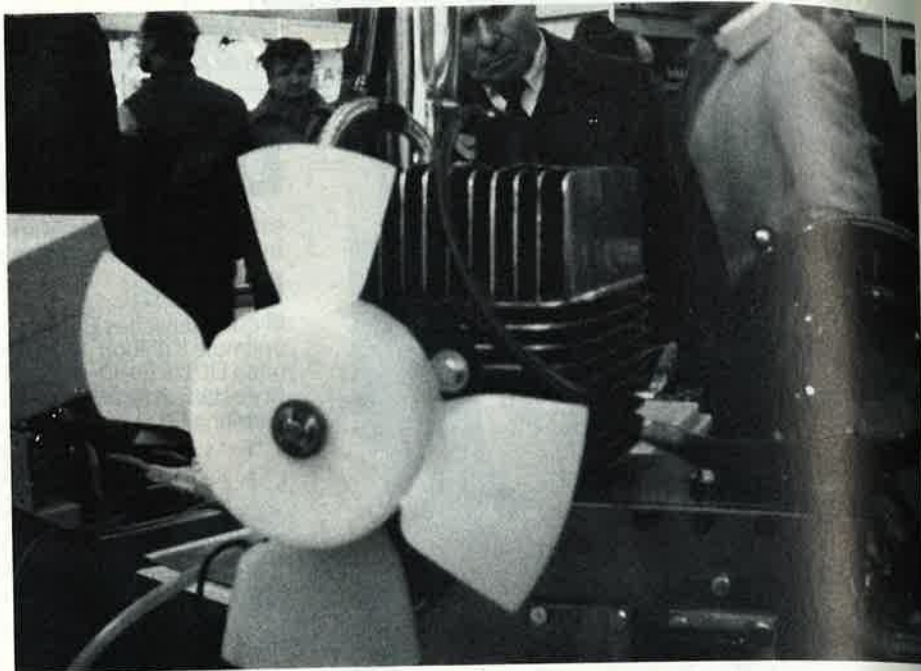


Vielbestaunt:
Der programmierbare
Verbrennungsmotor der
Ingenieurgemeinschaft
Müller/Wendt



Motor der Zukunft?

Moderne Elektronik ermöglicht neues Motorkonzept

Zu den Highlights der Electrotec '84 (Fachausstellung für Elektronik, Elektro- und Antriebstechnik) gehörte sicher der „Promot“. Die Mikroelektronik und das Ingenieurdenken standen Pate beim programmierbaren Verbrennungsmotor.

Die Entwicklung dieses programmierbaren Verbrennungsmotors hat sechs Jahre gedauert und rund eine halbe Million Mark gekostet. Vater des Promot ist die Ingenieurgemeinschaft Müller/Wendt. Der Promot 1 kann sich sehen lassen, obwohl dieser erste Prototyp noch nicht voll ausentwickelt ist. Die beiden Erfinder kamen dann auch bereits mit Alternativvorschlägen auf diese Messe und rechnen in „weiteren zwei Jahren mit einem serienreifen Motor“.

Am Anfang war die Idee

Die Idee zu dieser Entwicklung basiert auf der Tatsache, daß die Verbesserungsvorteile bei dem schon mehr als hundert Jahre alten, herkömmlichen Motorenprinzip immer kleiner werden. Die technologischen Grenzen sind dort fast schon erreicht.

Ausschlaggebend war die Überlegung, daß im Rahmen des Gesamtenergiebedarfes der Kraftstoffverbrauch eine erhebliche Rolle spielt. Erst das Anpassen und Einbeziehen der Mikroelektronik sowie der Sensor- und Regelsysteme ermöglicht dieses neuartige Motorkonzept.

Der 50 cm hohe und fast genauso breite Einzylindermotor liefert zur Zeit eine Leistung von 6 bis 8 PS (4,5 bis 6 kW). Vergleichbar ist die Funktionsweise mit einem Zweitaktsystem.

Das Prinzip beruht auf der Verbindung zwischen Hardware und Software. Die Hardware besteht aus der Verbrennungsmaschine selbst, mit einem elektromechanischen, hydraulischen und pneumatischen Arbeitskreis, einem Energierückgewinnungsspeicher sowie einer Mikroprozessorsteuerung.

Die Motorsteuerung läuft in vier Programmen ab:

- Startprogramm,
- Ladeprogramm,
- Kompressionsprogramm,
- Arbeitsprogramm.

