

## **Die Autogasanlage der 6.Generation**

JTG von ICOM ist der Benzineinspritzanlage nachempfunden und spritzt das Autogas als flüssiges Medium ein. Genau wie bei der Benzineinspritzanlage in Ihrem Auto.

Deshalb gibt es **keine Leistungsverluste** mehr im Gasbetrieb. Es gibt sogar eine Leistungssteigerung. Das Management im Gasbetrieb übernimmt das serienmäßig vorhandene Steuergerät.

Es ist also keine eigenständige Steuerung, *wie sie bei herkömmlichen Verdampferanlagen notwendig ist*, erforderlich.

Die Icom- Steuerung hat nur zwei Aufgaben:

- Mit ihr bestimmen Sie, ob Sie mit Gas oder Benzin fahren. Ihr vorgewählter Wunsch (Benzin/Gas) bleibt bis zur Änderung gespeichert.
- Nach dem Starten läuft der Motor nur 55 Sekunden auf Benzin. Damit wird sicher gestellt, dass sich keine Gasblasen im System befinden.

**Hierbei spielen Temperaturen keine Rolle.**

Die absolute Kontrolle der ICOM Flüssigkeits-Direkteinspritzung liegt bei dem original vom Hersteller im Fahrzeug verbautem Motorsteuergerät.

*Bei herkömmlichen Verdampferanlagen ist ein aufwändiges Steuergerät mit einer Software erforderlich, um das 270fache Gasvolumen der Benzineinspritzmenge anzupassen.*

Anders als bei den bisher üblichen Verdampfer-Gasanlagen, wird im JTG- ICOM System das flüssige Gas nicht im Verdampfer in den gasförmigen Zustand versetzt und dann eingeleitet, sondern direkt mit hohem Druck flüssig in die Ansaugrohre eingespritzt. Das kalte, sich ausdehnende Gas bewirkt eine höhere Sauerstoffbindung, eine höhere Dichte und somit eine bessere Füllung der Zylinder, woraus eine höhere Leistung des Motors resultiert.

Das direkt in die Nähe der Einlassventile eingespritzte flüssige Gas hat eine starke Kühlwirkung an den Ventilen und in der Brennkammer zur Folge.

**Dadurch sind Motorschäden als Folge einer Überhitzung, wie sie immer wieder bei den herkömmlichen Verdampferanlagen vorkommen, ausgeschlossen.**

*Beim herkömmlichen Gaseinblasverfahren wird Flüssiggas im Verdampfer auf 42Grad vorgewärmt und gasförmig dem Ansaugkanal zugeführt.*

*Je nach Witterungsverhältnisse läuft der Motor lange auf Benzin, bis diese Temperatur erreicht ist.*

Bei der neuen Flüssiggas- Direkteinspritzung sind lediglich 55 Sekunden Benzinbetrieb vorgeschaltet um die Anlage zu entlüften. **Dabei spielen Temperaturen keine Rolle.**

## Die Vorteile der Flüssiggas- Direkteinspritzung zusammen gefasst:

Kein Verdampfer, es wird flüssig eingespritzt.

Kein hoher Benzinverbrauch in der Kaltstartphase.

Kein hoher Motorverschleiß, wie er in der Benzin-Kaltlaufphase entsteht.

Wesentlich geringere Verschmutzung des Motoröls.

Kein zusätzliches Steuergerät greift in die Steuerung Ihres Motors ein.

Kein Drehzahl-, Lambdasonden- und TPS- Signal ist für eine extra Steuerung erforderlich.

Kein Abgriff am serienmäßigen Steuergerät, der die werksseitige Motorsteuerung beeinflusst.

Kein zusätzlicher Einbau von Lambdasonden, Drehzahlgebern und sonstiger Simulatoren um die Fahrzeugelektronik manipulieren zu können.

Kein Flashlube.

(Das ist eine Vorrichtung, die dem Gasgemisch ein teures Spezialöl beimischt, um die Gefahr der Überhitzungsschäden bei herkömmlichen Verdampferanlagen zu minimieren.)

Keine Nachjustierungen mittels Software und Laptop.

Keine Inspektionen und Filterwechsel erforderlich

\*\*\*\*\*

Lesen Sie Erfahrungsberichte in den Autogasforen im Internet. Dort finden Sie viel interessantes.

---

Für die, die gerne etwas mehr lesen!

