

Betriebsversuch zur besseren Ausnützung des Treibstoffs mit Motorfahrzeugen = Essais d'exploitation en vue d'une meilleure utilisation du carburant des véhicules à moteur

Autor(en): **Alder, Konrad**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri**

Band (Jahr): **56 (1978)**

Heft 12

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-875228>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Betriebsversuch zur besseren Ausnützung des Treibstoffs mit Motorfahrzeugen

Essais d'exploitation en vue d'une meilleure utilisation du carburant des véhicules à moteur

Konrad ALDER, Bern

62-63.000.1.629.11.076

Zusammenfassung. Im Rahmen der Energiesparmassnahmen prüfte die Automobilabteilung PTT die Möglichkeit der besseren Ausnützung des Treibstoffs durch eine wirtschaftlichere Fahrweise. Mit dem Versuch war zu ermitteln, wie weit im Fahrbetrieb durch vermehrtes Fahren im mittleren Drehzahlbereich des Motors eine Treibstoffersparnis möglich ist. Die sehr guten Resultate der Einzelversuche führten zu einem grösseren Betriebsversuch. Dessen Ergebnis fiel ebenso positiv aus und bestätigte die Annahme, dass auf diese Weise Treibstoff eingespart werden kann. Dabei ist das Ausmass von der Fahrzeugart und den Betriebsbedingungen, vor allem aber von der Motivation des Fahrpersonals abhängig. Als Nebenprodukte eines solchen Fahrstils fallen zudem weniger Lärm und Abgase sowie ein geringerer Fahrzeugverschleiss an.

Résumé. Au programme des mesures d'économie d'énergie, la division des automobiles des PTT a examiné dans quelle mesure la manière de conduire permettait d'économiser du carburant. L'essai visait à déterminer s'il était possible de réduire la consommation en roulant plus souvent à des régimes moyens. Les résultats très positifs d'essais isolés encouragèrent les responsables à entreprendre une campagne de plus grande envergure. Les chiffres favorables confirmèrent l'hypothèse que la manière de conduire était déterminante, mais que l'ampleur des économies dépendait aussi du type de véhicule, des conditions d'exploitation et surtout de la motivation des conducteurs. Le style de conduite préconisé permet parallèlement de réduire le bruit, l'émission des gaz d'échappement et l'usure des véhicules.

Esperimento d'esercizio effettuato per una migliore utilizzazione del carburante per veicoli a motore

Riassunto. Nell'ambito delle misure prese per il risparmio di energia, la divisione delle automobili PTT ha esaminato la possibilità di una migliore utilizzazione del carburante, adottando un modo di guidare più economico. Questo esperimento doveva dimostrare in che misura nell'esercizio pratico si può risparmiare del carburante, viaggiando più frequentemente con un numero di giri del motore medio. Gli ottimi risultati dei singoli esperimenti hanno portato ad un esperimento d'esercizio di più vasta portata con esito altrettanto positivo. Ciò conferma la supposizione che, adottando questo metodo, si può risparmiare del carburante. La quantità del risparmio dipende dal tipo di veicolo e dalle premesse d'esercizio, soprattutto però dalla motivazione del personale conducente. Quali effetti secondari positivi di questo modo di condurre si registrano inoltre una diminuzione del rumore e meno gas di scappamento, come anche un minor logoramento del veicolo.

1 Einleitung

Verbrennungsmotoren weisen keinen hohen Ausnützungsgrad der ihnen als Treibstoff zugeführten Energie auf. Die Verknappung und Verteuerung des Treibstoffs, aber auch die Forderungen nach weniger Lärm und Abgasen führten in den letzten Jahren zu einer Intensivierung der Suche nach Verbesserungsmöglichkeiten. Die technische Lösung dieser Probleme ist indessen äusserst komplex, weil sich unter anderem die Forderungen nach einem besseren thermodynamischen Wirkungsgrad, weniger giftigen Abgasen und geringerer Lärmemission zum Teil entgegenlaufen. Trotzdem die Motorenhersteller an verbesserten Konstruktionen arbeiten, sind in nächster Zeit kaum spektakuläre Ergebnisse zu erwarten. Merkbare Fortschritte brauchen ihre Zeit.

Nun besteht aber noch die Möglichkeit, den Treibstoffverbrauch durch die Fahrweise zu beeinflussen, indem der Motor im Bereich seiner wirtschaftlichsten Drehzahl betrieben wird. Ein Fahrzeugführer kann somit zu einer besseren oder schlechteren Ausnützung des Treibstoffs beitragen. Hier setzte die Automobilabteilung PTT mit ihren Versuchen an, einerseits um in Einzelversuchen exakte Ergebnisse zu erarbeiten, andererseits um in einem Grossversuch die Auswirkungen unter normalen Betriebsbedingungen zu testen.

