



Smart. Simple. Sustainable.
We decarbonize your fleet.

KEYOU
emission-free technology.

SAUBERE MOTOREN ECHTE NACHHALTIGKEIT

UNSER ANGEBOT CO₂-FREIE MOBILITÄT

KEYOU ist ein erfolgreiches Clean-Mobility-Unternehmen mit Sitz in München. Mit unserem KEYOU-inside-Systems rüsten wir Nutzfahrzeuge mit Dieselmotor in CO₂-freie Wasserstofffahrzeuge um. Damit ermöglichen wir unseren Kunden, ihre Fahrzeuge emissionsfrei, effizient und kostengünstig zu betreiben – ohne Kompromisse bei Leistung, Kapazität und Reichweite. Neben der reinen Umrüstung und einem CO₂-freien „Second Life“ für Bestandsfahrzeuge setzt KEYOU mit dem „Hydrogen Mobility as a Service“-Ansatz auf eine vollumfängliche Wasserstoff-Mobilitätslösung. Die im Pay-per-Use-Modell angebotene Gesamtlösung reicht von der Umrüstung des Fahrzeugs und Motors, über die Bereitstellung des Kraftstoffs bis hin zur entsprechenden Versicherung und einem attraktiven Service & Wartungspaket. „Zero Emission Mobility“ wird mit KEYOU damit zur Realität.



Wasserstoff - Kraftstoff der Zukunft



Umrüstung von Motoren und Fahrzeugen



H₂ Mobility as a Service (H₂ MaaS)

BESTANDSFAHRZEUGE RIESIGER MARKT

Alle reden über die Zukunft der Mobilität und neue Fahrzeuge, aber was ist mit all den Bestandsfahrzeugen? Hier sehen wir den vorrangigen Bedarf: die Schaffung einer umweltfreundlichen Lösung auch für Bestandsfahrzeuge im Nutzfahrzeugsektor.

AS ALWAYS. BUT GREEN.

Die Fahrzeugindustrie steht vor der großen Herausforderung, Technologien zu entwickeln, die einfach und schnell am Markt integrierbar, zugleich CO₂-frei und leistungsstark sind. Daneben sollen auch bestehende Diesel- oder Benzinmotoren sauberer und effizienter werden. KEYOU zeigt, wie die Entwicklung eines hochmodernen Wasserstoffmotors gelingt: Mit Hilfe einer effizienter Verbrennung, einer intelligenten Betriebsstrategie und wasserstoffspezifischen Komponenten schafft KEYOU den Spagat zwischen Wirtschaftlichkeit, Nullemission und maximaler Leistung.

>99 %

der Nutzfahrzeuge
auf den Straßen
der Europäischen
Union sind Diesel-
fahrzeuge.



HERSTELLERUNABHÄNGIG

KEYOU-inside Technologie kann in sämtlichen Fahrzeugtypen aller OEMs eingesetzt werden.

ALLE MOTORGRÖSSEN & ANWENDUNGEN

Keine Einschränkungen: alle Verbrennungsmotoren können in emissionsfreie H₂ Motoren umgewandelt werden

GERINGER ÄNDERUNGS-AUFWAND

Nur geringe Änderungen am Basismotor erforderlich - Geringe Kosten für den Motorumbau

SCHNELLE INTEGRATION

Kurze Markteinführungszeit

MARKTREIF

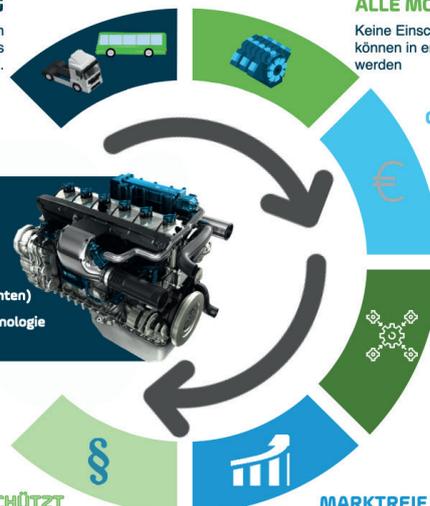
Validierte Technologie und bestehende Produktionsinfrastruktur

GESCHÜTZT

8 Patente angemeldet
Geschützte Software

Basis der Umrüstung (KEYOU-inside)

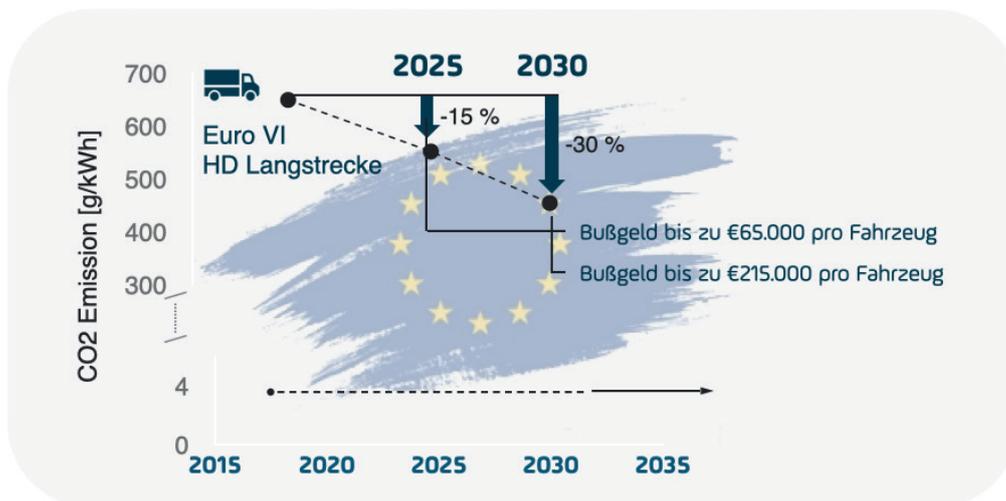
- ▲ H₂ Verbrennungsprozess
- ▲ Motorbetriebsstrategie
- ▲ H₂-System (H₂ HW & SW Komponenten)
- + Ausblick: Disruptive H₂ Speichertechnologie



