

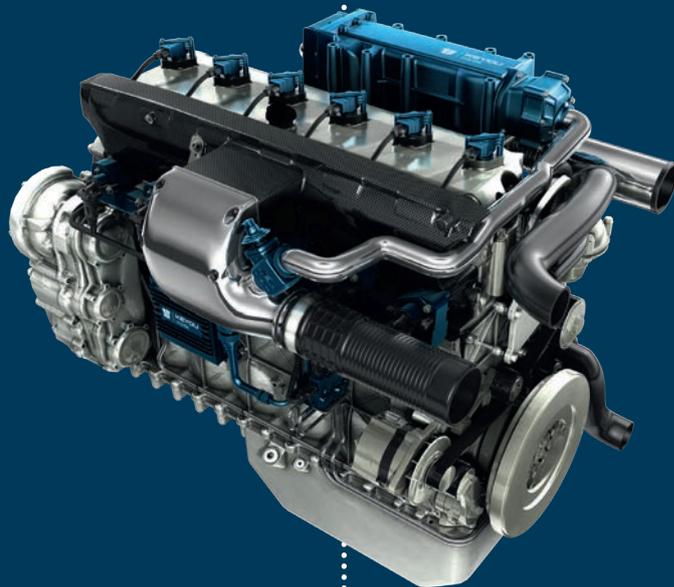
KEYOU
emission-free technology.



Nachhaltig. Sauber. Kompromisslos.

KEYOU-inside
für Wasserstoffmotoren und -fahrzeuge

„Wir haben den Anspruch, emissionsfreie Wasserstoffmotoren auf den Markt zu bringen, die alltagstauglich und wirtschaftlich zugleich sind“



KEYOU – Innovationskraft für zukunftsfähige Mobilität

Vision

Wasserstoff aus erneuerbaren Energien ist entscheidend für den Übergang zu einem neuen, nachhaltigeren Energiekreislauf und einer „grüneren“ Zukunft. Die Vision von KEYOU ist es, durch die Entwicklung emissionsfreier, kosteneffizienter Wasserstoffmotoren und -technologien bereits heute einen nachhaltigen Transport zu Land, zu Wasser und auf der Schiene zu ermöglichen.

Unternehmen

KEYOU ist IHR SCHLÜSSEL zu innovativen Lösungen für nachhaltige Energiekreisläufe und saubere Mobilität. Dazu entwickeln wir seit 2015 elementare Bausteine in der Antriebstechnologie und stellen Ihnen heute schon die Technik von morgen vor – den emissionsfreien Wasserstoffmotor mit KEYOU-inside.

Gründer

Sie kennen sich schon lange und haben eine gemeinsame Vision: Die Ingenieure Thomas Korn, Markus Schneider und Alvaro Sousa verbindet über 10 Jahre Erfahrung in der Forschung und Entwicklung alternativer Antriebe bei BMW. Mit KEYOU verfolgen die drei Gründer ein gemeinsames Ziel: bezahlbare und saubere Mobilität, basierend auf dem nachhaltigen und energiereichen Kraftstoff der Zukunft – Wasserstoff.



● Thomas Korn

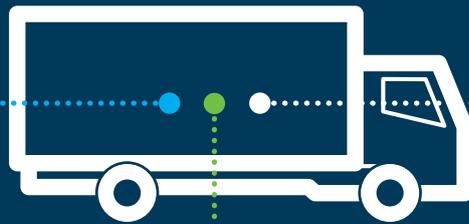


● Alvaro Sousa



● Markus Schneider

Maximale
Leistung.



Keine
Emissionen.

KEYOU-inside – so werden Verbrennungsmotoren „grün“

Nachhaltig. Sauber. Kompromisslos.

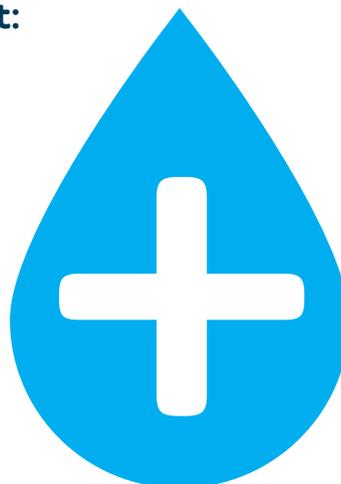
KEYOU-inside kombiniert die Nutzung von Wasserstoff als nachhaltigen Kraftstoff mit der bewährten und wirtschaftlichen Technik des Verbrennungsmotors zu einem Quantensprung in der Antriebsentwicklung. Erstmals entsteht ein Motor, der emissionsfrei, kosteneffizient und leistungsstark zugleich ist – eine Technik ganz ohne Kompromisse!

Vom Konzept zur Realität.