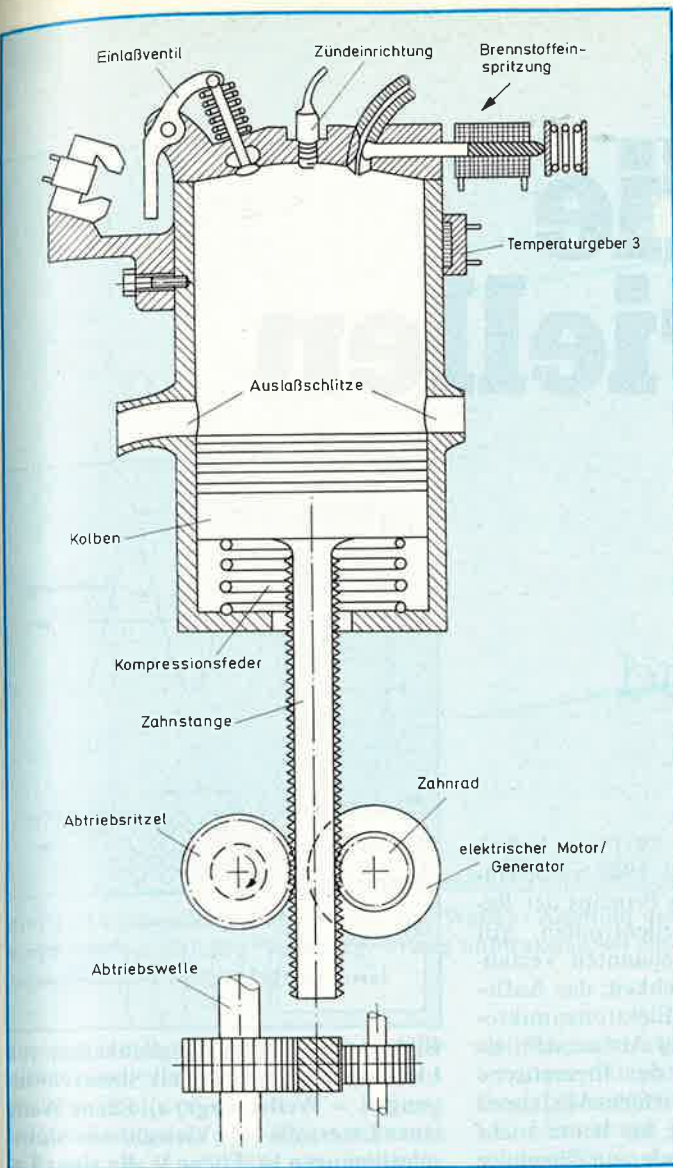
Motorfunktionen variabel gestaltet

Die veränderte Mechanik sowie der Einsatz von elektronischen Steuergeräten sollen die bei herkömmlichen Motoren fest vorgegebenen Funktionen variabel gestalten:

- den Hubraum,
- den Zündzeitpunkt,
- die Verdichtungsverhältnisse,
- die Kraftstoffeinspritzmengen,
- die Ventilöffnungs- und Schließzeiten.

Das Ziel der per Mikrocomputer gesteuerten Veränderbarkeit dieser Parameter ist es, einen optimalen Energieverbrauch in jedem Antriebsbereich zu erhalten. Der Optimalpunkt ist sozusagen verschiebbar, während bei klassischen Motoren das Drehzahl-Drehmoment-Verhältnis so konstruiert ist, daß ein optimaler Kraftstoffverbrauch nur bei einer bestimmten Geschwindigkeit erreicht wird.

Die Kraftübertragung, Aufgabe der Kurbelwelle mit Pleuel, übernimmt eine einfa-



Arbeitszylinder des Verbrennungskolbenmotors mit zugehörigen elektromechanischen Kraftübertragungseinrichtungen

che, starr eingeführte Zahnstange mit Antriebsritzel. Die abwärtsgerichtete Kolbenbewegung wird über die Zahnstange auf ein Zahnrad übertragen. An welcher Stelle die Abwärtsbewegung beginnt und wo sie aufhört, ist per Mikrocomputer programmiert. Es existiert somit kein oberer und unterer Totpunkt mehr. Die gegebene Varianz des Hubraumes bedeutet nichts anderes, als daß während des Betriebes die Größe des Motors veränderbar ist. Dies geschieht automatisch mit dem Programm des Mikroprozessors.

Vielstoffeinsatz möglich

Bei einem Kurbelwellenkreislauf ist der Kompressionsdruck oder das Verdichtungsverhältnis durch die Kolbenpositionen sowie dem verbliebenen Zylinderraum konstruktiv festgelegt. Vorteile, die sich mit dem Loslösen von vorgegebenen Verdichtungsverhältnissen ergeben, sind:

- Vielstoffeinsatz,
- verbesserte Kaltstartfähigkeit,
- höhere Leistungsabgabe bei kaltem Motor,
- keine Selbstzündungen.