1 Introduction

L'énergie fournie aux moteurs à explosion sous forme de carburant est, comme on le sait, assez mal utilisée. Or, le carburant devenant toujours plus rare et plus coûteux, on s'employa ces dernières années à chercher des possibilités d'amélioration susceptibles de contribuer aussi à la lutte contre le bruit et les nuisances dues aux gaz d'échappement. La solution technique de ce problème est en fait assez complexe, vu que certaines exigences telles que le rendement thermodynamique, la diminution des gaz d'échappement nocifs et la réduction du bruit sont en partie contradictoires. Bien que les fabricants de moteurs se soient efforcés d'améliorer leurs constructions, il n'y a pas lieu de s'attendre dans un proche avenir à des améliorations spectaculaires. Des progrès manifestes exigent en effet beaucoup de temps.

La manière de conduire exerce cependant une influence sensible sur la consommation de carburant, vu qu'il est possible de faire tourner le moteur à son régime le plus économique. Un conducteur peut de ce fait contribuer à une meilleure ou à une moins bonne utilisation du carburant. C'est à ce propos que la division des automobiles des PTT entreprit des essais, d'une part, pour acquérir des résultats précis par des essais isolés, d'autre part, pour vérifier les résultats obtenus au cours

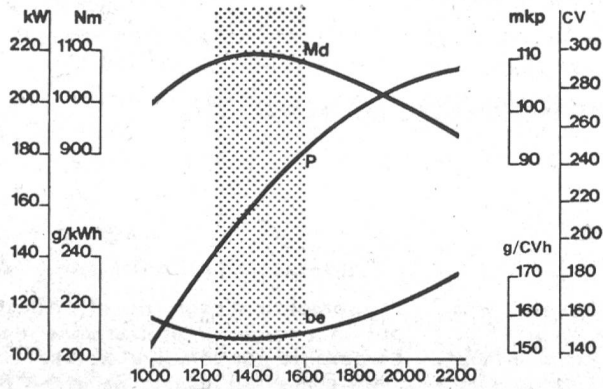


Fig. 1
Leistungsdiagramm eines Dieselmotors — Diagramme de la puissance d'un moteur diesel
Im Bereich des besten Drehmoments (Md) und der Drehzahl von etwa $\frac{2}{3}$ der Höchstleistung (P) verbraucht der Motor am wenigsten Treibstoff (be) und läuft somit am wirtschaftlichsten — Le moteur consomme le moins de carburant (be) et fonctionne le plus économiquement dans la plage du couple optimal (Md) et du régime correspondant à environ $\frac{2}{3}$ de la puissance maximale (P)

2 Elemente wirtschaftlicher Fahrweise

Hauptelement einer wirtschaftlichen Fahrweise bildet das Erfordernis, den Motor möglichst viel im Bereich seines besten Drehmoments arbeiten zu lassen. Dann wird die dem Motor zugeführte Energie am besten verwertet, wobei der Ausnutzungsgrad beim Benzinmotor (Ottomotor) bei 24 % und beim Dieselmotor bei 32 % liegt. Der Verlauf der Drehmomentkurve ist je nach Verwendungszweck des Motors verschieden ausgelegt. Bei Fahrzeugmotoren und für den praktischen Fahrbetrieb kann angenommen werden, dass sich dieser Bereich etwa bei zwei Dritteln der Drehzahl befindet, bei der der Motor die Höchstleistung abgibt (Fig. 1).

Hinzu kommen einige weitere Elemente, die der Fahrer beachten muss:

- vorausschauendes Fahren, Einhalten eines möglichst gleichmässigen Tempos ohne ständiges Beschleunigen und Abbremsen
- zügiges, aber nicht rasantes Wegfahren
- schon bei mittlerer Drehzahl in den nächsthöheren Gang schalten
- Ausrollenlassen des Fahrzeuges vor dem Anhalten
- Abstellen des Motors bei Halten, die voraussichtlich länger als eine halbe Minute dauern, und anschließendes Starten, ohne Gas zu geben
- häufige Kontrolle und, wenn nötig, Pneudruck auf den vorgeschriebenen Wert bringen

Ausserdem hat der Fahrer allfällige Feststellungen, die auf Unregelmässigkeiten an der Einstellung von Zündung, Vergaser oder Einspritzung hinweisen, unverzüglich seiner Garage zu melden.