Emissionsfreie Antriebstechnik und kosteneffiziente Nutzung – wer assoziiert das angesichts aktueller Diskussionen nicht mit „sauberen“ Städten und wirtschaftlichem Transport. KEYOU-inside für Wasserstoffmotoren in Nutzfahrzeugen ist greifbar nah und vereint alle Vorteile von Antriebssystemen:

KEYOU-inside für Ihren Lkw bedeutet:

- + **Gewohnte Reichweite**
- + **Starke Leistung**
- + **Hohe Verfügbarkeit**
- + **Bewährte Alltagstauglichkeit**
- + **Überzeugende Kosteneffizienz**
- + **Hohe Lebensdauer**
- + **Keine Emissionen**



„Benchmark ist der Diesel,
diesen gilt es zu schlagen“

Zukunftsweisend – unsere Antriebstechnik für saubere Mobilität

Alle reden vom Klimaschutz – wir arbeiten daran

Klimaschutz ist auch Gesundheitsschutz. Nicht umsonst bewegen Diskussionen um Fahrverbote und CO₂-Reduktion derart die Gemüter. Städtische und regionale Verkehrsbetriebe, Flottenbetreiber und Politik stehen daher vor einer ganz besonderen Herausforderung: der Suche nach wirtschaftlichen, ökologischen und alltagstauglichen Alternativen. Die Hoffnungsträger, batterieelektrische und Brennstoffzellen-Fahrzeuge, zeigen jedoch deutliche Schwächen bei Kosteneffizienz, Reichweite, Verfügbarkeit oder Umweltbilanz. Genau hier setzt das KEYOU-Konzept an.

KEYOU-inside Technologie gewinnbringend eingesetzt

Wir veredeln die robuste Antriebstechnik des Dieselmotors durch Transformation in emissionsfreie Wasserstoffmotoren. Bestand hat also die Motorbasis, wir erhöhen jedoch Wirkungsgrad und Kundennutzen. Was sich ändert ist das entscheidende Technologieelement für den nachhaltigen und sauberen Antrieb mit Wasserstoff – KEYOU-inside.

Überzeugende Daten – sinnvolle Investition in die Zukunft

Die kosteneffiziente KEYOU-inside Technologie garantiert eine hohe Verfügbarkeit, nutzfahrzeugtypische Reichweiten bei entsprechend niedrigen Verbräuchen sowie die gewohnte Ladungskühlung übers ganze Jahr.

Nutzenprofil

am Beispiel eines 18t Lkws mit KEYOU-inside

Reichweite:	> 350 km
Leistung:	210 kW
Verfügbarkeit:	> 95 %
Lebensdauer:	> 700.000 km
Betankungsdauer:	ca. 8 Minuten
Nutzlast:	95 %
Ladungskühlung:	Wasserstoff
Lokale Emissionen:	Nur Wasserdampf, kein CO ₂
Geräuschemission:	-20 % im Vergleich zum Diesel-Lkw

Mobilität und Umwelt – neue CO₂-Anforderungen per Gesetz

CO₂- Grenzwerte: EU-Vorgaben schaffen Fakten

Wunsch oder Wirklichkeit, was ist mit den Klimazielen für 2030 bzw. 2050? Fakt ist, die EU will den Ausstoß von CO₂ nicht mehr nur bei Autos limitieren, sondern setzt mit neuen Grenzwerten nun auch auf geringere Emissionen bei Bus und Lkw.

Ziel für 2025: -15 % CO₂-Emissionen vs. 2019

Ziel für 2030: -30 % CO₂-Emissionen vs. 2019

Umsetzung mit sinnvoller Antriebstechnologie

Erreicht werden können diese Ziele nur mit modernster Technik, mit alternativen Antriebstechnologien, die nachhaltigen Charakter haben und sowohl Endkunden als auch Flottenbetreiber und Hersteller gleichermaßen überzeugen. ZERO EMISSION – lokal emissionsfrei, aber auch in der Produktion und im Recycling umweltschonend.

Vorteil KEYOU-inside – ZERO EMISSION Vorgaben werden zu 100 % erfüllt

Wasserstoffmotoren mit KEYOU-inside liegen mit ca. 0,1 g/kWh massiv unterhalb der von der EU definierten ZERO EMISSION-Grenze. Ihr Lkw läuft deshalb künftig unter dem Label „ZERO EMISSION“.

