

<b>Zeitschrift:</b>	Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegraфи svizzeri
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe
<b>Band:</b>	57 (1979)
<b>Heft:</b>	3
<b>Artikel:</b>	Die Entwicklung des neuen Reisepost-Omnibusses IV-HU
<b>Autor:</b>	Bretscher, Ulrich
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-875548">https://doi.org/10.5169/seals-875548</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### 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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### 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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

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

# Die Entwicklung des neuen Reisepost-Omnibusses IV-HU

Ulrich BRETSCHER, Bern

629.114.5-464.656.861.441(494):656.887.3

Zusammenfassung. Als Ersatz für die in den Jahren 1955...1968 beschafften Alpenwagen IV-U hatte eine Arbeitsgruppe der Automobilabteilung einen Omnibus mit Heckunterflurmotor vorgeschlagen. Diese neue Postautogeneration weist eine fortschrittliche Technik auf und wird in den nächsten fünf Jahren in mindestens 100 Exemplaren bei der Reisepost zum polyvalenten Einsatz kommen. Dieser Beitrag befasst sich mit Fragen der Beschaffung und den wesentlichen technischen Neuerungen des Fahrgestells. Serienbau und weitere Karosseriedetails sollen in einem späteren Beitrag erläutert werden.

## Le développement du nouvel omnibus IV-HU du service postal des voyageurs

Résumé. Pour remplacer le car alpin IV-U acheté au cours des années 1955...1968, un groupe de travail de la Division des automobiles avait proposé un omnibus pourvu d'un moteur arrière sous le plancher. Cette nouvelle génération d'automobiles postales est caractérisée par une technique avancée et quelque 100 unités de ce type au moins seront mises en circulation dans les cinq années à venir à des fins très diverses. L'auteur expose ici des problèmes touchant à l'acquisition et à la technique du châssis. La construction en série et certains détails de la carrosserie seront présentés dans un article qui paraîtra ultérieurement.

## Lo sviluppo del nuovo omnibus IV-HU per il servizio postale dei viaggiatori

Riassunto. Per sostituire i carri alpini IV-U acquistati negli anni 1955...1968, un gruppo di lavoro della divisione delle automobili aveva proposto un omnibus con un motore a soagliola. Questa nuova generazione di vetture postali dispone di una tecnica avanzata e 100 veicoli del genere verranno impiegati in modo polivalente nei prossimi cinque anni per il servizio postale dei viaggiatori. Questo articolo tratta questioni inerenti al materiale e alle innovazioni tecniche più importanti della carrozzeria. La produzione in serie e ulteriori dettagli concernenti la carrozzeria verranno spiegati in un secondo tempo.

## 1 Einleitung

Die Schweizer Reisepost der PTT-Betriebe verfügt über einen Fahrzeugpark von 500 Personentransportwagen verschiedener Größen. Mit den 765 Fahrzeugen der im Auftrag der Reisepost fahrenden Postautohalter kann der Betrieb auf einem Netz von 7535 km gewährleistet werden. 1977 wurden 42,5 Millionen Kilometer zurückgelegt.

Die Automobilabteilung der Generaldirektion PTT beschafft die Fahrzeuge der Regie und der Postautohalter. Diese werden entsprechend ihrer Platzzahl in sieben Größen zusammengefasst. Innerhalb der gleichen Größen sind die Fahrzeuge je nach Verwendungszweck und Ausstattung in Alpenwagen, Reisewagen und Omnibusse unterteilt.

Bei der Entwicklung des neuen Reisepostomnibusses ging es darum, für die in den Jahren 1955...1968 beschafften Alpenwagen IV-U (Grösse IV mit Mittelunterflurmotor) einen Nachfolger zu bestimmen, um nach und nach die in Betrieb stehenden 115 Wagen zu ersetzen. Da auch die Postautohalter noch über etwa 160 Alpenwagen IV-U und ähnliche Typen verfügen, war auch dieser Ersatz einzuplanen.