3 Einzelversuche

Bei den Einzelversuchen ging es darum, die übliche Fahrweise in den oberen Drehzahlen und mit häufigem Schalten einer solchen mit Drehzahlen im Bereich des besten Drehmoments und den nur absolut notwendigen Schaltungen gegenüberzustellen. Exakte Verbrauchs-

d'une campagne de grande envergure dans des conditions d'exploitation normales.

2 Eléments d'un mode de conduite économique

L'élément principal d'un mode de conduite économique réside dans le fait d'employer le moteur aussi souvent que possible au régime du couple optimal. A ce moment-là, l'énergie fournie au moteur est le mieux utilisée, le rendement d'un moteur à essence (moteur Otto) étant alors de 24 % et celui d'un moteur diesel de 32 %. L'allure de la courbe du couple est différente suivant le but d'utilisation du moteur. Pour les moteurs de véhicules affectés à un service pratique normal, on peut admettre que cette plage se situe aux deux tiers environ du régime auquel le moteur fournit sa puissance maximale (fig. 1).

Voici encore quelques points importants auxquels le conducteur doit attacher de l'importance:

- conduire de manière réfléchie, respecter une vitesse régulière, c'est-à-dire ne pas accélérer et freiner constamment
- démarrer franchement, mais non pas en trombe
- passer la vitesse immédiatement supérieure au régime moyen déjà
- laisser rouler le véhicule en décélération avant les arrêts
- couper le moteur aux haltes susceptibles de se prolonger plus d'une demi-minute et redémarrer sans donner des gaz
- contrôler fréquemment la pression des pneus et la corriger au besoin

D'autre part, le conducteur doit annoncer sans délai à son garage d'attache toutes les irrégularités constatées dans le réglage de l'allumage, du carburateur ou de l'injection.

3 Essais isolés

Lors des essais isolés, il s'agissait de comparer le mode de conduite habituel à régime élevé avec changements fréquents des vitesses à celui qui consiste à utiliser les régimes auxquels le moteur développe un couple optimal et à changer de vitesse aussi peu souvent que possible. Des mesures précises de consommation, de temps et de vitesses fournirent les données de comparaison. Pour les courses de mesure, on utilisa les autocars Saurer du type 3 DUK (fig. 2) sur les lignes du service postal des voyageurs de Berne—Aarberg et Berne—Gurnigel. Seul un compte-tours fut installé en tant qu'équipement supplémentaire, les mesures de consommation en revanche furent faites à la main.

Les tests se poursuivirent par

- une marche sur banc d'essai avec un moteur identique, la consommation étant alors mesurée à rendement constant pour divers régimes
- des mesures d'accélération avec divers changements de vitesse
- des mesures de bruit à vitesse constante et rapports de démultiplication différents

D'autres courses de mesure moins fréquentes cependant, avec un autocar Mercedes 317 K, à boîte de vites-



Fig. 2
Versuchsfahrzeug vom Typ Saurer 3 DUK 50L, ausgerüstet mit einem Motor von 158 kW (215 PS) Leistung bei 2200/min und einem maximalen Drehmoment von 765 Nm (78 mkp) bei 1400/min — Véhicule d'essai du type Saurer 3 DUK 50L, équipé d'un moteur développant 158 kW (215 CV) à 2200/mn et un couple maximal de 765 Nm (78 mkp) à 1400/mn

Kraftübertragung: halbautomatisches Wilson/FBW Planetengetriebe mit 4 × 2 Gängen — Transmission: boîte de vitesses semi-automatique Wilson/FBW à engrenages planétaires 4 × 2 rapports
Geschwindigkeit: maximal 82 km/h — Vitesse maximale 82 km/h

Zeit- und Geschwindigkeitsmessungen lieferten die Vergleichsdaten. Die Messfahrten wurden mit Omnibussen des Typs Saurer 3 DUK (Fig. 2) auf den Reisepostkursstrecken Bern—Aarberg und Bern—Gurnigel durchgeführt. Als zusätzliche Ausrüstung erhielten die Fahrzeuge lediglich einen Drehzahlmesser eingebaut; die Verbrauchsmessung erfolgte von Hand.