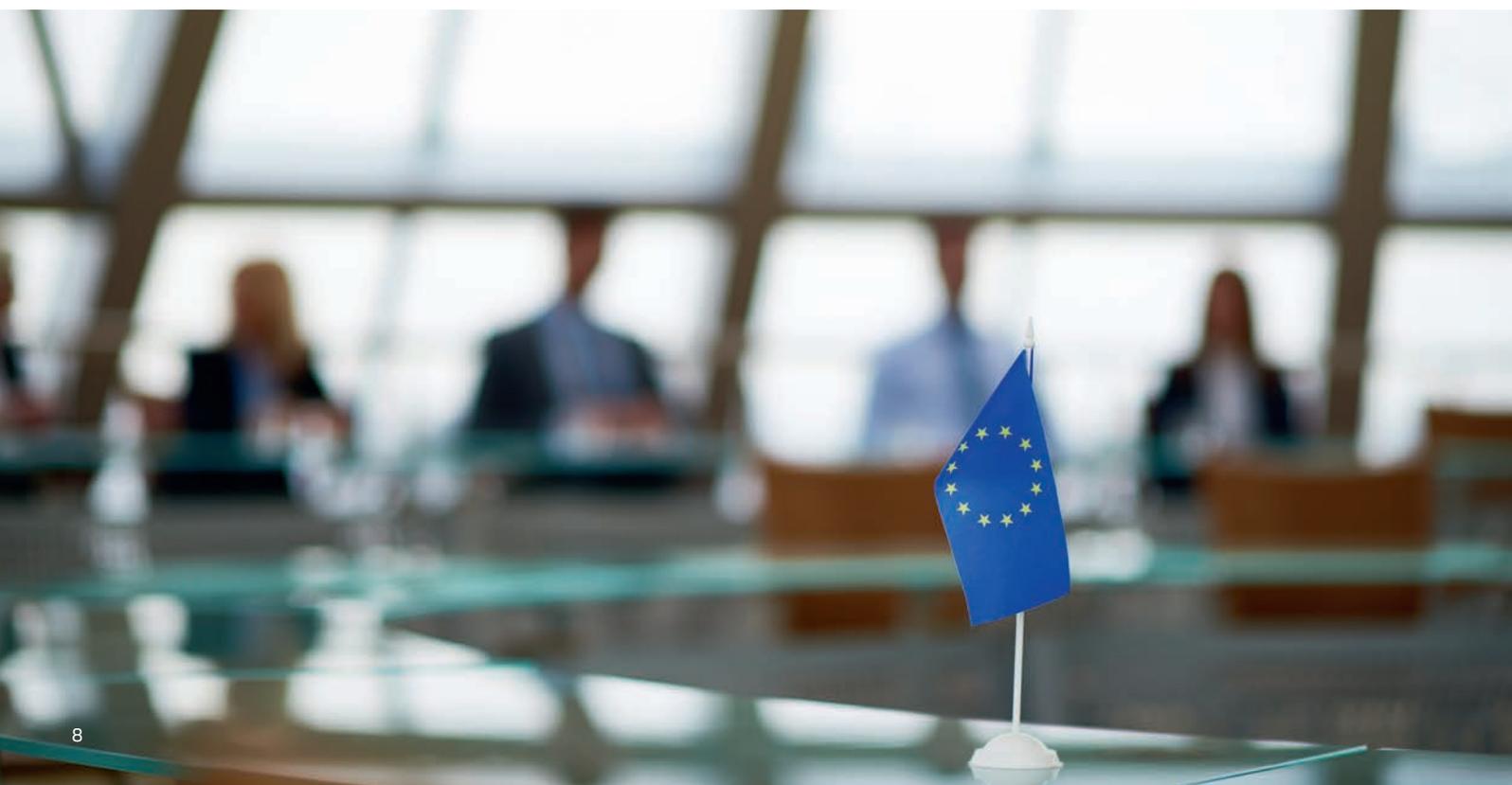
Offiziell seit dem 20. Juni 2019: EU Kommission beschließt CO₂-Grenzwerte für Nutzfahrzeuge (Richtlinie (EU) 2019/1242).



“zero emission heavy-duty vehicle’ means a heavy-duty vehicle without an internal combustion engine, or with an **internal combustion engine that emits less than 1 g CO₂/kWh** as determined pursuant to Regulation (EC) No 595/2009 and its implementing measures, or which emits less than 1 g CO₂/km as determined pursuant to Regulation (EC) No 715/2007 and its implementing measures;”

KEYOU-inside zahlt auf die geforderte CO₂-Bilanz ein:

- Sparen Sie CO₂-Zertifikate
- Senken Sie die CO₂-Flottenbilanz
- Reduzieren Sie die CO₂-Bilanz Ihres Unternehmens mit Fahrzeugen mit KEYOU-inside



Wasserstoff – effizienter als es die Batterie erlaubt

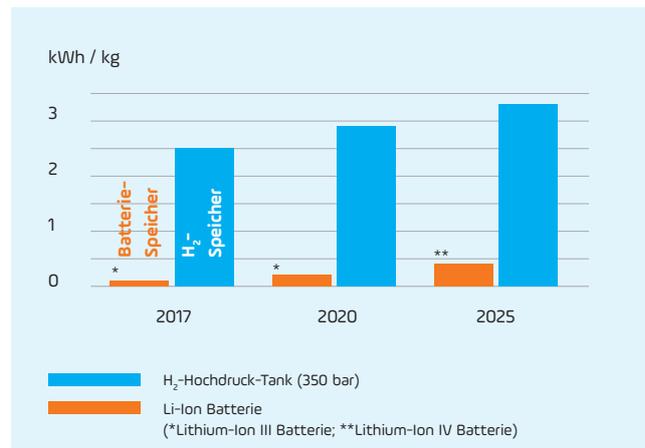
Der Wasserstoffspeicher ist dem batterieelektrischen um Jahrzehnte voraus

Zukunftsfähige Technologie hat nicht nur die Art des Antriebs, sondern auch die Art des Energiespeichers im Blick. Für KEYOU ist das ein Grund mehr, auf Wasserstoffmotoren zu setzen.