Vielstoffeinsatz heißt, daß flüssige, gas- als auch staubförmige Brennstoffe, zum Beispiel

- Benzin,
- Dieseldieselfkraftstoff,
- Gas,
- Methan,
- Alkohol,

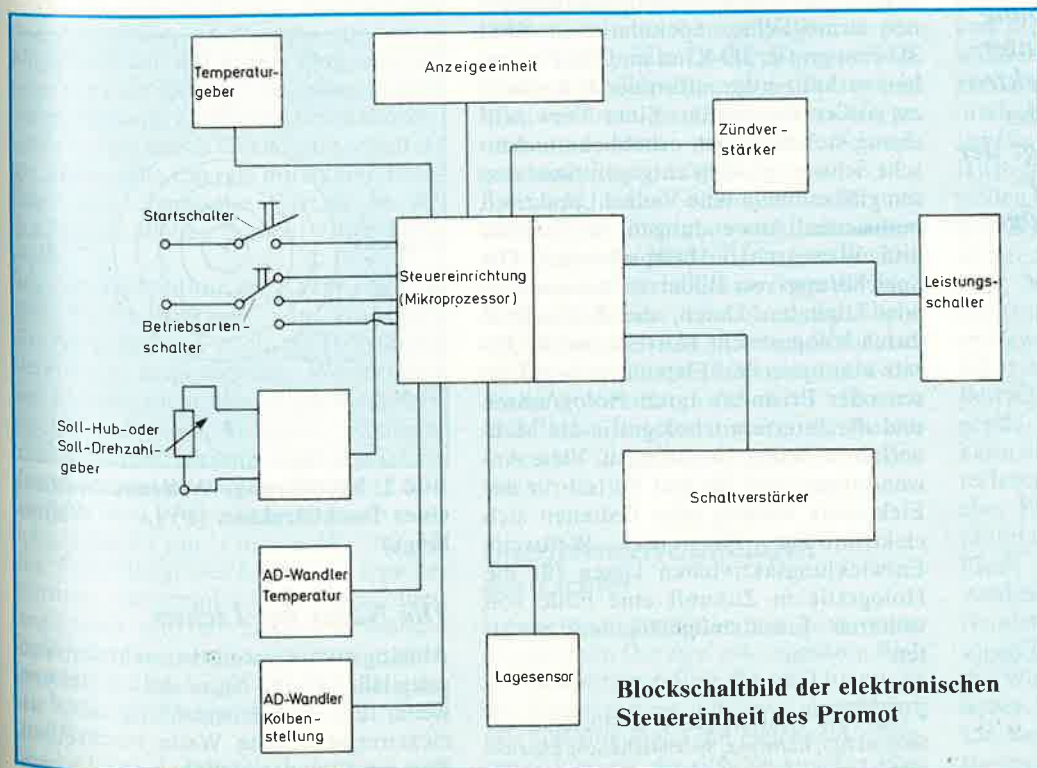
verwendet werden können. Mit dem Festlegen der Kolbenstellungen sind auch die Ventilöffnungs- und Schließzeiten vorgegeben. Die Funktionen der Nockenwelle (nebst Getriebe), die mit der Kurbelwelle verbunden sind, werden vom Prozessorprogramm übernommen und entfallen. Die Ventilöffnungs- und Schließpunkte sind variabel und unterstützen die Varianz des Hubes und der Verdichtung. Das Computersystem regelt neben dem Zeitpunkt und der Menge der Kraftstoffeinspritzung ebenfalls die Zündzeitpunkte.

Schadstoffemission minimiert

Typisch für Promot ist die Ein- und Ausschaltung, das heißt, der Leerlauf bei einem stehenden Fahrzeug existiert nicht mehr. Eine kraftstoffsparende Maßnahme, die auch zu einer Minderung der Umweltbelastung sowie Minimierung der Schadstoffemission beiträgt.

Zum Wiederanlassen wird der Kolben prozessorgesteuert in die richtige Kompressionsstellung gebracht, die geeignete Kraftstoffmenge eingespritzt und gezündet. Erwähnenswert ist sicherlich, daß mit der veränderten Mechanik das Mehrganggetriebe nicht mehr gebraucht wird. So kann der Motor einfacher gestaltet werden und hat ein geringeres Baugewicht. Zur Zeit ist der Kolben noch mit einem Federsystem gekoppelt, das durch einen Gleichstrommotor gestützt wird.

„In zwei Jahren“, so die beiden Erfinder, „wird man wissen, ob unser Promot einen erfolgreichen Weg einschlagen wird.“



Blockschaltbild der elektronischen Steuereinheit des Promot