

**Bereich Verkehr**

# **S A V E**

## **Small Advanced Vehicle Engine**

Ein Antriebskonzept für Wirtschaftliche Energienutzung im Verkehr

ausgearbeitet durch

**B. Kohler / U. Wenger**  
**WENKO AG Burgdorf**  
**Buchmattstrasse 46 - 48**  
**3400 Burgdorf**

im Auftrag des  
**Bundesamtes für Energiewirtschaft**

Zusammenfassung der Aktivitäten 1996

## **Ausgangslage**

Seit ca. 10 Jahren setzt sich die Firma WENKO AG intensiv mit der Entwicklung von Verbrennungsmotoren verschiedenster Art auseinander.

Bereits 1988 wurde aufgrund der Entwicklung eines Hochaufgeladenen Motorradrennmotor erkannt, welches Potential in kleinvolumigen, Hochaufgeladenen 4 Takt Benzinmotoren in Bezug auf Effizienz und Emissionen vorhanden ist.

Als Basis dient ein von der WENKO AG komplett neu entwickelter 2 Zylinder 4 - Takt Boxermotor, welcher auf minimale innere Reibung und optimale Verbrennung konzipiert wurde.

Mit einem Hubraum von 360 ccm und einer Druckwellenaufladung wurde dieser Motor für den Direktantrieb eines Kompaktwagens mit einem Benzinverbrauch von zwischen 3 und 3.5 Liter pro 100 Km ausgelegt.

Das Projekt SAVE erweitert die Perspektiven dieses Antriebsagregates für die Verwendung als Hybridantrieb in verschiedenen anderen Projekten.

## **SAVE wurde mit folgenden Schlüsselworten umschrieben:**

- Wirtschaftliche Mobilität
- Energieeffizienz
- geringste Emissionen ( Euro 3; ULEV )
- Umsetzung der Forschungsergebnisse der ETHZ im Projekt PALOS
- Optimaler Antrieb des TWIN TRAK von ESORO AG

## **Durchgeführte Arbeiten**

In einer ersten Phase wurde in Zusammenarbeit mit der ETH Zürich eine elektronische Steuerung entwickelt, welche es erlaubt, das Aufladesystem rund um den Druckwellenlader kontrollieren zu können, um die Fahrbarkeit sowie die Emissionen besonders im Kaltstart und Teillastbereich zu optimieren. Dieses System wurde in verschiedenen Entwicklungsstufen weiterentwickelt und den Verhältnissen angepasst.

Der 2 Zylinder Motor wurde auf dem Motorenprüfstand sowie auf dem Rollenprüfstand in einem Fahrzeug in Bezug auf Verbrauch und Emissionen optimiert, so dass er für die Anwendung im Hybridfahrzeug sowie generell als Antrieb für kleinere Fahrzeuge die gesetzten Zielwerte erreichen kann.

In diesem Zusammenhang konnten die theoretisch erarbeiteten Resultate der ETHZ eingebracht werden. Ausserst interessant ist hierbei die Übereinstimmung der Ergebnisse in Theorie und Praxis.

In einem weiteren Schritt wurde das Abgasreinigungssystem ausgeleuchtet. Es wurden verschiedene Anordnungen der Katalysatoren, sowie verschiedene Beschichtungen derselben ausgetestet, um besonders im Kaltstart sowie im tiefen Teillastbereich bei kleinen Massenströmen die Emissionen reduzieren zu können. Diese Arbeiten sind momentan voll im Gange, da die einzelnen Komponenten der Abgasreinigungsanlage laufend verbessert werden, und auch auf Standfestigkeit getestet werden müssen.

Um den Motor auf die Antriebsleistung des ebenfalls vom BEW unterstützten Projekt TWIN TRAK von ESORO AG anpassen zu können, wurde dieser als Saugversion, ohne Aufladung ausgelegt. Diese Motorvariante bedingte vor allem im Bereich von Kolben, Zylinderkopf, Saugrohr und Ventilsteuerzeiten grössere Modifikationen und wird zurzeit auf dem Motorenprüfstand getestet. Der Motor sollte anfangs 1997 in das Fahrzeug eingebaut werden können, wo sodann die Anpassungen der Motorelektronik und des Abgassystems im eingebauten Zustand vorgenommen werden.

### **Zielsetzung / Fortgang der Arbeiten**

Zielsetzung ist das Erreichen von künftigen Abgasnormen wie zb. Euro 3 und später nach Möglichkeit ULEV. Diese Ziele konnten mit dem Erreichen der EURO 3 Werte sowie Verbrauchswerten von 3 - 3,5 L/100Km mit dem Direktangetriebenen Prototypen swissauto SmILE weitgehend erreicht werden. Durch die weitere Optimierung und die Integrierung in die Projekte PALOS und TWIN TRAK soll die Reduktion des Treibstoffverbrauchs im Vergleich heutiger Kleinwagen bestätigt werden.

### **Schlussfolgerung**

Mit den bis Heute erreichten Resultaten kann aufgezeigt werden, dass der kleinvolumige Ottomotor mit Hochaufladung eine echte Alternative für den künftigen Verkehr darstellt. Mit sofortiger Wirkung kann auf den heutigen Erkenntnissen eine deutliche Treibstoff Verbrauchs - Reduzierung umgesetzt werden. Dank neuen Erkenntnissen und dem Potential, welches vor allem in der Abgasreinigung von Benzinmotoren vorhanden ist, kann in der weiteren Optimierung noch einiges bewegt werden.

In der Schweiz sind die Aktivitäten auf dem Gebiet des Fahrzeugleichtbau's wahrscheinlich gerade wegen der fehlenden Autoindustrie fortgeschritten wie kaum in einem anderen Land. Es ist sehr lobenswert und sinnvoll, dass diese Aktivitäten durch das Engagement des BEW zusammengefasst und gefördert werden können.