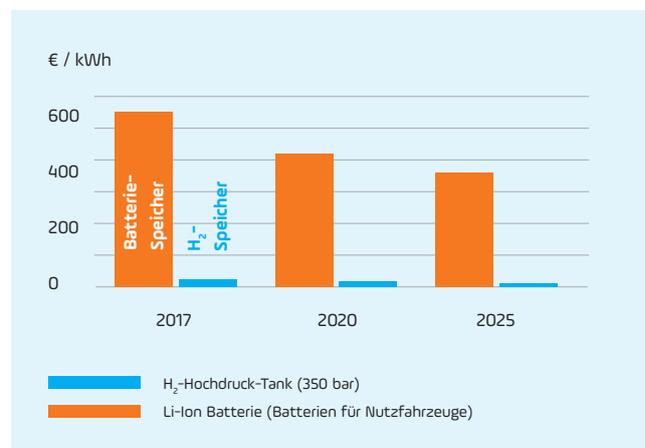
Vorteil Gravimetrische Energiespeicherdichte (Energie pro Masse)

Schon heute weisen aktuell verfügbare 350 bar H₂-Hochdruckspeicher eine um den Faktor **25 x höhere Energiespeicherdichte** als Lithium-Ionen Batterien auf, die im Lkw-Bereich eingesetzt werden.



Vorteil Kosten

Weiterer Vorteil Kosten: Der Preisunterschied ist signifikant. Der Wasserstoffspeicher ist rund **23 x günstiger** im Vergleich zu Batterien. Der Vorteil des Wasserstoffspeichers gegenüber dem elektrischen Speicher liegt unter anderem in dem geringen Materialaufwand für die Umhüllung (Tank).



Wasserstoff – ist sicher!

Sicherheit wird auch beim Wasserstoffmotor groß geschrieben. Sie erfordert zwar andere Maßnahmen, aber kein Umdenken im Risikobewusstsein. Im Gegenteil, die Gefahr eines Brandes bspw. bei einem Unfall ist bei entweichendem Benzin höher. Der Wasserstoffspeicher ist um ein Vielfaches robuster. Sollte nach einem Unfall tatsächlich Wasserstoff freigesetzt werden, so entweicht das leichte Gas nach oben, der Kraftstoff sammelt sich nicht unterhalb am Boden, wie dies bei Benzin der Fall ist.

Maximale
Leistung.



Keine
Emissionen.

„Dank unserer innovativen
Wasserstofftechnologie wird
der Verbrennungsmotor grün“

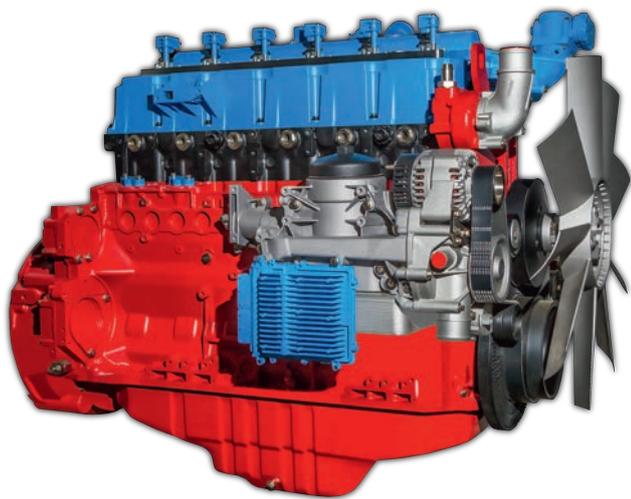
Wasserstoff und Verbrennungsmotor – „grün“ kombiniert

Verbrennungsmotoren – ausgereifte Technik mit Schwachstellen

Jeder kennt ihn, jeder schätzt ihn, den zuverlässigen, leistungsstarken Verbrennungsmotor. Die Schattenseite des ausgereiften Antriebs mit Diesel oder Benzin: der hohe Schadstoffausstoß und die damit verbundenen Umwelt- und Gesundheitsschäden. Lösungsansätze durch emissionsfreie elektrische Antriebe und Brennstoffzellen sind zwar vielversprechend, zeigen jedoch Schwachstellen in Reichweite und Alltagstauglichkeit und kosten ein Vielfaches von Dieselfahrzeugen. Zudem ist aufgrund aktueller Umweltstudien die Ökobilanz dieser Ansätze kritisch zu betrachten.

Wasserstoffmotoren – ausgereifte Technik mit ZERO EMISSION

KEYOU hat die optimierte Technik des Dieselmotors als Basis genutzt, um eine neue Generation emissionsfreier Wasserstoffmotoren zu entwickeln: Nachhaltig. Sauber. Kompromisslos.



Prototypmotor DEUTZ TCG 7.8 mit KEYOU-inside Technik

Emissionsfrei – kein CO-, CH-, CO₂- und NO_x mit Wasserstoff

Der wesentliche Vorteil am Wasserstoff im Vergleich zu fossilen Brennstoffen ist der fehlende Kohlenstoff. Abgase wie CO, CH und klimaschädliches CO₂ können erst gar nicht entstehen. Und auch die NO_x-Bildung wird durch die Magerverbrennungsfähigkeit von Wasserstoff in Verbindung mit der innovativen AGR-Strategie bis auf die Nachweisbarkeitsgrenze reduziert. Um die Leistungsdichte bei Bedarf zu erhöhen, kommt ein SCR-Katalysator in Betracht, der anstelle von Adblue mit Wasserstoff arbeitet.

