

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 66 (1948)  
**Heft:** 40

**Artikel:** Lastautomobile mit Dampfmotorenantrieb  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-56808>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 16.01.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

**Beispiele:**

Zur Frage 1. Gegeben der Zustand der atmosphärischen Luft:

$$p_a = 728 \text{ mm Hg} = 9900 \text{ kg/m}^2$$

$$\theta_a = 25,5^\circ \text{C}$$

$$\varphi = \frac{p_{D_a}}{p_{s_a}} = 43,5\%$$

Das Diagramm enthält auch die Dampfdruckkurve für ruhende Luft, d. h.  $M_s = 0$ , aus der  $p_{s_a} = 333 \text{ kg/m}^2$  abgelesen werden kann; hieraus folgt:

$$p_{D_a} = 0,435 \cdot 333 = 145 \text{ kg/m}^2$$

Die Luft gelangt durch Drosselung in einen Windkanal mit kontinuierlichem Umlauf, in dem der Ruhezustand  $p_0 = 299 \text{ kg/m}^2$ ,  $\theta_0 = 24,5^\circ \text{C}$  herrscht. Der Dampfdruck im Ruhezustand ist dann

$$p_{D_0} = p_{D_a} p_0 / p_a = 43,8 \text{ kg/m}^2$$

Nach dem Diagramm wird im Kanal Sättigung erreicht bei einer Machschen Zahl  $M_s = 0,8$  (Punkt A).

Zur Frage 2. Die absolute Feuchtigkeit  $x$  ist allgemein

$$x = \frac{R_L}{R_D} \frac{p_{D_0}}{p_0 - p_{D_0}} \approx 0,622 \frac{p_{D_0}}{p_0}$$

Für unser Beispiel ist also  $x = 0,91\%$  oder  $9,1 \text{ gr/kg}$ .

Wir fragen, wie gross die Uebersättigung ist bei einer weiteren adiabatischen Expansion bis z. B.  $M = 1,1$ .

Wenn bei  $M = 1,1$  gerade Sättigung erreicht werden sollte, so dürfte nach dem Diagramm  $p_{D_0}$  nur  $5,6 \text{ kg/m}^2$  (entsprechend Punkt B) betragen, also  $x$  nur  $0,12\%$ . Das effektive  $x$  ist um  $\Delta x = 0,91 - 0,12 = 0,79\%$  grösser; es kann also pro kg trockene Luft eine Wassermenge von  $7,9 \text{ gr}$  herauskondensieren.

Zur Frage 3. Durch einen Stoss soll  $\Delta x = 0,2\%$  =  $2 \text{ gr/kg}$  herausfallen; wie gross ist der neue Wert von  $M_s$ ?

Die früheren Werte sollen durch den Index 1, die neuen durch den Index 2 gekennzeichnet werden. Nach dem Entzug der kondensierten Wassermenge würde bei adiabatischer Kompression auf Ruhe der Dampfdruck

$$p_{D_{02}} = p_{D_{01}} \frac{x_2}{x_1} = 34 \text{ kg/m}^2$$

betragen. Da aber die Kondensation durch einen Stoss erfolgt ist, muss dieser Wert noch entsprechend den Stossverlusten mit  $p_{02}/p_{01}$  multipliziert werden. Berechnungen über den Stossverlust sollen in einem späteren Aufsatz folgen; vorläufig sei davon abgesehen.

Durch die freiwerdende Verdampfungs- bzw. Sublimationswärme  $r$  wird die Ruhetemperatur erhöht:

$$c_p T_{02} = c_p T_{01} + r \Delta x$$

oder

$$T_{02} - T_{01} = \theta_{02} - \theta_{01} = \frac{r}{c_p} \Delta x$$

Erfolgt der Ausfall unter  $0^\circ \text{C}$ , so ist die Sublimationswärme  $r = 677 \text{ kcal/kg}$  einzusetzen;  $c_p = 0,24 \text{ kcal/kg}^\circ \text{C}$ . Es wird also

$$\theta_{02} - \theta_{01} = 677/0,24 \Delta x = 5,65^\circ \text{C}$$

$$\theta_{02} = 24,5^\circ + 5,65^\circ = 30,15^\circ$$

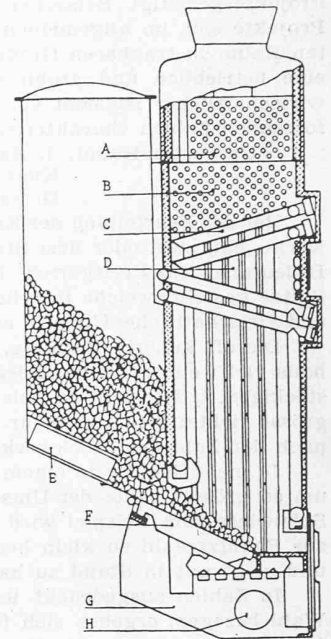
Nach dem Diagramm ergibt sich  $M_{s2} = 0,91$ .