Hinzu kamen

- ein Prüfstandlauf mit einem gleichen Motor, wobei der Verbrauch bei konstanter Leistung mit verschiedenen Drehzahlen gemessen wurde
- Beschleunigungsmessungen mit verschiedenen Schaltabläufen
- die Messung des Lärms bei der Vorbeifahrt in unterschiedlichen Schaltstufen bei jeweils gleicher Geschwindigkeit

Weitere Messfahrten mit einem Omnibus Mercedes 317 K mit vollautomatischem Getriebe und einem Einsatzfourgon Mowag-Chrysler — in allerdings bescheidenerem Umfang — vervollständigten das Versuchsprogramm.

Die Ergebnisse sind nachstehend festgehalten und kommentiert.

31 Messfahrten auf Reisepoststrecken

Vorgängig der Messfahrt wurde der Treibstofftank bis zu einer eigens im Einfüllstutzen angebrachten Messmarke aufgefüllt. Die Zuladung betrug 2500 kg, was etwa 35 Passagieren gleichkommt. Es wurde möglichst simultan zum Fahrplan gefahren und bei der Hin- und Rückfahrt an jeder Haltestelle etwa 15 Sekunden angehalten. Bei der ersten Fahrt wurde mit einer Drehzahl von 1400/min...2200/min und mit häufigem Schalten über die halben Gänge gefahren; bei der Vergleichsfahrt hinge-

ses automatisch, und ein fourgon Mowag-Chrysler komplettierten den Programm der Versuche.

Les résultats ressortent des graphiques commentés figurant ci-après.

31 Courses de mesure sur des parcours du service postal des voyageurs

Avant la course de mesure, les réservoirs des véhicules furent remplis de carburant jusqu'à un repère apposé dans le conduit de remplissage. La charge utile de 2500 kg correspondait à environ 35 passagers. On s'efforça aussi de suivre l'horaire régulier et d'observer des haltes de 15 secondes à tous les arrêts tant à l'aller qu'au retour. Lors de la première course, on circula à un régime d'environ 1400...2200/mn avec des changements de vitesse fréquents aux rapports intermédiaires; pour les courses de comparaison, le régime fut fixé à 1000...1800/mn et les changements de vitesse à des rapports normaux limités au strict nécessaire.

La diminution de consommation mesurée s'établit à 9,5 % sur le trajet de Berne—Aarberg et à 9,9 % sur celui de Mühlethurnen-Schwefelbergbad (fig. 3).

32 Mesures de consommation au banc d'essai

Cet essai visait à déterminer l'accroissement de consommation de carburant aux régimes élevés pour une puissance constante. Au régime de 2200/mn, le moteur Saurer D1KU développe une puissance maximale de 158 kW (215 CV) et au régime du couple optimal (1400/mn) 111,9 kW (152 CV). On mesura la consommation à cette puissance, aux régimes élevés, ce qui démontra que la consommation s'accroît nettement en fonction de l'augmentation du régime et de la diminution du couple (fig. 4).

33 Mesures de bruit

Un effet dérivé de la conduite à des régimes moyens est une diminution considérable du bruit extérieur et intérieur. Les mesures furent réalisées sur une route plate lors de passages à 60 km/h, en 4^e vitesse, à un régime de 2100/mn, ainsi qu'à la vitesse intermédiaire 4 1/2, à 1600/mn. Le bruit extérieur se réduisit à ce moment de 3 dB (A) et le bruit intérieur de 5 dB (A) (fig. 5). Une telle réduction, notamment du bruit intérieur, est nettement perceptible par l'oreille humaine et très souhaitable en ce qui concerne le confort de voyage et la protection de l'environnement.

34 Temps d'accélération 0...60 km/h

Les conducteurs ont souvent l'impression d'atteindre le plus rapidement la vitesse terminale en passant à plein gaz les rapports intermédiaires de leur boîte de vitesses. Or, les mesures ont prouvé qu'on obtenait de meilleurs résultats en utilisant les rapports normaux et que l'accélération était la plus efficace aux régimes moyens (fig. 6).

35 Résultats globaux

Les résultats des essais isolés ont révélé que l'application systématique de la manière de conduire décrite

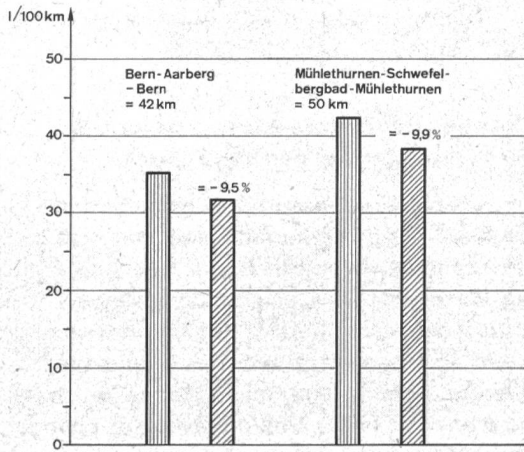


Fig. 3 Vergleich des Treibstoffverbrauchs auf Reisepostkursstrecken mit verschiedener Fahrweise — Comparaison de la consommation de carburant sur des parcours du service postal des voyageurs en fonction de la manière de conduire