## 2 Auftrag

Am 22. März 1974 trat eine aus den interessierten Dienststellen der Automobilabteilung PTT gebildete Arbeitsgruppe erstmals zusammen. Sie hatte den Auftrag, einen Nachfolger des Alpenwagens IV-U zu finden, der sowohl im Kurs- als auch im Reisebetrieb (Tagesfahrten) wirtschaftlich eingesetzt werden kann.

## 3 Vorgehen

Die Mitglieder der Arbeitsgruppe waren sich von Anfang an bewusst, dass es schwierig sein würde, die verschiedenen Ansprüche des Kurs- und Reisebetriebes zu koordinieren und einen annehmbaren Kompromiss für den polyvalenten Einsatz zu finden. Vorerst wurden alle Fakten für jede Sparte zusammengetragen. Da der neue

Einheitswagen in der ganzen Schweiz zum Einsatz kommen soll, mussten auch die Besonderheiten der einzelnen Kursgruppen erforscht werden. Als es soweit war, ergab sich die Gelegenheit, mit der Saurer AG in Arbon an einem Prototyp mitzuarbeiten, der in anschliessenden Betriebsversuchen in verschiedenen Kursgruppen getestet wurde. Nach und nach schälte sich der mögliche, allseits tragbare Kompromiss heraus, so dass die Arbeitsgruppe am 6. Juli 1977 den Antrag zur Beschaffung stellen konnte. Dieser sah als wichtigsten Punkt ein Fahrzeug mit Heckunterflurmotor vor, das in einer fortschrittlichen Technik gestaltet, betrieblich wirtschaftlich, reparaturfreundlich und zuverlässig sein sollte.

## 4 Beschaffung

Nachdem der Anforderungskatalog aufgestellt war, ergab sich zwangsläufig eine gezielte Ausschreibung unter den beiden Schweizer Firmen Saurer AG in Arbon und Franz Brozincevic (FBW) in Wetzikon. Kein anderes Werk in Europa hätte die Wünsche der Automobilabteilung PTT befriedigen können, was daran liegt, dass für den polyvalenten Einsatz folgende Hauptanforderungen gestellt werden mussten:

- **Alpeneinsatz:** Spezifische Motorleistung von etwa 15 kW/t Gesamtgewicht, höchste Sicherheit im Lenk- und Bremsystem, Breite 2,3 m
- **Kurseinsatz:** Breite, gut begehbarer Ein- und Ausstieg, Heckkofferraum
- **Sonderfahrten:** Grosse Kofferräume unterflur, anatomisch richtige Sitze, wenig Lärm, gute Sicht nach aussen, angenehmes Klima (Heizung und Lüftung)

Aus technischen und preislichen Gründen erhielt der Auftrag die Firma Saurer. Da der notwendige Bestand an neuen Wagen in den nächsten fünf Jahren feststand, konnte mit der Saurer AG ein Vertrag für die Lieferung von 100 Fahrgestellen in fünf Jahren abgeschlossen werden.

Im September 1977 wurden sechs einheimische Karrossiers eingeladen, Offerten für die Aufbauten einzurei-

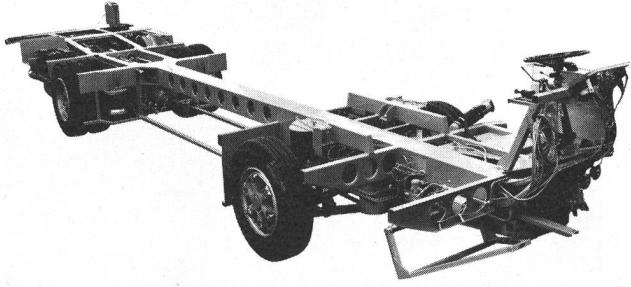


Fig. 1  
Fahrgestell des Saurer-Omnibusses IV-HU ohne Podestaufbau

chen. Die drei grössten Unternehmen, *Hess* in Bellach, *Ramseier & Jenzer* in Biel und *Tüscher* in Zürich, bildeten eine Arbeitsgemeinschaft, die eine optimale Ausgangslage für den Auftrag ergab. Da mit dem Aufbau der Firma Hess in Leichtmetall eine fortschrittliche, aber bereits bewährte Konstruktion angeboten wurde, konnte auch dieser Vertrag im Dezember 1977 abgeschlossen werden.