STRENGE CO2-REGULARIEN DIE H2-MOBILITÄT WIRD KOMMEN

CO2-Grenzwerte – EU-Ziele schaffen Tatsachen

Auf dem Weg zur vollständigen Dekarbonisierung im Jahr 2050 hat die EU-Kommission gesetzliche CO2-Emissionsziele für straßengebundene Nutzfahrzeuge für 2025 und 2030 festgelegt.



Ziel erreichbar mit effizienter Antriebstechnik

Nur mit modernster Technik können diese Ziele erreicht werden, mit alternativen und nachhaltigen Antriebstechnologien, die Endverbraucher, Flottenbetreiber und Hersteller gleichermaßen überzeugen. ZERO EMISSION – dies bedeutet nicht nur lokal emissionsfrei, es heißt auch, dass Produktion und Recycling umweltschonend sein müssen.

KEYOU-inside – erfüllt die ZERO EMISSION-Anforderungen zu 100 %

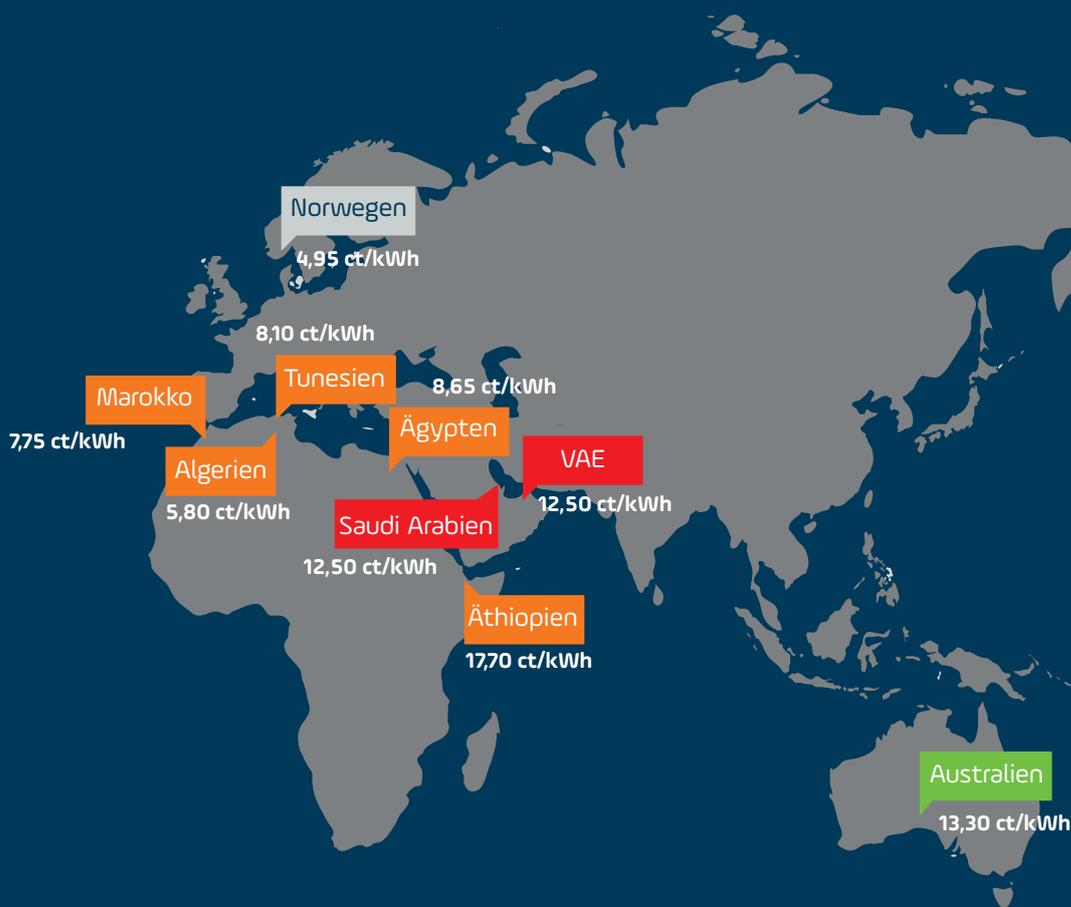
Wasserstoffmotoren mit KEYOU-inside unterschreiten mit etwa 0,1 g CO₂/kWh bei Weitem die Zero-Emission-Grenze, die von der EU festgelegt wurde. Sie können Ihren Lkw daher in Zukunft unter dem Label „ZERO EMISSION“ betreiben.



„Ein emissionsfreies Nutzfahrzeug“ ist ein Nutzfahrzeug ohne Verbrennungsmotor oder mit einem Verbrennungsmotor, der gemäß der Verordnung (EC) Nr. 595/2009 und ihrer Durchführungsmaßnahmen weniger als 1 g CO₂/kWh ausstößt, oder das gemäß der Verordnung (EC) Nr. 715/2007 und ihrer Durchführungsmaßnahmen weniger als 1 g CO₂/km ausstößt.“

Bessere CO₂-Bilanz mit KEYOU-inside:

- Vermeidet Kosten für CO₂-Zertifikate
- Reduziert die CO₂-Flottenbilanz
- Reduziert den CO₂-Fußabdruck Ihres Unternehmens



Wasserstoff: Hype oder Hoffnung? Wasserstoff spielt bereits heute eine entscheidende Rolle bei der Energiewende. Vor allem, weil nach Europa importierter grüner Wasserstoff ab etwa 2024 günstiger sein wird, als alle Arten von im Inland produziertem Wasserstoff.