## Wissenswertes, Erfahrungen und Überlegungen zum Thema Autogas.

### Autogas ist ein hervorragender Kraftstoff!

Autogas, nicht zu verwechseln mit Erdgas, ist ein Flüssiggasgemisch aus Propan und Butan und aufgrund seiner chemischen Zusammensetzung dem Benzin sehr ähnlich.

Butan hat den höheren Energiegehalt, aber einen Siedepunkt bei 0Grad. Es würde im Winter nicht von alleine aus dem Tank kommen. Deshalb mischt man das weniger gehaltvolle Propan zu. Es hat einen Siedepunkt von minus 42Grad. (Das erklärt auch die unterschiedlichen Mischungsverhältnisse Propan/Butan im Sommer und im Winter.)

Autogas ist schon sehr lange als Kraftstoff bekannt und wird z.b. im Europäischen Ausland seit vielen Jahren genutzt. Seit über 40 Jahren auch in Amerika.

Autogas und Erdgas sind nicht zu verwechselt und sehr unterschiedlich. Grundsätzlich gibt es flüssiggasbetriebene Fahrzeuge (Autogas) und Fahrzeuge die mit Erdgas fahren. Autogas ist der weltweit am meisten genutzte alternativen Kraftstoff. Allein in Europa gibt es einige Millionen Autogasfahrzeuge und über1000 Busse die mit Flüssiggas betrieben werden.

Erdgas ist eher selten und eigentlich wird nur in Deutschland darüber gesprochen. Sicher liegt das an einer starken Lobby!

Ein Nachrüsten kommt eigentlich weniger in Frage. Es gibt auch nichts, was für Erdgas spricht, außer extrem hohe Zuschüsse der Konzerne als Kaufanreiz.

### Warum sollten Sie mit Autogas fahren?

Autogas ist wirtschaftlich und rechnet sich schon bei wenigen Kilometern. Gerne rechnen wir Ihnen das vor.

Umwelt ist ein starkes Thema! Mit Autogas können Sie Ihren Teil dazu beitragen. Die Schadstoffemissionen sinken um bis zu 80%.

Der Verschleiß im Motor wird durch Autogas sehr stark verringert, was die Lebensdauer verlängert. Ihr Motoröl hat eine längere Lebensdauer, weil es nicht durch Verbrennungsrückständen und Benzin, das nach dem Kaltstart über die Kolben in das Kurbelgehäuse und somit in das Öl gelangen, verunreinigt wird. Autogas verbrennt bis nahezu 80% rückstandsfreie, wodurch keine nennenswerten Abgasrückstände in das Motoröl gelangen.

Das Resultat ist beeindruckend:

Das Motoröl bei einem mit Autogas betriebenen Motor ist nach einer Laufleistung von 10.000km noch in einem ähnlich guten Zustand, wie Motoröl bei einem mit Benzin betriebenen Motor nach nur 1000km Laufleistung.

Autogas hat 110 Oktan und ist somit klopfester als Superbenzin mit 95 Oktan.

Die Klopfestigkeit sagt aus, wie weit man ein Kraftstoffluftgemisch komprimieren kann, bevor es sich selbst entzündet. Der Kolben wandert in der Kompressionsphase zum oberen Totpunkt und komprimiert dabei das Kraftstoffluftgemisch. Nahe dem oberen Totpunkt des Kolbens wird im Zylinder das Kraftstoff-Luftgemisch mit entsprechender Frühzündung über die Zündkerze gezündet.

Der Zündzeitpunkt richtet sich nach der Klopfestigkeit des Kraftstoffes. Der Wirkungsgrad des Motors ist von der Klopfestigkeit des Kraftstoffes und des Zündzeitpunktes abhängig. Das heißt, je höher die Oktanzahl des verwendeten Kraftstoffes ist, desto früher kann die Verbrennung eingeleitet werden. Der Wirkungsgrad des Motors und somit die Leistung steigt, währenddem die dynamischen Belastungen der Kolben und damit die Vibrationen aller Bauteile am Motor sinken. Vorausgesetzt, die Motorsteuerung kann sich auf die höhere Oktanzahl einstellen.  
(Klopfsensor)

Dies ist auch der Grund, warum ein Motor im Autogasbetrieb hörbar sanfter und ruhiger läuft und eine längere Lebensdauer hat, als im Benzinbetrieb.

Wieso habe ich einen geringfügigen Mehrverbrauch im Autogasbetrieb gegenüber Benzin und wie hoch ist er tatsächlich?