## 5 Fahrgestell

Das Fahrgestell (Fig. 1) besteht aus drei Teilen:

- dem Frontteil mit Vorderachse, Lenkung, elektrischem Tableau, Steuerungsteilen, Treibstofftank
- dem Zentralrohrrahmen, durchgehend bei der Vorderachse, auslaufend über der Hinterachse in eine gabelförmige Struktur, enthält alle Versorgungsleitungen zwischen Vorder- und Heckteil
- dem Heckteil mit Unterflurmotor, Getriebe, Hinterachse und Zusatzaggregaten

Um namentlich im Winter oder bei schlechten Straßenverhältnissen einerseits die Karosserieunterseite nicht zu beschädigen, den Wagen anderseits ohne Streifungen durch niedrige Tunnels fahren zu können, ist eine Anhebe- beziehungsweise Absenkvorrichtung eingebaut. Damit kann der Wagen um 80 mm von der Normalhöhe gehoben oder gesenkt werden. Dies konnte mit dem Einbau von zusätzlichen Ventilen zur Luftfederung erreicht werden.

## 51 Vorderachse

Einen wesentlichen Anteil am Fahrkomfort hat die Vorderachse. Nachdem einige Bushersteller seit Jahren die *Einzelradaufhängung vorn* (Fig. 2) anbieten, war es selbstverständlich, die von Saurer angebotene, in technischer Zusammenarbeit mit *Neoplan* (Stuttgart) hergestellte Achse zu übernehmen. Diese bietet namentlich auf schlechten Strassen ein sicheres Lenken und eine wesentlich bessere Federung. Mit der von Saurer veranlassten Überarbeitung konnte auch der Radeinschlag vergrössert werden, was einen kleineren Wendekreis ergibt, der in den Bergen sehr willkommen ist. Gleichzeitig wurde der Nachlauf auf 1°30' angehoben und damit der Geradeauslauf des Wagens verbessert. Dass die grös-

sere Zahl bewegter Teile gegenüber der Starrachse den Unterhalt verteuern würde, konnte nicht belegt werden, um so mehr als die Einzelradaufhängung den Stoßdämpferschleiss herabsetzt.

## 52 Scheibenbremsen vorn

Aus Sicherheitsgründen hat man bei der Beschaffung von Reisepostfahrzeugen immer grössten Wert auf die Bremssysteme gelegt. Die hohen spezifischen Motorleistungen, die dadurch erhöhten Beschleunigungswerte, die Endgeschwindigkeit von 100 km/h und die dauernde Bremsbereitschaft in den Bergen verlangen eine entsprechend dimensionierte und ausgerüstete Bremsanlage.

Mit der nun auch im Grossfahrzeugbau Eingang findenden Scheibenbremse erreicht man ein besseres Fadingverhalten, eine höhere thermische Belastbarkeit und ein besseres Thermoschockverhalten der Bremsscheibe. Auch ist das Ansprechverhalten feinfühliger, was bei der verhältnismässig geringen Vorderachsbelastung der Heckmotortypen vorteilhaft ist.

Die Bremsscheiben sind innenbelüftet. Damit konnte die Bremsscheibentemperatur bei gleichen Bremsbedingungen auf einem Wert von 120...150° gegenüber etwa 250° bei voller Bremsscheibe gehalten werden. Bei letzterer wäre jedoch das einmalige Aufnahmevermögen grösser, was aber weniger hoch zu gewichten ist als die raschere Abkühlung bei intermittierendem Betrieb.