WASSERSTOFFSTRATEGIE KLIMANEUTRALES EUROPA

Die Produktion von grünem Wasserstoff aus erneuerbaren Energien, hauptsächlich aus Wind- und Sonnenenergie, hat für die EU Priorität. Der Einsatz von grünem Wasserstoff ist eine gute Möglichkeit, die Klimaziele der EU zu erreichen, um langfristig klimaneutral und schadstofffrei zu werden.

UMSETZUNGSPHASEN DER EU-WASSERSTOFFSTRATEGIE



WASSERSTOFF GEWINNT DAS RENNEN AN DER ZAPFSÄULE

**Inländische Stromerzeugung
auf Grundlage erneuerbarer
Energien**



40-60 ct / kWh

**Produktion und Import von
grünem Wasserstoff**

1-3 ct / kWh Erneuerbare Energien MENA
4-8 ct / kWh MENA & Norwegen
Grenzüberschreitender Preis



15-18 ct / kWh

Wasserstoff ist bis zu 4X günstiger als Strom

Beim Wandel zu einer vollständig sauberen und nachhaltigen Energiewirtschaft wird Europa große Mengen an erneuerbaren Energien importieren müssen. Wasserstoff, der durch Elektrolyse aus erneuerbaren Energien in den bevorzugten Regionen in der Nähe Europas hergestellt wird, kann zu attraktiven Preisen an europäische Tankstellen geliefert werden.

SMART EVOLUTION INTO CLEAN MOBILITY

Zuverlässige und leistungsstarke Verbrennungsmotoren sind aus dem Alltag nicht wegzudenken. Doch ältere Diesel- und Ottomotoren belasten die Umwelt mit hohen Emissionen. KEYOU hat eine einfache Lösung für dieses Problem entwickelt.

INNOVATIVES KONZEPT

Wir haben ein eigenes Niedertemperatur-Magerbrennverfahren entwickelt, das die höchste Leistung bei geringsten Emissionen erzielt.

WASSERSTOFFSYSTEM

Die Motorsteuerung optimiert das Management der Gas-Einblasung, Aufladung und Zündung; alle Komponenten wurden speziell für die Wasserstoffverbrennung entwickelt. Einige wichtige mechanische Komponenten wurden zudem für eine hohe Lebensdauer optimiert

MAXIMALE LEISTUNG

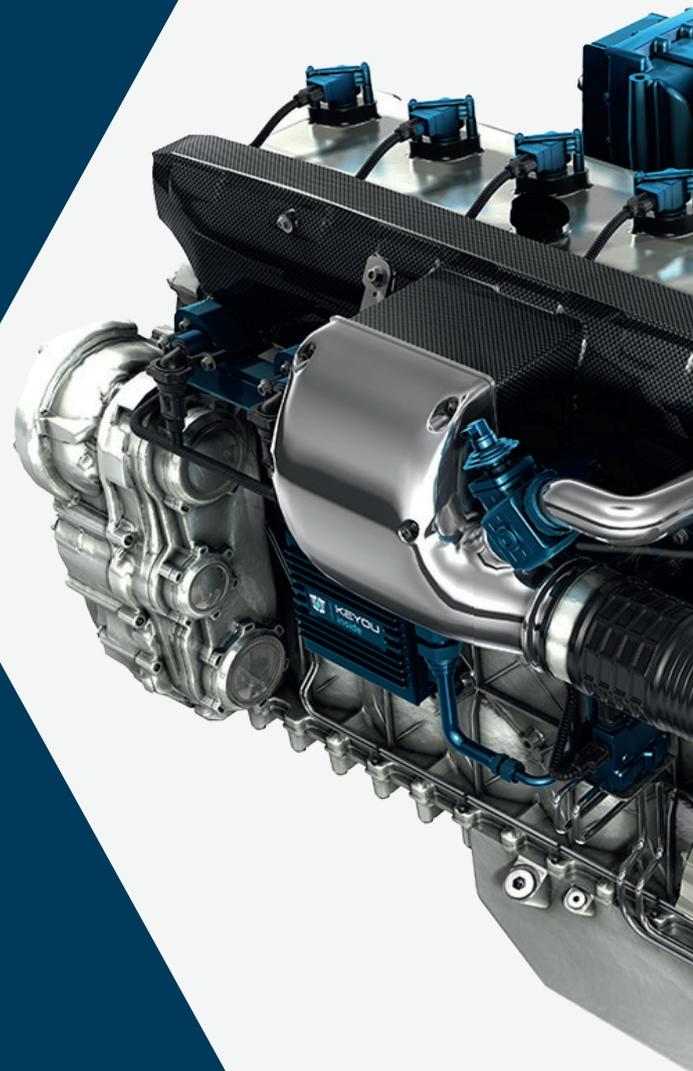
Die intelligente Motorbetriebsstrategie nutzt die Eigenschaften von H₂ optimal aus und ermöglicht eine hohe Leistungsdichte (27 kW/L), ein hohes Drehmoment im unteren Drehzahlbereich (90 % des maximalen Drehmoments schon bei 900/min), und einen hohen Wirkungsgrad mit einem Spitzenwert von 44,5 %.