Hier können mehrere Faktoren eine Rolle spielen.

Autogas hat einen geringeren Energiegehalt pro Liter Flüssigkeitsvolumen im Vergleich zu Benzin.

Mitentscheidend für die Leistung des Motors im Gasbetrieb ist, die richtige Stelle des Gaseintrittes im Ansaugrohr.

Wichtig ist auch, ob das Motormanagement über einen optimalen Klopfsensor verfügt. Diese Technik kann die höhere Oktanzahl des Autogases welche bei 110 liegt, für eine Optimierung der Energieausbeute nutzen.

Ein voll klopf geregelter Motor, betrieben mit dem 110 Oktan klopf festeren Autogas- Kraftstoff, gewinnt an Wirkungsgrad, da das Motorsteuergerät die Einspritzmenge entsprechend runter regelt um die Ausgangsleistung gleich zu halten. Dem zufolge liegt der Mehrverbrauch eines derartigen umgerüsteten Fahrzeugs je nach Oktanzahlunterstützung bei ca. nur 5 bis 15%.

**Voraussetzung hierfür ist eine optimal eingebaute und einwandfrei funktionierende Anlage.**

Die Flüssiggaseinspritzung muss so nah als möglich am Einlassventil stattfinden.

*Da die Eingangsdüse einer herkömmlichen Verdampferanlage immer deutlich träger eingast, als eine Benzineinspritzdüse bzw. eine Flüssiggas-Direkteinspritzdüse einspritzt, verlängert sich nochmals der tatsächliche Abstand zwischen der Eingangs- und der Benzineinspritzstelle.*

*Die Folge ist, dass das Autogas nicht als Erstes in den Brennraum gelangt, wie das bei Benzin und Flüssiggasdirekteinspritzung der Fall ist. Vielmehr wird das Gas erst zum Schluss der Luft zugegeben, was eine schlechte Vermischung zur Folge hat. Das wiederum führt zu einer unwirtschaftlichen, schlechten Verbrennung.*

**Moderne Motore sind klopf geregelt. Je größer die Bandbreite der Klopfregelung ist, desto wirtschaftlicher arbeitet die Flüssiggas-Direkteinspritzung.**

Autogas hat 110 Oktan und ist deutlich klopf fester als Superbenzin mit 95 Oktan. Klopf festigkeit drückt aus, wie weit man ein Kraftstoffluftgemisch komprimieren kann, bevor es sich selbst entzündet. Der Kolben wandert in der Kompressionsphase zum oberen Totpunkt und komprimiert dabei das Kraftstoffluftgemisch. Während der Kompressionsphase zündet das Motorsteuergerät über die Zündkerze dann das Gemisch. Je, nachdem wie klopf fest der Kraftstoff ist, initiiert das Motorsteuergerät früher oder später die Zündung.

Der Wirkungsgrad eines voll klopf geregelten Benzinmotors steigt also im Gasbetrieb durch die 110 Oktan des Autogases.

Bei gleicher Einspritzmenge hat der Motor dann auch eine entsprechend (bis zu 10%) höhere Ausgangsleistung, sofern das Motormanagement die Leistungserhöhung zulässt.

Fährt man einen klopf festeren Kraftstoff, erkennt das die Klopfregelung des Motors und das Motorsteuergerät verändert nicht nur dementsprechend den Zündzeitpunkt, sondern reguliert auch die Einspritzmenge entsprechend nach unten.

Viele neuere Fahrzeuge, vor allem Motoren mit Mehrventiltechnik und Fahrzeuge, die überwiegend gerne in den Beneluxländern (Autogas ist dort schon seit über 30 Jahren etabliert) gefahren werden, unterstützen in der Regel 110 Oktan.

Das macht sich dann im Minderverbrauch beim Autogas deutlich bemerkbar.

Besitzt Ihr Fahrzeug keinen Oktanzahlstecker und ist ab Mitte der neunziger Jahre gebaut, ist der Motor in der Regel voll klopfgeregelt, die Kraftstoffsorte ist dann frei wählbar.

Bei der ICOM Flüssiggasdirekteinspritzung wird die geringere Energiedichte des Autogas ausgeglichen, indem der Durchmesser der Flüssiggaseinspritzdüse entsprechend bestimmt wird. Das geschieht auf einer sogenannten Kalibrierbank.