Wirkungsgradpotential – größer als bei Dieselmotoren

Damit punktet der Wasserstoffmotor gleich mehrfach:

- 6 x schnellere Flammenverbrennungsgeschwindigkeit im Vergleich zum Benzin
- Größter Entflammbarkeitsbereich aller Kraftstoffe (4-75 %)
- Entdrosselter Motorbetrieb für hohen Wirkungsgrad
- Mit KEYOU Port Fuel Injection (PFI) Motor:
 - › 45 % Spitzenwirkungsgrad
 - › Weitere Erhöhung des Wirkungsgrades durch H₂-Direkteinspritzung

Leistungsstärke – größtes Potential bei Leistungsdichte und Drehmoment

Bei künftigen Generationen kann Leistungsdichte und Drehmoment weiter erhöht werden, bietet doch der wasserstoffbetriebene Motor hierfür das größte Entwicklungspotential im Vergleich zu Benzin- und Dieselmotoren.

KEYOU-inside – die neue Generation von H₂-Motoren

In der Basis robust – in der Technik innovativ

Das Besondere am Wasserstoffmotor mit KEYOU-inside ist der stimmige – und über verschiedene Patente geschützte – Technologieansatz: effiziente Einblasung, Abgasrückführung, Turboaufladung und ein spezieller Wasserstoff-Katalysator. Implementiert man dieses „Paket“ in einen konventionellen Dieselmotor, gelingt KEYOU etwas, woran andere bisher scheiterten – die Entwicklung eines effizienten und wirtschaftlichen ZERO EMISSION Motors mit hohem Wirkungsgrad und hohem Kundennutzen.

KEYOU's H₂-Verbrennungskonzept

H₂-Magerverbrennung mit AGR

- ✓ Keine NO_x-Problematik
- ✓ Hohe Effizienz

Turboaufgeladen

- ✓ Maximale Leistung

H₂-Direkteinblasung

- ✓ Hohe Leistung und Drehmoment
- ✓ Hohe Effizienz

H₂-Reduktionskatalysator

- ✓ Sonderausstattung als „KEYOU Air Clean Technology“



Höchste Leistung-/Drehmomentdichte

- 27 kW/L Motor
- 140 Nm/L Motor

Höchste Effizienz

- Höher als Dieselmotormotor
- Effektiver Spitzenwert von 45 %

Nachhaltige Luftreinigung

- 0,0 g CO₂ Emissionen
- 0,0 g CO_x
- 0,0 g NO_x
- 0,0 g sonstige Verunreinigungen



Motoren mit KEYOU-inside – im Magerbetrieb auf der Überholspur

Bei einem emissionsfreien Wasserstoffmotor wird der ursprüngliche Dieselerbrennungsprozess in einen aufgeladenen, mageren, fremdgezündeten Wasserstoffverbrennungsprozess umgewandelt. Mittels Wasserstoff als Kraftstoff können Motoren bis zu einem Luft-Kraftstoff-Verhältnis von $\lambda 5$ effizient arbeiten. KEYOU betreibt den Motor über ein Luft-Kraftstoff-Kennfeld, das immer größer als $\lambda 2$ ist. In Verbindung mit einer innovativen AGR-Strategie wird die NO_x -Bildung verhindert.

Vermeidung von NO_x -Bildung – mit ausgeklügelter Abgasrückführung (AGR)

Im Vergleich zu Dieselmotoren gibt es bei wasserstoffbetriebenen Motoren geringe AGR-Nutzungsbeschränkungen, da kein Kohlenstoff im Kraftstoff enthalten ist. Diese Tatsache zusammen mit den schnellen Verbrennungseigenschaften von Wasserstoff ermöglicht einen Betrieb mit hoher AGR-Rate ohne Effizienzeinbußen. Die NO_x -Bildung wird so bereits bei der Entstehung vermieden.

Mehr Leistung – durch Turboaufladung

Um Leistungseinbußen durch die magerere Verbrennung auszugleichen, integriert KEYOU ein auf Wasserstoff abgestimmtes Luftladesystem, das bei perfekter Kalibrierung auch für das erforderliche Drehmoment im unteren Drehzahlbereich sorgt.

Hohe Wirkungsgrade – mit äußerer Gemischbildung und Direkteinblasung

Bei der aktuellen Technologiegeneration wird der Wasserstoff sequentiell, direkt vor dem Einlassventil eingeblasen. Mit der KEYOU-Technologie können Motoren mit Saugrohrreinblasung bereits einen sehr guten Wirkungsgrad von 45 % erreichen. In der zweiten Technologiegeneration kommt die Direkteinblasung zur Anwendung, so dass höhere Wirkungsgrade und Leistungen erreicht werden können.

Emissionsfrei und leistungsstark durch einen H_2 -SCR-Katalysator

Wasserstoffmotoren mit der KEYOU-Technologie der ersten Generation sind bereits heute ZERO EMISSION-Fahrzeuge – ohne Abgasnachbehandlung! Die aktuelle Entwicklung eines speziellen H_2 -SCR-Katalysators, der als Reduktionsmittel ausschließlich Wasserstoff zuführt, bietet weitere Freiheitsgrade, um die Leistungsdichte zu erhöhen, ohne die Emissionsfreiheit zu gefährden. Das grundlegend neue katalytische Design macht zusätzliche Verbrauchsmaterialien wie AdBlue verzichtbar.