ZERO EMISSION

Bei der Wasserstoff-Verbrennung wird lediglich Wasserdampf freigesetzt. Die Spuren von CO₂, die aus dem Schmieröl stammen, tendieren gegen Null, ebenso die NO_x-Emissionen aufgrund der niedrigen Verbrennungstemperatur.

ROBUST & KOSTENEFFIZIENT

Die umgerüsteten H₂-Motoren basieren auf ausgereiften Dieselmotor-Plattformen und bieten die gleich hohe Zuverlässigkeit und Langlebigkeit wie Dieselmotoren. Aufgrund des geringen Modifikationsaufwandes und der schnellen Integration neuer Komponenten fallen die Mehrkosten gering aus.

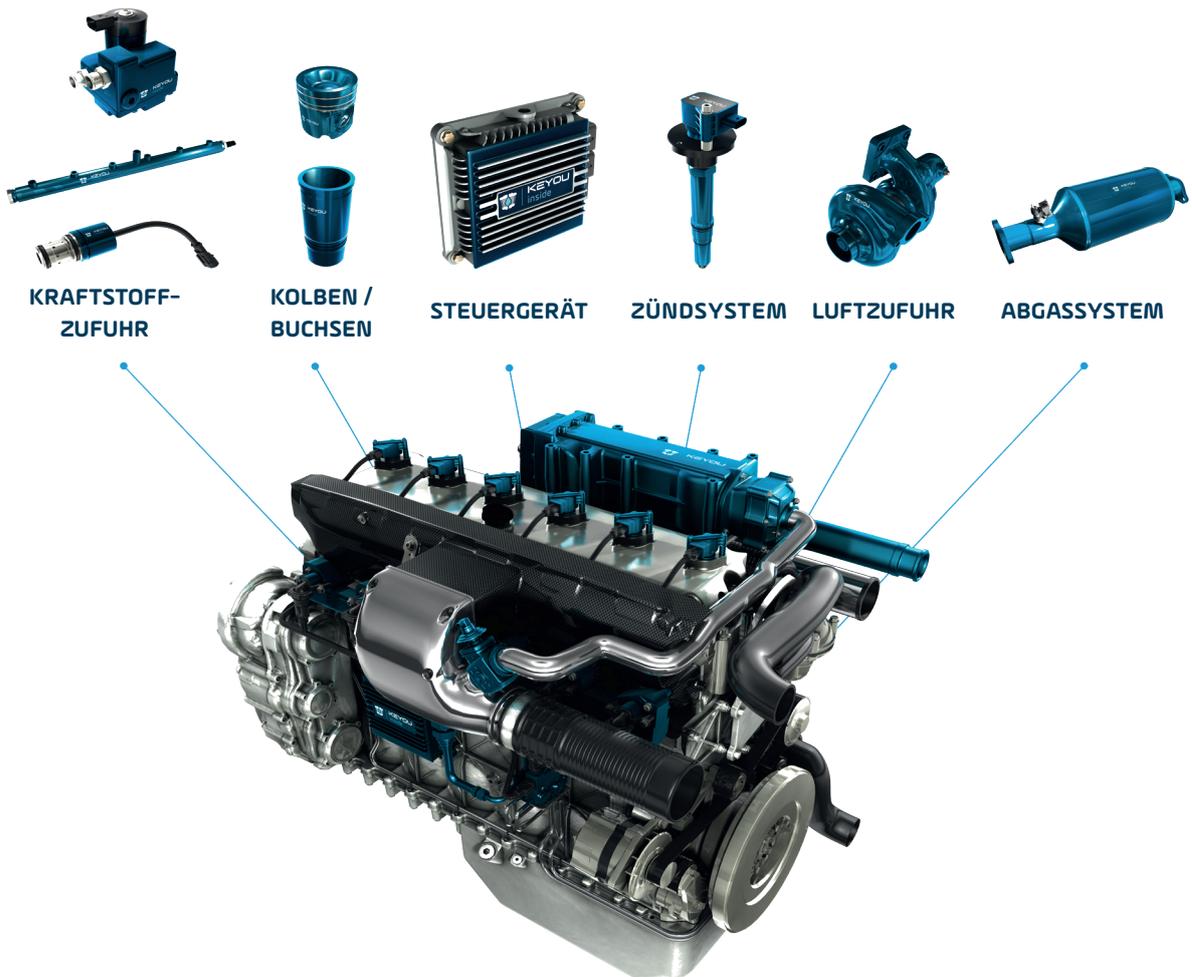




EINE NEUE GENERATION VON H₂-MOTOREN

Frühere Generationen von Wasserstoffmotoren waren zwar sauber, jedoch leistungsschwach und erforderten komplexe Anpassungsarbeiten. KEYOU hingegen modifiziert bestehende Dieselmotoren auf die effektivste Art und Weise, indem es dieselben Basiskomponenten verwendet und lediglich die für einen optimalen Wasserstoffverbrennungsbetrieb erforderlichen Systeme aufrüstet. Rund 80% des Motors bleiben bestehen. Im Ergebnis sind die Wasserstoffmotoren hinsichtlich Leistung, Robustheit und Kosten auf dem gleichen Niveau wie Dieselmotoren – jedoch CO₂-frei.

EIN PERFEKT ABGESTIMMTES H₂-SYSTEM DER NEUE WASSERSTOFFMOTOR



Die Umrüstung eines Dieselmotors zum Wasserstoffmotor umfasst die Integration einer neuen Kraftstoffversorgung, einer angepassten Luftzufuhr und eines Fremdzündsystems. Zudem müssen einige mechanische Schlüsselkomponenten wie die Kolbenlaufbuchse entsprechend angepasst werden. Das Abgassystem wird stark vereinfacht, da keine komplizierten und teuren Abgasmachbehandlungssysteme nötig sind. Eine spezielle Motorsteuerung sorgt für einen jederzeit optimalen Betriebszustand.

