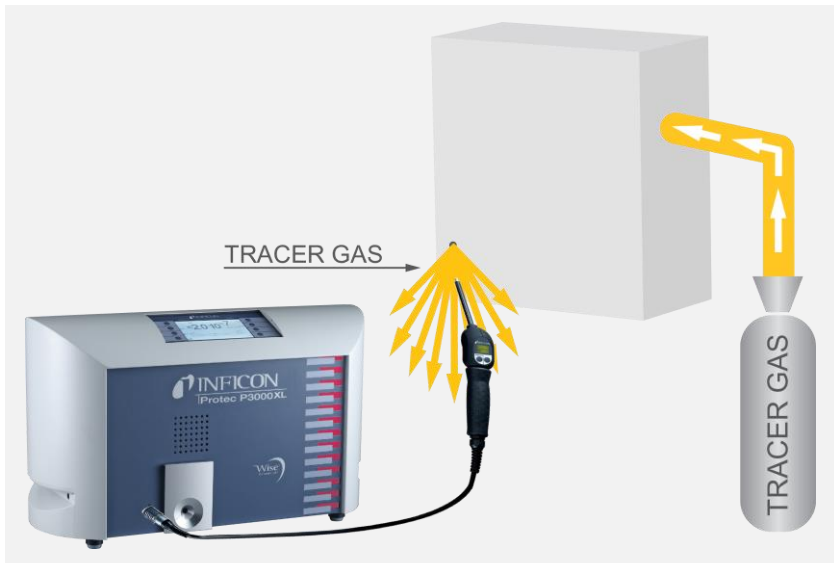
Akkumulationsdichtheitsprüfung



Bombing-Dichtheitsprüfung

Dichtheitsprüfmethoden – 3

Lecksuche

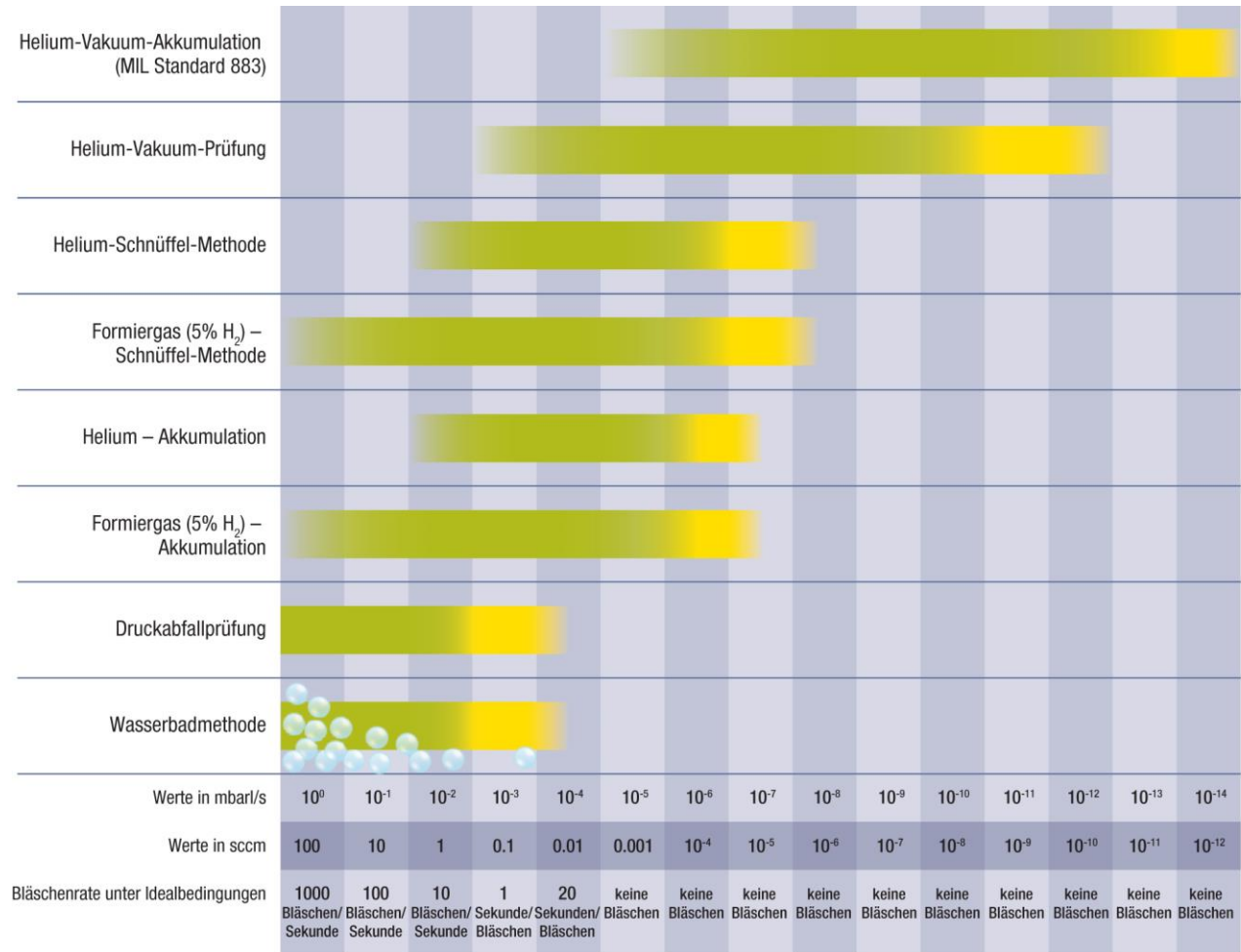


Schnüffel-Dichtheitsprüfung



Sprüh-Dichtheitsprüfung

Leckratengrenzwerte und Dichtheitsprüfmethoden



■ Theoretischer Nachweisbereich
■ Praktischer Nachweisbereich

INFICON-Kunden – Fahrzeughersteller



DAIMLER



CHRYSLER



Mercedes-Benz



MITSUBISHI



TOYOTA

ISUZU



PSA PEUGEOT CITROËN



RENAULT

Jeep



Great Wall



BRILLIANCE



Audi

CATERPILLAR®



MOTOR COACH
INDUSTRIES

DETROIT DIESEL
CORPORATION



INFICON-Kunden – Automobilzulieferer





KENNEN SIE SCHON UNSER E-BOOK?

Dichtheitsprüfung in der Automobilindustrie

für Fahrzeughersteller und Zulieferer

Das neue INFICON E-Book, "Dichtheitsprüfung in der Automobilindustrie: Ein Leitfaden," soll Herstellern helfen, mögliche Fallstricke bei der Auswahl einer Dichtheitsprüfmethode für ihre spezifische Anwendung zu vermeiden.

**VON DEN EXPERTEN FÜR
DICHTHEITSPRÜFTECHNIK**



Hier geht es zum kostenlosen Download:

<http://www.inficon.com/automobilindustrie-ebook>



Reach.germany@inficon.com
www.inficonautomotive.com

SCHAUEN SIE SICH AUCH UNSERE WEITEREN VERÖFFENTLICHUNGEN AN!



WHITEPAPER

E-Mobilität: Die Bedeutung der Dichtheitsprüfung

Hier geht es zum kostenlosen Download:
<https://www.inficon.com/whitepaper-e-mobilitaet>



WHITEPAPER

Robotergestützte Dichtheitsprüfung

Hier geht es zum kostenlosen Download:
<https://www.inficon.com/whitepaper-roboter-dichtheitspruefung>