Das muss vom Fachmann sehr sorgfältig gemacht werden, damit im Resultat die Einspritzzeit beider Düsen (Benzin und Flüssiggas) gleich ist. Nur so ist es der Motorsteuerung möglich, die Signale der Lambdasonde exakt für beide Treibstoffarten umzusetzen.

*Wird konventionell mit einer Verdampferanlage umgerüstet (Eingassung am Ansaugkrümmer und nicht direkt vor die Brennraumeinlassventile), bekommt man in der Regel, egal was man am Laptop einstellt, die Kennlinie der Eingassungsdüsen nicht exakt deckungsgleich mit der Kennlinie der Benzineinspritzdüsen.*

*Schlechte Leistung, hoher Verbrauch Fehlermeldungen und im Extremfall auch Motorschäden sind dann die Folge.*

Mit der Aufrüstung Ihres Fahrzeuges für den Flüssiggasbetrieb leisten Sie einen erheblichen Beitrag zur Schonung unserer Umwelt.

Die Schadstoffe verringern sich um 80%

#### Sicherheit:

Immer wieder stößt man auf unbegründete Ängste, was die Sicherheit angeht. Das ist völlig unbegründet!

Autogasfahrzeuge sind genauso sicher wie Benzin- oder Dieselfahrzeuge. In unzähligen Crash- und Sicherheitstest (auch vom ADAC) sowie anhand der Unfallstatistiken aus Ländern mit sehr vielen Autogasfahrzeugen wurde dies belegt. Sämtliche Bauteile der Autogasanlage sind speziell geprüft und nach ECE-Vorschrift genehmigt. Der Einbau erfolgt streng nach StVO-Regeln und wird von TÜV begutachtet und abgenommen. Die Autogastanks selbst bestehen aus robustem, etwa 3,5 mm dickem Stahl und sind mit Absperr- und Sicherheitseinrichtungen versehen, die im Falle eines Unfalls binnen Bruchteilen von Sekunden ihrer Aufgabe nachkommen und das Austreten von Gas verhindern.

Selbst im Brandfall garantieren Sicherheitseinrichtungen, wie Absperrarmaturen, Rückschlag-, Überdruck- und Rohrbruchventile größtmögliche Sicherheit. Auch beim Tanken kann es nicht passieren, dass Sie aus Versehen etwas anderes in Ihren Tank füllen als Autogas. Die Zapfsäulen sind eindeutig gekennzeichnet und auch die Einfüllventile sind unterschiedlich. Eine spezielle Sicherheitseinrichtung verhindert auch, dass der Gastank über sein maximales Fassungsvermögen hinaus gefüllt werden kann. Sollte es entgegen aller Wahrscheinlichkeit doch einmal zum Austritt von Autogas kommen, so ist dies aufgrund eines dem Gas beigemischten Geruchsstoffs sofort zu bemerken. Doch auch dann ist es kein Grund zur Panik:

Autogas ist ungiftig und daher noch wesentlich unbedenklicher als Benzin oder Diesel.

Es gibt auch keine Vorschrift, die das Parken in Tiefgaragen verbietet.

Steuerbegünstigung

Wenn unsere Regierung auch selten etwas tut, das unseren Beifall findet, so sollte hier doch mal ein Lob ausgesprochen werden. 2006 ist gesetzlich festgelegt worden, dass Autogas dem Erdgas steuerlich gleichgestellt wird.

**Bis zum Jahr 2018 ist die Mineralölsteuer auf diese beiden Kraftstoffe festgeschrieben, so dass es keine Erhöhungen geben kann.**

Der Liter Gas kostet bei uns 58.4 Cent.

Das gibt Ihnen eine Investitionssicherheit für die Aufrüstung zum Autogasantrieb.

Die Kfz-Steuer richtet sich in Deutschland nach den Abgasemissionen. Somit könnten Autogaszfahrzeuge eigentlich besonders günstig eingestuft werden. Da jedoch bei einem gängigen bivalenten Antrieb (also Autogas und Benzin) der Benzintank im Fahrzeug verbleibt und somit wie zuvor auch mit Benzin gefahren werden kann, bleibt die Kfz-Steuer bei einer Umrüstung in der Regel unberührt. Auch bei den Versicherungen werden Autogaszfahrzeuge wie jedes andere Fahrzeug behandelt.

**Einige Versicherungen bieten spezielle Ökotarife an, hier sollten Sie unbedingt bei Ihrer Auto-Versicherung nachfragen.**