MAXIMALE LEISTUNG NULL EMISSIONEN

Vom Konzept zur Realität.

Die Öffentlichkeit fordert heute saubere Städte und einen CO₂-freien Schwerlastverkehr. Mit umgerüsteten Wasserstoffmotoren von KEYOU werden emissionsfreie Nutzfahrzeuge Realität auf unseren Straßen, da diese Technologie alle Vorteile bereits bestehender Antriebssysteme vereint.

KEYOU-INSIDE UMRÜSTUNG AUF H₂-MOTOREN

Nachhaltig. Sauber. Kompromisslos.

KEYOU-inside kombiniert Wasserstoff als nachhaltigen Kraftstoff mit der bewährten und sparsamen Verbrennungsmotorentechnologie und schafft damit einen Quantensprung in der Entwicklung des Antriebsstrangs. Flottenbetreiber können so auf einen emissionsfreien, kostengünstigen und leistungsstarken Motor zugreifen - und erhalten eine moderne Antriebstechnologie ohne Kompromisse.

KEYOU-inside für Ihren LKW bedeutet:

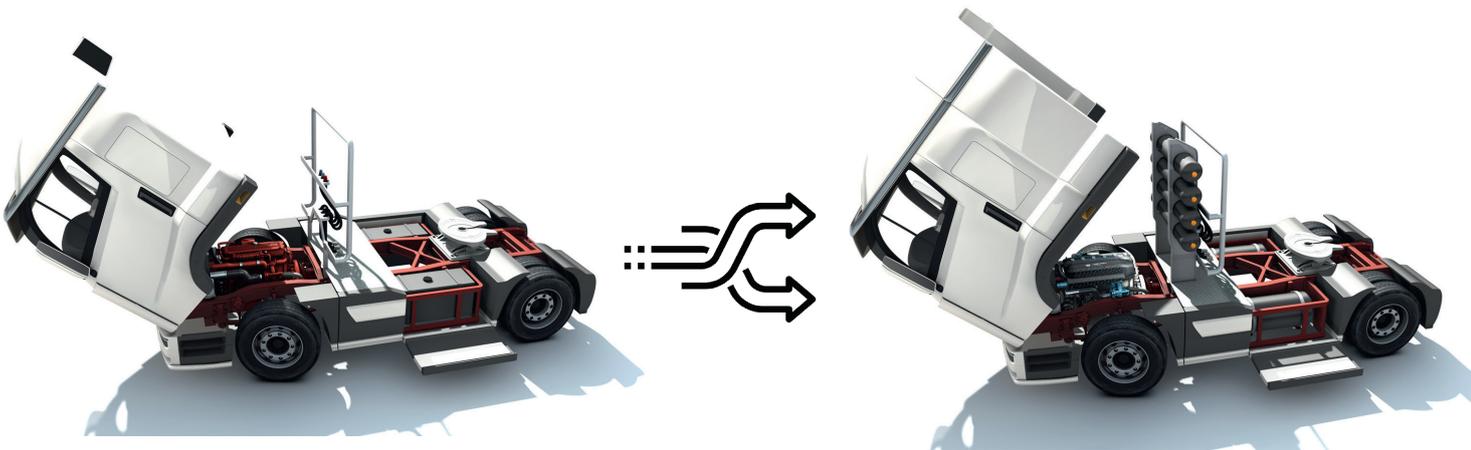
- + Gewohnte Reichweite
- + Starke Leistung
- + Hohe Verfügbarkeit
- + Schnelle Betankung
- + Bewährte Alltagstauglichkeit
- + Überzeugende Kosteneffizienz
- + Lange Lebensdauer
- + Null Emissionen



BESTANDSFAHRZEUGE WERDEN GRÜN

Herkömmliche
Dieselfahrzeuge

Fahrzeuge mit
KEYOU-inside H2-Motor



"SECOND LIFE" FÜR BESTANDSFAHRZEUGE MIT KEYOU-UMRÜSTUNGSTECHNOLOGIE

Die meisten Fahrzeuge, die von Flottenbetreibern in der Logistik oder im öffentlichen Nahverkehr eingesetzt werden, sind noch immer klassische Diesel-Lkw und -Busse. Die Bereitschaft, auf CO₂-neutrale Antriebstechnologien umzusteigen, ist zwar groß, allerdings stoßen die Unternehmen derzeit noch auf zahlreiche Hindernisse auf dem Weg zur Dekarbonisierung ihrer Flotte. In vielen Fällen sind die angebotenen Lösungen wirtschaftlich nicht wettbewerbsfähig und aktuell nur mit Hilfe von Subventionen tragfähig. Neue Technologien brechen alte Gewohnheiten auf und verursachen vielerorts zusätzlich Transformations- und Umrüstungskosten. Häufig fehlt eine Lösung für die existierende Flotte. Doch um die Klimaziele im Nutzfahrzeugbereich zu erreichen, braucht es auch eine Lösung für Bestandsfahrzeuge. Und hier kommt KEYOU ins Spiel.