„Wir bringen den Zukunftskraftstoff
Wasserstoff in die Gegenwart“

KEYOU-inside – eine Wohltat für Mensch und Umwelt

Harmloser Wasserdampf als Abgas – 0,0 Emissionen in allen Bereichen

Bei KEYOU entstehen aufgrund der besonderen Betriebsstrategie nur geringe Mengen von Stickoxiden, die sogar ohne Abgasnachbehandlung weit unterhalb des strengen Emissionsgrenzwerts Euro 6 liegen. Elektrofahrzeugen ist die KEYOU Technologie in Bezug auf CO₂ in der Ökobilanz überlegen, wenn man den deutschen Strommix und die aktuelle Studienlage zu Produktion und Lebensdauer von Batteriesystemen (siehe Grafik Seite 16 unten) in Betracht zieht. Kurz gesagt: Jedes Fahrzeug mit KEYOU-inside und H₂-SCR ist nicht nur sauber, sondern reinigt sogar die stark belastete Luft von Innenstädten.

18 t Lkw		Diesel Motor Euro VI ^{***}	H ₂ -Motor by KEYOU
CO ₂	[g/kWh]	1.000	0,08
NO _x	[g/kWh]	0,46	0,04
PM*	[g/kWh]	0,01	0,002
HC**	[g/kWh]	0,16	0,01
CO	[g/kWh]	4	0,01

* Particulate Matter = Bezeichnung / Einheit / Standard für den Begriff Feinstaub

** flüchtige, organische Substanzen wie Kohlenwasserstoffe

*** gesetzliche Vorgaben

Umweltschonend – von der Produktion bis zum Recycling

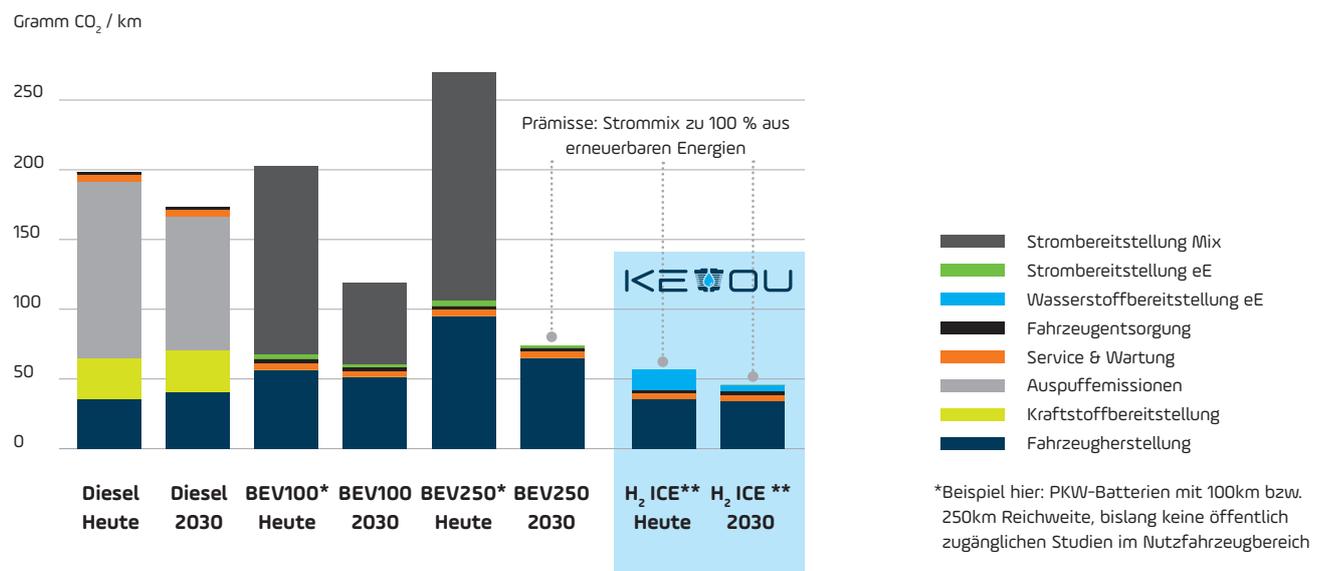
Die Rohstoffe des Planeten sind endlich, vor allem wenn es um edle, seltene Materialien geht. Auch Abbau, Verwendung und Recycling von giftigen Ausgangsstoffen sind hochproblematisch. Leider fallen ebendiese bei der Produktion von Elektrofahrzeugen in deutlich erhöhtem Maße an, was zudem zu einer erhöhten Abhängigkeit von einzelnen Rohstoffen beziehungsweise Förderländern führt. Bei Verbrennungsmotoren und klassischen Getrieben hingegen dominieren Stahl, Aluminium und Kunststoffe. Ein klares Plus für Nachhaltigkeit.

KEYOU-inside heißt auch sauberste Antriebstechnologie im Lebenszyklus

Nachhaltigkeitsimpact: Klare Vorteile für KEYOU in der Ökobilanz

Betrieben mit H₂ aus erneuerbaren Energien weist ein KEYOU-Antriebssystem im Vergleich zu Brennstoffzellen- oder reinen Elektrofahrzeugen die niedrigsten CO₂-Emissionen im Lebenszyklus auf. Zudem werden für den Wasserstoffverbrennungsmotor weder Seltenerdmetalle noch Kobalt benötigt.