- Motordrehzahl 1400...2200/min — Régime 1400...2200/mn
Schaltpunkt bei etwa 2000/min — Changement de vitesse vers 2000/mn
Schaltungen über die halben Gänge und häufig — Utilisation fréquente des rapports intermédiaires
- Motordrehzahl 1000...1800/min — Régime 1000...1800/mn
Schaltpunkt bei etwa 1200/min — Changement de vitesse vers 1200/mn
Schaltungen über die ganzen Gänge und nur wenn notwendig — Utilisation des rapports normaux et changements de vitesse limités au strict nécessaire

gen mit 1000/min...1800/min und nur unbedingt notwendigem Schalten möglichst über die ganzen Gänge.

Die Messungen ergaben für Bern—Aarberg einen Minderverbrauch von 9,5 % und für Mühlethurnen—Schwefelbergbad von 9,9 % (Fig. 3).

32 Verbrauchsmessung auf dem Prüfstand

Dieser Versuch diente dazu, die Zunahme des Treibstoffverbrauchs in den oberen Drehzahlen, jedoch bei konstanter Leistung, festzustellen. Der Saurer-Motor D1KU gibt bei der Drehzahl 2200/min die maximale Leistung von 158 kW (215 PS) und im Bereich des besten Drehmoments bei 1400/min 111,9 kW (152 PS) ab. Bei dieser Leistung wurde nun der Verbrauch in den höheren Drehzahlen gemessen, wobei deutlich zum Ausdruck kam, dass mit steigender Drehzahl und sinkendem Drehmoment der Verbrauch erheblich zunimmt (Fig. 4).

33 Lärmmessungen

Sozusagen als Nebenprodukt vermindert das Fahren im mittleren Drehzahlbereich den Aussen- und Innenlärm. Die Messungen wurden auf ebener Strasse im Vorbeifahren mit 60 km/h in der Schaltstufe 4 und bei einer Motordrehzahl von 2100/min sowie in der Schaltstufe 4½ mit 1600/min vorgenommen. Der Aussenlärm reduzierte sich dabei um 3 dB (A) und der Innenlärm um 5 dB (A) (Fig. 5). Eine solche Verminderung — besonders des Innenlärms — ist für das menschliche Ohr bereits deutlich wahrnehmbar und aus der Sicht des Fahrkomforts und der Umweltbelastung erwünscht.

permeant une économie de carburant. Elle ménage de plus l'environnement et réduit l'usure des véhicules. Dans une étape ultérieure, il s'agissait d'examiner au cours d'un essai de grande envergure les applications possibles des résultats acquis et leurs répercussions sur le service de tous les jours.

4 Essai de grande envergure

Le but de cet essai était d'encourager le personnel à appliquer une manière de conduire rationnelle et favorable à l'environnement et en l'informant de manière adéquate. Finalement, il importait de consigner les données recueillies et de contrôler les résultats.

L'essai auquel participèrent environ 200 conducteurs et 150 véhicules porta sur neuf groupes de courses du service postal des voyageurs. On put ainsi mesurer avec précision la consommation de carburant et les performances des véhicules, car les conditions topographiques étaient connues, de même que les exigences de l'exploitation. Par ailleurs, les moteurs diesel (moteurs à injection) possèdent une caractéristique de consommation plus constante que les moteurs à carburateur.

Les conducteurs furent mis au courant de la nouvelle manière de conduire selon deux méthodes, dont on voulait estimer l'efficacité, à savoir par une instruction personnelle ou au moyen d'un bulletin d'information:

Genre de mise au courant ou d'instruction	Personnel de conduite des groupes de course
A Instruction individuelle du conducteur par un maître de conduite	St-Moritz, Coire, Endingen, Berne 1 (service des automobiles), Yverdon
B Information des conducteurs par des bulletins explicatifs	Heiden, Nesslau, St-Gall, Uznach

Les prestations kilométriques et la consommation furent relevés sur les feuilles des livrets de contrôle pen-