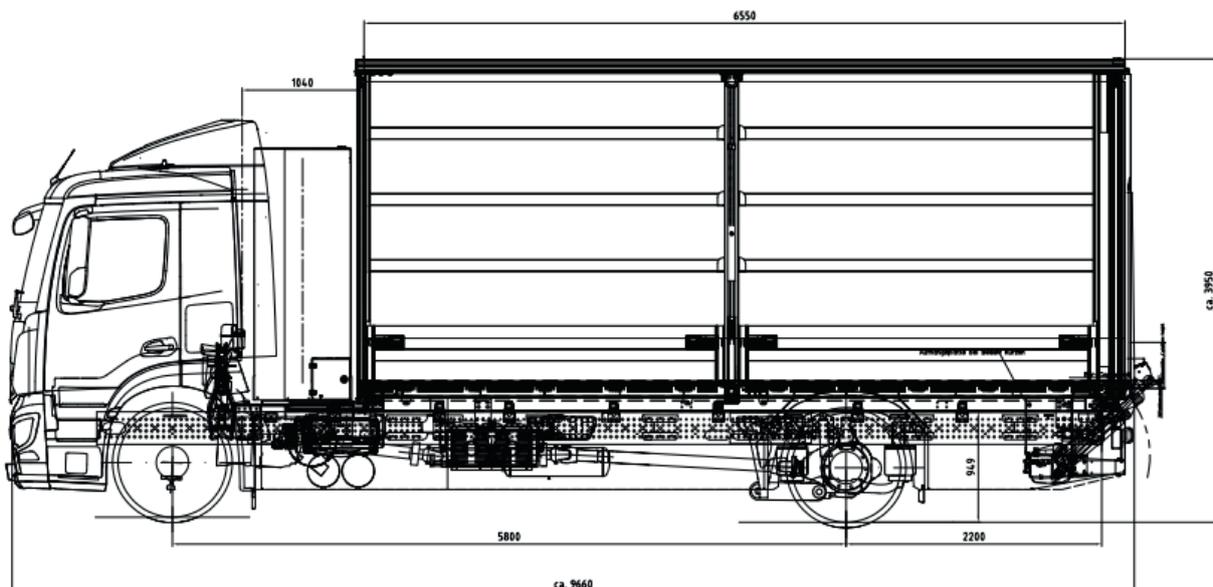
Die innovative KEYOU-inside-Technologie bietet Flottenbetreibern die Möglichkeit zur Umrüstung von herkömmlichen Dieselfahrzeugen auf CO₂-freie Wasserstofffahrzeuge, die nach EU-Norm als emissionsfrei („zero emission“) gelten. Der Vorteil für den Endkunden: Die komplette Umrüttlösung, die das Tanksystem und die Umrüstung des Motors umfasst und eine dieseläquivalente Kostenstruktur bietet, wird nach dem „Pay-per-Use“-Modell (€/km) abgerechnet. Die Vorteile des Wasserstoffmotors und der Technologie von KEYOU ermöglichen es Flottenbetreibern, ihr bewährtes Geschäftsmodell fortzuführen und gleichzeitig bestehende Fahrzeuge umweltfreundlich zu betreiben. Dadurch wird die weitere Nutzung einer bereits getätigten Investition gewährleistet.

KLARER VORTEIL FÜR DIE UMRÜSTUNG MIT KEYOU-INSIDE

Mit unserer Wasserstoff-Expertise, unserer Technologie und unserem Umrüstungs-Know-how können wir die großen Herausforderungen des Nutzfahrzeugsektors lösen und eine kosteneffiziente Mobilitätslösung ohne CO₂-Emissionen anbieten – speziell für Bestandsfahrzeuge. Unsere Einstiegsflotte besteht aus acht umgerüsteten 18 t LKW, die Ende 2023 an erste Pionierkunden ausgeliefert wird.

DER 18-TONNEN-LKW MIT KEYOU-INSIDE WASSERSTOFFMOTOR

Zylinder	6
Hubraum	7,8 Liter
Aufladung	Turbo
Leistung	210 kW
Maximales Drehmoment	1.000 Nm
Kraftstoffzufuhr / Verbrennungskonzept	Port Fuel Injection (PFI) / KEYOU Lean Burn
Abgasnachbehandlung	Nicht benötigt (Emissionen < EU VI)
Verbrauch (H ₂ / 100 km)	ca. 7,5 kg
Reichweite (350 bar Tank)	ca. 350 km (Hexagon Purus Speichersystem mit 27,8 kg H ₂)
Kupplung und Getriebe	Allison 3200PR / Einscheiben-Kupplung
Fahrerhaus	M Fahrerhaus Classic Space, stahlgefedert
Achslastverteilung	7,5 t / 11,5 t
Dimensionen Fahrzeug (L x B x H)	9.850 mm x 2.550 mm x 3.950 mm
Radstand	5.800 mm
Wendekreis	21,10 m
Zulässiges Gesamtgewicht	18.000 kg
Fahrzeugleergewicht / Maximale Zuladung	8.675 kg / 9.325 kg
Aufbau	Amari Curtainsider Pritsche-Plane mit Ladebordwand Bär BC 1500, 1.500 kg Tragkraft
Innenabmessungen Aufbau (L x B x H)	6.500 mm x 2.500 mm x 2.700 mm



* Die Basis für den 18-Tonnen-Lkw von KEYOU: Ein Mercedes-Benz Actros Chassis

FASZINIEREND & CO₂-FREI UNSER H₂-LKW FÜR PIONIERKUNDEN

Klimaschutz braucht mehr denn je Unternehmen, die verantwortungsbewusst handeln, innovative Lösungen suchen und Vorreiter sein wollen. Hier bietet KEYOU die ideale Lösung an. Der moderne 18-Tonner H₂-LKW basiert auf einem Daimler Actros Chassis, der mit einem 7,8 l Motor eines renommierten Herstellers ausgestattet und mit Hilfe unserer raffinierten KEYOU-inside Technologie in einen hocheffizienten, CO₂-freien Wasserstoffmotor umgerüstet wurde. Das Ergebnis: ein attraktives Fahrzeug, das laut EU-Norm als „Zero Emission“ gilt.