Treibhausgasemissionen von PKWs* mit Verbrennungsmotoren und Batterieantrieb



Quellen:
 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
 ifeu Institut für Energie- und Umweltforschung, Heidelberg
 ** KEYOU eigene Berechnungen, ICE = Internal Combustine Engine

Bundesministerium
 für Umwelt, Naturschutz,
 Bau und Reaktorsicherheit

ifeu INSTITUT FÜR ENERGIE-
 UND UMWELTFORSCHUNG
 HEIDELBERG



Tanken? Kein Problem – und bei Bedarf gibt es Wasserstoff-Lkw und Infrastruktur im Paket

Wasserstoff heute schon ausreichend verfügbar

Wasserstoff als Nebenprodukt der Industrie ist in vielen Regionen in großen Mengen verfügbar. Zeitgleich wird die H₂-Herstellung durch neue Verfahren immer umweltfreundlicher und kostengünstiger. Erzeugt mit Hilfe von regenerativen Energien, kann Wasserstoff nahezu CO₂-neutral angeboten werden. Zusätzliche Quellen können in der Abfallwirtschaft durch Erzeugung und anschließenden Reformierung von Biogas erschlossen werden.

Einfache Betankung

Betankungsprozess und infrastrukturelle Voraussetzungen einer H₂-Tankstelle sind mit den heute bekannten Tankstellen vergleichbar. Während es bei E-Fahrzeugen die unterschiedlichsten Ladesysteme gibt, existiert heute schon ein weltweiter Standard für H₂-Tankstutzen. Der Tankprozess ist mit dem herkömmlichen Tanken vergleichbar und dauert, je nach Speicher und Tankgröße, zwischen 10 und 15 Minuten. Die Wasserstoffbetankung ist sicher. Die Betankung wird nur erlaubt, wenn Tankstutzen und Kupplung druckdicht verriegelt sind.

Keine Anhängigkeit von einem flächendeckenden Tankstellennetz

Flottenbetreiber, Speditionen bzw. Unternehmen mit Lkw im klassischen Verteilverkehr betanken Ihre Fahrzeuge in der Regel zentral an der Betriebsstätte. Dadurch entfällt zunächst die Abhängigkeit von einem flächendeckenden Tankstellennetz. Gleichwohl sind allein in Deutschland bis 2020 rund 100 neue H₂-Tankstellen mit einem Investitionsvolumen von rund 100 Mio. € geplant.

H₂-Tankstelle als attraktives Investment

Während im PKW-Bereich bislang die mangelnde Auslastung und hohe Wasserstoffpreise Gründe für ein fehlendes Tankstellennetz sind, kann eine eigene H₂-Tankstelle bereits ab einer Flotte von rund 20 Lkws mit KEYOU-inside Technik durch garantierte Tagesstrecken und zentraler Betankung auf der eigenen Betriebsstätte attraktive Kraftstoffpreise ermöglichen. Dies sorgt für kürzere Amortisationszeiten und eröffnet Spielräume für intelligente H₂-Betreiberkonzepte. KEYOU arbeitet bereits heute mit Partnern an den unterschiedlichsten Lösungsmodellen im Bereich der H₂-Infrastruktur.



H₂ als Nebenprodukt der chemischen Industrie, über Elektrolyse oder Biogas-Reformer aus erneuerbaren Energien

Heute schon in Vorbereitung – das KEYOU H₂-Mobilitätskonzept für Endkunden

KEYOU ist mehr als innovative Antriebstechnik. Denn bei Markteinstieg wird KEYOU gemeinsam mit Partnern auch H₂-Infrastrukturlösungen anbieten. Machen Sie sich keine Gedanken über Tankstelle und H₂-Beschaffung. KEYOU unterstützt Sie bei der Analyse, Planung und Aufbau Ihrer H₂-Infrastruktur.

- ✔ „Emissionsfreies Fahrzeug plus Kraftstoff“ als Paketlösung
- ✔ Fertige Tankstellenkonzepte für unterschiedliche Flottengrößen
- ✔ Berücksichtigung der H₂-Verfügbarkeit im Gebiet des Endkunden

Nachhaltig. Sauber. Kompromisslos.

Der erste Wasserstoff-Lkw – powered by KEYOU

Seine dieseltypischen Robustheit, der hohe Wirkungsgrad und der emissionsfreie Betrieb ohne Abgasnachbehandlung machen den Wasserstoffmotor zum überlegenen Antriebsaggregat in Nutzfahrzeugen. Hinzu kommt das äußerst attraktive Preis-Leistungsverhältnis im Vergleich zu aktuell erhältlichen emissionsfreien Alternativen.

Einzigtiger Wettbewerbsvorteil durch KEYOU-inside

Egal ob Diesel-, Elektro- oder Brennstoffzellen-Lkw – KEYOU bietet einen einzigartigen Wettbewerbsvorteil. Wasserstoffmotoren mit KEYOU-inside ermöglichen Fahrzeuge mit maximaler Performance – ohne Emissionen und zu einem wirtschaftlich attraktiven Preis. Für den Kunden selbst wird saubere Mobilität damit erstmals bezahlbar. Und dies bei gleichem Kundennutzen. Denn die Kundenwertigkeit in Form von Reichweiten, Verfügbarkeit, Nutzlast oder Ladungskühlung liegt auf „gewohntem Dieselniveau“. Die großen Gewinner sind Mensch und Natur gleichermaßen.