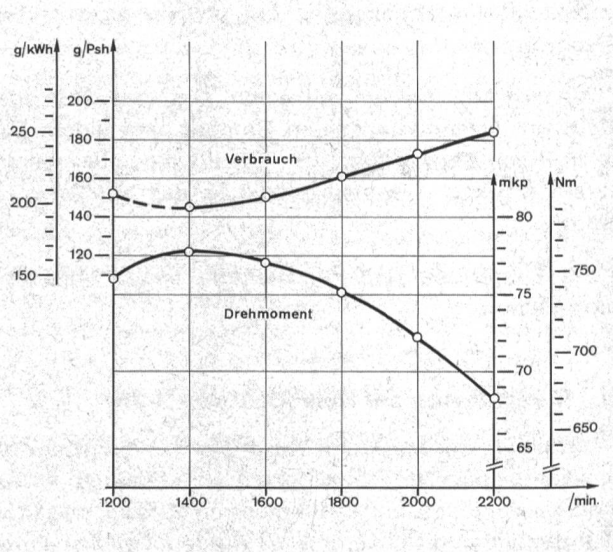


Fig. 4 Prüfstandmessung Motor Saurer D1KU: Verlauf des Verbrauchs und des Drehmoments bei verschiedenen Drehzahlen und konstanter Leistung von 111,9 kW (152 PS) — Mesure sur banc du moteur Saurer D1KU; allure de la consommation et du couple à différents régimes et puissance constante de 111,9 kW (152 CV)

34 Beschleunigungszeit 0...60 km/h

Gefühlsmässig besteht der Eindruck, die Endgeschwindigkeit werde mit dem Schalten über die halben Gänge bei Vollgas am schnellsten erreicht. Die Messungen ergaben indessen mit Schaltsprüngen über die ganzen Gänge ein besseres Resultat. Damit ist auch beim Beschleunigen die möglichst ausgedehnte Benützung des mittleren Drehzahlbereiches am zweckmässigsten (Fig. 6).

35 Gesamtergebnis

Die Resultate der Einzelversuche liessen erkennen, dass mit der konsequenten Anwendung der Fahrmethode eine Verminderung des Treibstoffverbrauchs möglich ist. Ausserdem fallen dadurch eine geringere Umweltbelastung und weniger Fahrzeugverschleiss an. Es galt nun, in einem Grossversuch die Anwendungsmöglichkeiten und Auswirkungen im Alltagsbetrieb zu testen.

4 Grossversuch

Ziel dieses Versuches war es, das Fahrpersonal durch Information und Instruktion für die Anwendung der «sparsamen und umweltfreundlichen» Fahrmethode zu gewinnen und das Resultat mit einer Erfolgskontrolle festzuhalten.

Für den Versuch wurden neun Kursgruppen der Reisepost mit rund 200 Fahrern und 150 Fahrzeugen ausgewählt. Dies besonders wegen der zuverlässigen Erfassung des Verbrauchs und der Fahrleistung sowie der Möglichkeit, einander ziemlich klar abgegrenzte topografische Verhältnisse und Betriebsbedingungen gegenüberstellen zu können. Ausserdem weisen Dieselmotoren (Einspritzmotoren) eine konstantere Verbrauchsscharakteristik auf als Vergasermotoren.

Zur Beurteilung des Wirkungsgrades der eingesetzten Mittel wurden zwei verschiedene Arten der Information beziehungsweise Instruktion angewendet:

Art der Information oder Instruktion	Fahrpersonal der Kursgruppen
A Persönliche Instruktion der einzelnen Fahrer durch Fahrlehrer	St. Moritz, Chur, Endingen, Bern 1 Autodienst, Yverdon
B Information der Fahrer durch Merkblätter	Heiden, Nesslau, St. Gallen, Uznach

Fahrleistung und Verbrauch wurden aufgrund der Betriebsbuchblätter während der Monate Juli bis Dezember 1977 erfasst, wobei die Ergebnisse jenen der gleichen Periode des Jahres 1976 und dem Durchschnitt der Jahre 1975/76 gegenübergestellt wurden. Die gesonderte Auswertung der Resultate von den Fahrzeugen mit halbautomatischem und vollautomatischem Getriebe verhalf schliesslich zu einer noch differenzierteren Vergleichsmöglichkeit. Von den rund 150 am Versuch beteiligten Fahrzeugen waren 107 über alle drei Versuchsperioden am selben Ort im Einsatz und konnten somit erfasst werden.