DOPPELT ÜBERZEUGEND FAHRZEUG & H₂-MOTOR

Der KEYOU-Wasserstoffmotor überzeugt mit einem besonders weichen Motorlauf und der gegenüber einen Lkw-Dieselmotor deutlich geringeren Lautstärke. Die Motoren halten die Euro-VI-Abgasnorm ein, ohne jegliche teure und anfällige Abgasnachbehandlungstechnik. Ein weiterer Vorteil: Während Elektro-Lkw mehrere Stunden an der Ladesäule stehen, dauert eine Betankung mit Wasserstoff nur ca. 15 Minuten; mit der aktuellen Tankkonfiguration mit 27 Kilogramm Wasserstoff ergibt sich eine Reichweite von rund 350 Kilometern. Je nach Kundenanforderung lässt der Bauraum auch Erweiterungen zu, dann sind Reichweiten von bis zu 600 Kilometern möglich.



BEREIT FÜR
DIE STRASSE



WERDEN SIE
H2-PIONIER

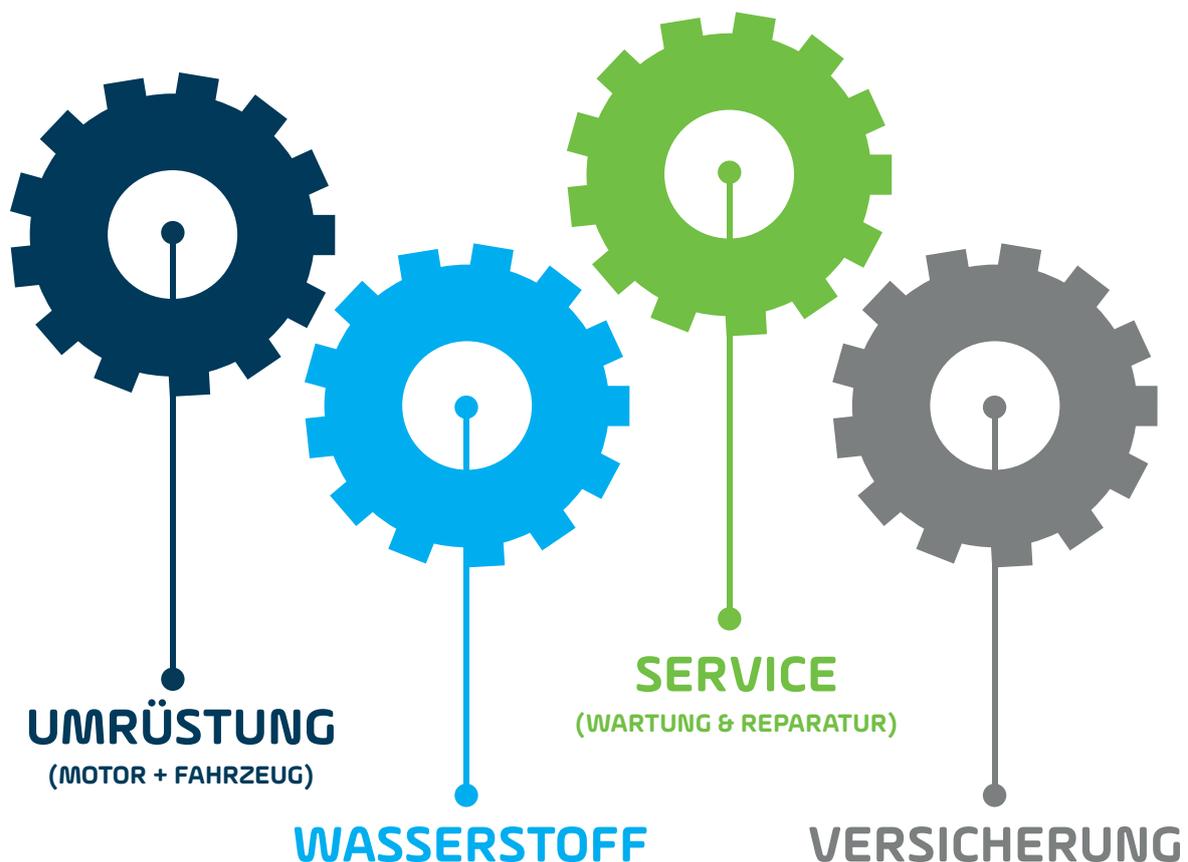


Sie haben keine Erfahrungen mit Wasserstoff? Sie wollen modernste Technologie ohne Risiko? Sie wollen CO2-frei fahren, aber Ihre TCO im Auge behalten? Kein Problem: Genau deshalb haben wir für Sie ein attraktives „Pay-Per-Use“-Modell entwickelt. Oder anders formuliert: mit unserem H2 Mobility as a Service Ansatz bekommen Sie ein Rundum-Sorglos-Paket, bestehend aus einem modernen H2-Fahrzeug, Kraftstoff, Service & Wartung und Versicherung. Sie wollen mehr Informationen? Einfach unseren QR-Code scannen!

WAS WIR BIETEN

H2 MOBILITY AS A SERVICE

Neben der Umrüstung von Motor und Fahrzeug und einem einem CO2-freien „Second Life“ für Bestandsfahrzeuge bietet KEYOU mit dem "Hydrogen Mobility as a Service"-Ansatz Flottenbetreibern eine umfassende Wasserstoff-Mobilitätslösung an: Die im Pay-per-use-Modell angebotene Gesamtlösung reicht von der Umrüstung des Fahrzeugs und Motors, über die Bereitstellung des Kraftstoffs bis hin zur entsprechenden Versicherung und einem attraktiven Service & Wartungspaket.