Wasserstoffmotoren mit KEYOU-inside – die neue Welt der Mobilität

Mit KEYOU-inside Technik können Hersteller erstmals in kurzer Zeit emissionsfreie Wasserstoffverbrennungsmotoren in Ihren Fahrzeugen zum Einsatz bringen, die alltagstauglich und wirtschaftlich zugleich sind. Bereits mit den Markteinführungspreisen können erste Lkws mit KEYOU-inside ohne Förderung zu Gesamtkosten deutlich unterhalb von Batterie- und Brennstoffzellen-Lkws betrieben werden. Nach erfolgreicher Markteinführung können Lkws in großen Stückzahlen Marktpreise leicht oberhalb von Erdgasfahrzeugen erreichen und in Abhängigkeit der vor Ort verfügbaren Wasserstoffquelle zu attraktiven Gesamtkosten über die Lebensdauer betrieben werden. So können schon heute gängige Dieselfahrzeuge 1:1 durch H₂-Lkws mit KEYOU-inside Motoren ersetzt werden.

KEYOU im Vergleich: Beispiel 18 t Lkw

Annahmen: Lebenszyklus: 1 mio. km (66.000 km/Jahr) H ₂ -Preis: 5 €/kg (entspricht 1,51 €/l Diesel)	Alternative Antriebstechnologien			
	Diesel Euro 6	Batterie E-Lkw	Brennstoffzelle H ₂ -Lkw	H ₂ -Verbrenner KEYOU-inside PFI
Reichweite	> 350 km	< 200 km	350 km	> 350 km
Anschaffungskosten	70.000 €* 	190.000 €* 	525.000 €* 	120.000 €**
TCO (Basis: 1 mio. km)***	638.000 €	633.000 €	1,35 Mio. €	583.000 €
Kühlbetrieb	Diesel	Diesel	Batterie	H ₂
Nutzlast in %	100 %	80 %	85 %	95 %
Lebensdauer (in Jahren)	12	5 (Batterie)	4 (FC Stacks)	12
Verbrauch / 100km:	24 l	88 kWh	5 kg H ₂	ca. 7 kg H ₂

Annahmen Kraftstoffpreise: Diesel: 1,16 €/L – AdBlue: 40 Ct/L – Batterie: 19 Ct/kWh (Speicher: 100 Wh/kg; Speicher costs: 500 €/kWh) – Wasserstoff: 5 €/kg

* Aktueller Durchschnitt Marktpreis

** Potenziell möglicher (kalkulierter) Preis bei Serienproduktion

*** Inklusive Anschaffungskosten, Wartung, Kraftstoff, und Maut Deutschland (EU IV: 12,8 ct/km)

Bei der Produktion in hohen Stückzahlen ist der alltagstaugliche H₂-Motor sogar günstiger als ein Dieselmotor gleicher Bauart, können doch OEMs vorhandene Produktions- und Infrastrukturen nutzen, außerdem entfällt die teure Abgasnachbehandlung. Es ist zu erwarten, dass dann auch die Gesamtbetriebskosten (TCO) des Wasserstoffverbrennungsmotors weiter sinken, u.a. aufgrund von steigenden Dieselpreisen, die laut Deloitte bis 2026 um bis zu +30 % betragen könnten, während zeitgleich mit sinkenden H₂-Preisen zu rechnen ist.



Wollen auch Sie ganz vorne dabei sein? Sichern Sie sich alle Vorteile – schon jetzt!

18 t Lkw mit KEYOU-inside Generation I

Länge:	10.300 mm
Breite:	2.400 mm
Zylinder:	6
Hubraum:	7,8 Liter
Aufladung:	Turbo aufgeladen
Leistung:	210 kW
Drehmoment:	1.000 Nm
Verbrennungskonzept:	mager
NO _x Kontrolle:	AGR + H ₂ SCR
Verbrauch:	ca. 7 kg H ₂ / 100 km
Reichweite bei 350 bar/27kg Tank:	> 350 km
Betankung:	ca. 8 Minuten

KEYOU und seine OEM-Partner planen die Auslieferung der ersten 18 t H₂-LKW mit KEYOU-inside Technologie.

Das Interesse an ersten Pilotfahrzeugen ist groß. Gehören auch Sie zu den Ersten, lassen Sie sich heute schon für das Fahrzeug von morgen vormerken.

Sie wollen wissen, welche Voraussetzungen für eine Wasserstofftankstelle auf Ihrem Betriebshof notwendig sind?

Wir unterstützen Sie bei Ihrer persönlichen Standort- und Wirtschaftlichkeitsanalyse. Kontaktieren Sie unsere Projektentwickler, sie helfen Ihnen gerne weiter!

Sprechen sie uns an oder kontaktieren Sie uns unter info@keyou.de

Impressum

Herausgeber:
KEYOU GmbH
Arnulfstr. 60
80335 München

Gestaltung:
BRAINFive.
Agentur für Markenidentität.



KEYOU GmbH
Arnulfstr. 60
80335 München

T +49 89 6931484-0
E info@keyou.de
W www.keyou.de