## Lastautomobile mit Dampfmotorenantrieb

DK 629.113.2

Die Brennstoffknappheit zwang während des Krieges zur Verwendung minderwertiger Ersatzbrennstoffe für Automobile und förderte dadurch u. a. auch die Entwicklung von Dampftriebwerken für Lastwagen. In Deutschland arbeiteten daran die Hallberg AG., Pforzheim, und die Gebr. Sachsenberg AG., Rosslau. In Berlin hat sich nach dem Krieg die Berliner Dampfmotoren-Gesellschaft m. b. H. gebildet, die die Arbeiten von Obering. H. Butenuth weiterführt und zur Zeit zwei Typen von Dampftriebwerken für Lastautomobile in Verbindung mit den Demag-Motorenwerken baut, die eine von  $110 \text{ PS}$  indizierter Leistung bei  $2000 \text{ U/min}$  und  $4,5 \text{ l}$  Hubraum des vierzylindrigen Motors, die andere von  $150 \text{ PS}$  indizierter Leistung bei  $1800 \text{ U/min}$  und  $7,7 \text{ l}$  Hubraum.

Der Dampfmotor weist vier vertikale Plungerkolben auf und arbeitet nach dem Gleichstromprinzip mit fester Füllung von rd.  $10\%$ . Einsitzige Einlassventile, die von der Nockenwelle über Stosstangen betätigt werden, steuern den Einlass, während der Auslass durch Schlitze in den Zylindern gebildet wird, die von den Kolben in der Nähe des untern Totpunktes abgedeckt werden. Zur Leistungseinstellung drosselt der Führer den Frischdampf am Fahrventil. Der Motor ist sehr einfach; er gleicht in seinem Aufbau weitgehend einem gewöhnlichen Auto-Benzinmotor. Er arbeitet mit Frischdampf von  $40 \text{ atü}$  und  $400$  bis  $450^\circ \text{C}$ . Der Abdampf heizt zunächst in einem Wärmeaustauscher das Speisewasser und wird dann in einem luftgekühlten Kondensator verflüssigt, der wie der Kühler eines Automotors gebaut und angeordnet ist. Das Kondensat sammelt sich in einem Behälter; eine vom Motor direkt angetriebene Speisepumpe fördert es über den Abdampfvorwärmer und einen Rauchgasvorwärmer in den Kessel, der sich wie bei den bekannten Holzkohlen-Vergasern hinter dem Führerstand befindet.



Dampferzeuger u. Kohlenbunker A Rauchgasvorwärmer, B Ueberhitzer, C Quersiederöhre, D Verdampferöhre, E Kohlenschieber, F Rost, G Aschkasten, H Öffnung für Verbrennungsluft

Der aus Stahlrohren zusammenschweisste La Mont-Kessel ist mit dem Kohlenbunker zusammengebaut (s. Bild). Als einziges Regelorgan enthält er einen besonders sorgfältig durchgebildeten Wasserstandregler. Gewicht und Raumbedarf sind gleich wie bei einem Kohlegasgenerator für gleiche Motorleistung.

Die Verbrennungsluft wird von einem Unterwind-Ventilator zugeführt, der wie die Speisepumpe und der Ventilator des Kondensators vom Motor aus direkt angetrieben wird. Dank dem kleinen Wasservorrat von nur  $30$  bis  $60 \text{ l}$  kann der Kessel in  $10$  bis  $15 \text{ min}$  angeheizt und der Wagen startbereit gestellt werden; sobald einige  $\text{at}$  Druck erreicht sind, lässt man den Motor leer laufen, um künstlich Verbrennungsluft zuzuführen und so den Druckanstieg zu beschleunigen.

Der Motor arbeitet mit normalem Schaltgetriebe, so dass er bei Schaltung auf kleine Fahrgeschwindigkeit ein sehr hohes Drehmoment erzeugt. Eine eingehende Beschreibung findet sich in der «Automobiltechnischen Zeitschrift» Nr. 3 vom Mai/Juni 1948. Der Verfasser berichtet dort auch über Entwicklungsarbeiten an einem La Mont-Speicherkessel mit Diphyl oder Salz als Wärmespeicher, die während des Krieges durchgeführt wurden. Das vom Feuer geheizte Salzbad kann auf eine sehr hohe Temperatur gebracht werden, die durch einen Thermostaten nach oben begrenzt wird; es bleibt ohne Druck und ergibt gegenüber Wasser eine rund dreimal höhere Wärmespeicherung bei gleichem Gewicht. Es gleicht die im Fahrbetrieb unvermeidlichen Unterschiede zwischen Wärmeanfall aus der Feuerung und Wärmebedarf des Motors aus und verbessert so das Betriebsverhalten. Als Dampferzeuger genügt eine im Salzbad liegende Rohrschlange, der stets nur soviel Speisewasser zugeteilt wird, als der Motor an Dampf braucht. Ueberhitzen des Einrohrkessels ist ausgeschlossen. Der Dampfüberhitzer und der Rauchgas-Speisewasservorwärmer werden selbstredend von den Rauchgasen direkt bestrichen. Da der ganze Behälter für das Speichermittel und die Feuerungsummantelung aus dünnem Blech zusammenschweisst werden können, ergibt sich eine einfache und leichte Bauweise.

Der grosse Vorteil derartiger Dampftriebwerke besteht in der hohen Anpassungsfähigkeit an verschiedene Brennstoffe und im Schutz des Motors vor Verunreinigungen. Geeignet sind vor allem Stein- und Braunkohlen, sowie Schmelz- und Schwelkokke.