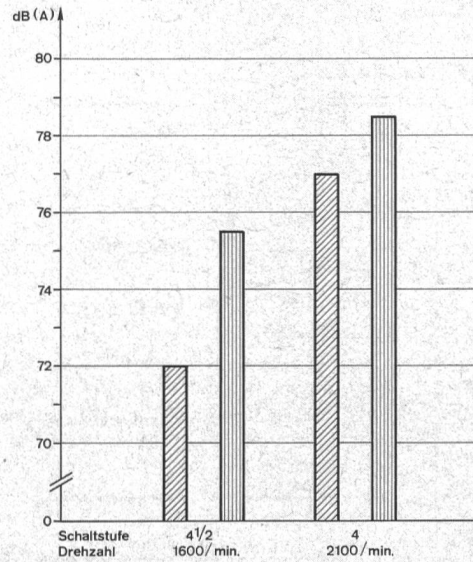


Fig. 5

Lärmentwicklung in verschiedenen Schaltstufen bei gleicher Geschwindigkeit — Bruit développé à différents rapports compte tenu d'une vitesse constante

Aussenlärm bei 60 km/h — Innenlärm bei 60 km/h —
 Bruit extérieur à 60 km/h Bruit intérieur à 60 km/h

Schaltstufe — Rapport 4 1/2/4

Drehzahl 1600/min/2100/min — Régime 1600/mn/2100/mn

dant les mois de juillet à décembre 1977 et comparés à ceux de la même période de 1976 et de la moyenne des années 1975/76. L'analyse séparée de résultats portant sur des véhicules à boîte de vitesses semi-automatique et automatique permet finalement une comparaison encore plus différenciée. Parmi les quelque 150 véhicules ayant participé aux essais, 107 circulèrent dans la même région pendant les trois périodes prises en considération et fournirent les données voulues.

Les résultats de l'analyse finale se situèrent, comme on s'y attendait, nettement au-dessous des valeurs obtenues lors des essais isolés, mais indiquaient cependant une nette tendance positive (fig. 7). Il fut aussi intéressant de constater le succès différent remporté par les deux genres de mise au courant A et B.

Dans l'ensemble, la diminution de consommation s'éleva à 2,2 % durant la période d'essai de 1977 par rapport à 1976 et à 1,6 % par rapport à 1975/76. Compte

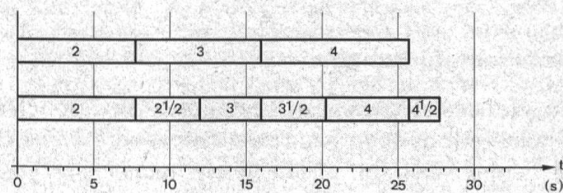


Fig. 6

Zeitbedarf zum Erreichen der Geschwindigkeit von 60 km/h beim Schalten über die ganzen respektive halben Schaltstufen auf ebener Strasse — Temps nécessaire pour atteindre la vitesse de 60 km/h sur route plate. En haut, en n'utilisant que les rapports normaux, en bas, en engageant les rapports intermédiaires

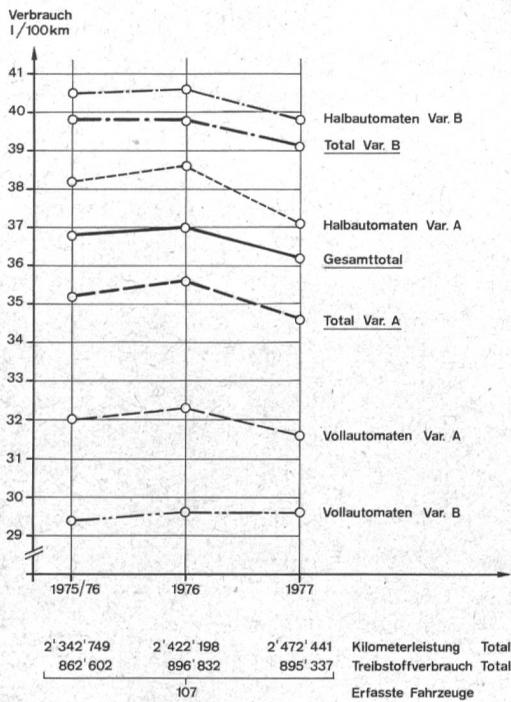


Fig. 7
Resultate der Schlussauswertung des Grossversuchs, ausgeschieden nach der Instruktionsart A und B sowie nach Fahrzeugen mit halbautomatischem oder vollautomatischem Getriebe — Résultats de l'analyse finale de l'essai de grande envergure en fonction des variantes d'instruction A et B et des véhicules équipés de boîtes de vitesses semi-automatiques ou automatiques
 Halbautomaten Varianten A + B — Boîtes de vitesses semi-automatiques variantes A + B
 Vollautomaten Varianten A + B — Boîtes de vitesses automatiques variantes A + B
 Total Varianten A + B — Total variantes A + B
 Gesamttotal — Total global
 Verbrauch — Consommation
 Kilometerleistung total — Kilomètres parcourus au total
 Treibstoffverbrauch total — Consommation totale de carburant
 Erfasste Fahrzeuge — Véhicules à moteur examinés