Mit einem Rundum-Sorglos-Paket erleichtert KEYOU seinen Kunden den Einstieg in die Wasserstoffmobilität. Anders als beim üblichen Kauf- oder Leasing-Geschäft vermietet KEYOU die umgerüsteten Lkws und berechnet eine von der jährlichen Laufleistung abhängige Kilometerpauschale („pay-per-use“). Darin enthalten sind neben der Fahrzeugmiete auch Wartung & Service, die Versicherung und sogar der Wasserstoff. Alle Service- und Garantieleistungen werden von KEYOU beziehungsweise den Partner-Werkstätten übernommen.

WIR ERFÜLLEN KUNDENWÜNSCHE MIT DER ATTRAKTIVSTEN H2-LÖSUNG

Transformation, Mobilitätswende, CO₂-Richtlinien – Flottenbetreiber stehen vor enormen Herausforderungen. Es reicht nicht aus, „nur“ Kunden und Klima gerecht zu werden, auch der wirtschaftliche Erfolg muss weiterhin gewährleistet sein. Je einfacher eine Lösung und je geringer die Nachteile einer alternativen Antriebslösung, desto eher ist ein Unternehmer bereit, seine Flotte zu dekarbonisieren.

Die richtige Technologie zur richtigen Zeit. Mit unserer intelligenten KEYOU-inside-Technologie setzen wir auf die Umrüstung von Neu- und Bestandsfahrzeugen, konzentrieren uns auf die Dekarbonisierung bestehender Flotten. Eine Eigenproduktion von Fahrzeugen und Motoren ist nicht geplant, stattdessen nutzt KEYOU bewährte Chassis und Motoren, die entsprechend angepasst werden. Über unser Partnernetzwerk garantieren wir die gewohnten Standards für Service und Wartung. Durch die Umrüstung bestehender Motoren in leistungsstarke und hocheffiziente Wasserstoffmotoren bieten wir nicht nur einen einfachen Weg zur Dekarbonisierung der Flotten unserer Kunden, sondern werden auch dem Nachhaltigkeitsgedanken gerecht.

Ein einfaches "Pay-per-Use"-Modell erleichtert die sonst übliche komplizierte Abrechnung, das Miet-Konzept senkt die Einstiegshürde und nimmt Kunden mögliche Bedenken vor einer neuen Technik. Klare Vereinbarungen über die Wasserstoffversorgung und ein fairer Preis pro gefahrenem Kilometer bedeuten ein hohes Maß an Planungssicherheit für den Endkunden. Mit dem "H₂-Mobility as a Service"-Paket können Flottenbetreiber ihr bisheriges Geschäftsmodell zu einer dieseläquivalenten Kostenstruktur weiterbetreiben – jedoch mit CO₂-freien LKWs.

PERFEKTE LÖSUNG FÜR ALLE ANWENDUNGSBEREICHE

Motoren-Know-how. Umrüstungstechnologie. Wasserstoff-Expertise.

KEYOU-inside erlaubt die Umrüstung für alle Arten von Anwendungen, egal ob Lkw oder Bus, ob 18- oder 40-Tonner. Im Grundsatz kann jedes Fahrzeug mit herkömmlichen Verbrennungs- oder Gasmotor auf einen emissionsfreien Wasserstoffmotor umgerüstet werden. Für den Markteintritt konzentriert sich KEYOU auf das Segment der mittelschweren und schweren Nutzfahrzeuge, die bisher zu den größten Umweltverschmutzern in der EU gehören. Schrittweise werden weitere Motorplattformen in das Entwicklungsportfolio aufgenommen, so dass KEYOU weitere Kundensegmente bedienen kann. Der maritime Sektor sowie die Schiene stellen weitere potenzielle Einsatzmöglichkeiten für die Zukunft dar.



INNOVATIONSKRAFT FÜR NACHHALTIGE MOBILITÄT

Die Vision

Aus erneuerbaren Energien hergestellter Wasserstoff ist für den Übergang zu einer neuen, nachhaltigeren Energiewirtschaft und für eine grünere Zukunft unverzichtbar. Die Vision von KEYOU ist es, durch die Entwicklung emissionsfreier, kosteneffizienter Wasserstoffmotoren und -technologien nachhaltige und wettbewerbsfähige Mobilitätslösungen zu ermöglichen.

Das Unternehmen

KEYOU ist **IHR SCHLÜSSEL** zu innovativen Lösungen und saubere Mobilität. Gegründet im Jahr 2015 hat KEYOU mit dem Wasserstoffmotor aktiv dazu beigetragen, die Automobilindustrie für diese Technologie zu begeistern. Mit dem neuen H2-Mobility as a Service-Ansatz hat sich KEYOU zu einem modernen Mobilitätsanbieter im Nutzfahrzeugsektor entwickelt.

Die Gründer

Sie kennen sich seit langem und teilen eine gemeinsame Vision: Thomas Korn, Markus Schneider und Alvaro Sousa sind drei Ingenieure, von denen jeder über 20 Jahre Erfahrung in der Entwicklung alternativer Antriebe hat. Mit KEYOU verfolgen die drei Gründer ein gemeinsames Ziel: bezahlbare und saubere Mobilität auf Basis des nachhaltigen und energiereichen Kraftstoffs der Zukunft – Wasserstoff.



Thomas Korn



Markus Schneider



Alvaro Sousa



KEYOU GmbH | Arnulfstr. 60 | 80335 München
info@keyou.de | www.keyou.de | +49 89 6931484-0