Die Schlussauswertung ergab erwartungsgemäss weit unter den Einzelversuchen liegende Werte, zeigte indessen doch einen deutlichen Trend ins Positive (Fig. 7). Aufschlussreich war ebenso der unterschiedliche Erfolg der beiden Instruktionsarten A und B.

Gesamthaft belief sich der Minderverbrauch in der Versuchsperiode 1977 gegenüber 1976 auf 2,2 % und gegenüber 1975/76 auf 1,6 %. Auf die Fahrleistung aller Reisepostfahrzeuge der Regie im Jahre 1977 mit etwa 19 Mio Kilometern umgerechnet, ergäbe dies immerhin einen theoretischen Minderverbrauch von rund 154 000 l Treibstoff.

5 Schlussfolgerungen

Die Versuchsergebnisse bestätigen die Annahme, dass auch mit dem vorhandenen Fahrzeugmaterial und ohne nennenswertem, zusätzlichem technischem Aufwand eine bessere Ausnutzung des Treibstoffes möglich ist. Es braucht dazu jedoch eine starke Motivierung des Fahrpersonals. Diese hat über die Fahrlehrer schon bei der Grundausbildung einzusetzen und ist bei jeder sich später bietenden Gelegenheit zu erneuern. Das Anwenden einer wirtschaftlicheren und umweltfreundlicheren Fahrweise wird bei sehr vielen Fahrern ein Anpassen ih-

tenu des prestations de quelque 19 millions de kilomètres de l'ensemble des véhicules du service postal des voyageurs en 1977, on a pu calculer que l'économie théorique de carburant se fût élevée à environ 154 000 litres.

5 Conclusions

Les résultats des essais confirmèrent l'hypothèse qu'il était possible de mieux utiliser le carburant avec le matériel roulant existant sans qu'il soit nécessaire de recourir à des moyens techniques complémentaires. Pour cela, il est cependant indispensable que le personnel de conduite soit fortement motivé. C'est le maître de conduite qui est le mieux à même de communiquer cette motivation au futur chauffeur au cours de la formation fondamentale déjà et il sera indiqué de revenir sur ce point plus tard, chaque fois que l'occasion se présentera. Pratiquer un style de conduite économique et favorable à l'environnement obligera de nombreux conducteurs à revoir leur manière de conduire. Des habitudes ancrées depuis de nombreuses années ne peuvent être modifiées du jour au lendemain et il faudra souvent qu'un homme du métier parfaitement compétent influence et convainque l'intéressé.

Dans l'optique de l'exploitation également, il importe de créer des conditions favorables à l'application de cette manière de conduire, notamment pour les courses inscrites à l'horaire. Finalement, les critères spécifiques de l'aptitude à conduire des véhicules à moteur devront être appliqués rigoureusement lors du choix des conducteurs.

Mieux utiliser le carburant et, partant, l'énergie, est en fin de compte une question presque philosophique, d'où la nécessité de reviser parfois certaines conceptions. Il est cependant certain que cette démarche, même si elle exige du temps, portera ses fruits, surtout si on l'intègre dès le début aux programmes d'école de conduite et d'éducation routière.

res bisherigen Fahrstils zur Folge haben. Langjährige Gewohnheiten können nicht von heute auf morgen abgelegt werden, es braucht dazu ausserdem in den meisten Fällen die persönliche Einflussnahme und Überzeugungskraft einer kompetenten Fachperson.

Aber auch von der betrieblichen Seite her müssen günstige Voraussetzungen für die Anwendung dieses Fahrstils geschaffen werden, insbesondere auf Strecken mit fahrplangebundenem Verkehr. Schliesslich sind bei der Fahrerauswahl vermehrt die spezifischen Kriterien der Eignung zum Motorfahrzeugführer in den Vordergrund zu stellen.

Die bessere Nutzung des Treibstoffes — und damit der Energie — ist letztlich eine philosophische Frage: sie erfordert ein Umdenken. Es handelt sich somit um einen langsamen Prozess, der vor allem in der Verkehrserziehung und Verkehrsschulung einsetzen muss, dann jedoch mit Sicherheit seine Früchte tragen wird.