Vorläufig werden bei den Saurer-Omnibussen nur bei der Vorderachse Scheibenbremsen eingebaut. Da sich beim Bremsen eine dynamische Verschiebung der Gewichte auf die Vorderachse ergibt, ist hier eine optimale Bremseinrichtung wichtig. Außerdem wirkt vor allem der im Getriebe integrierte hydraulische Retarder zur verschleisslosen Bremsleistung, so dass mit dem zur Anwendung gelangenden System eine grosse Sicherheit gewährleistet ist. Die Konstruktion der Radbremsen vorn und hinten ist auch in dem Sinn zukunftsgerichtet, dass der nachträgliche Einbau einer Blockierschutzvorrichtung möglich ist. Aus Kostengründen wurde jedoch vorerst darauf verzichtet. Entsprechende Versuche wur-

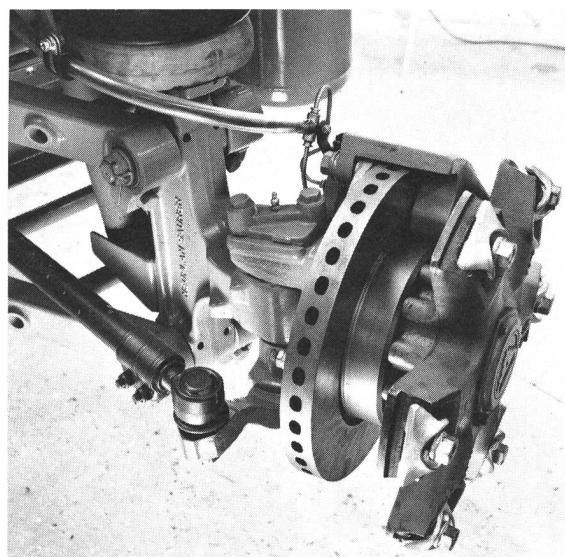
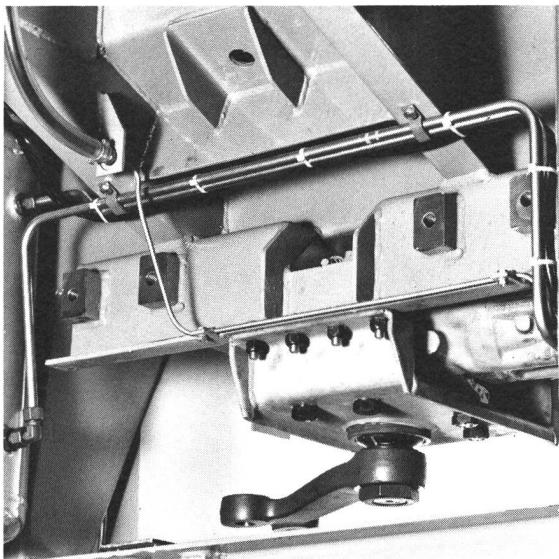


Fig. 2  
Vorderachse mit Einzelradaufhängung und Scheibenbremse



den aber mit dem Prototyp im Winter 1976/77 am Berninapass erfolgreich durchgeführt.

Die eingebaute Perrot-Scheibenbremse weist das im Personenwagenbau millionenfach bewährte Festsattelprinzip auf. Saurer hat seit drei Jahren auf diesem Gebiet Erfahrungen im Lastwagensektor und bleibt aus Standfestigkeitsgründen dieser Konstruktion treu. Auf die Vorteile der Schwimmfaustsattelvariante anderer Hersteller (größere Belagfläche, höhere thermische Belastbarkeit) kann dank des integrierten Retarders verzichtet werden.

### 53 Lenkung

Seit Jahren werden in Europa im Großfahrzeugbau fast ausschließlich Lenkungen der Zahnradfabrik Friedrichshafen (ZF) eingebaut. Da die gesetzliche Verordnung in der Schweiz über Bau und Ausrüstung der Strassenfahrzeuge die maximale Lenkkraft am Lenkrad

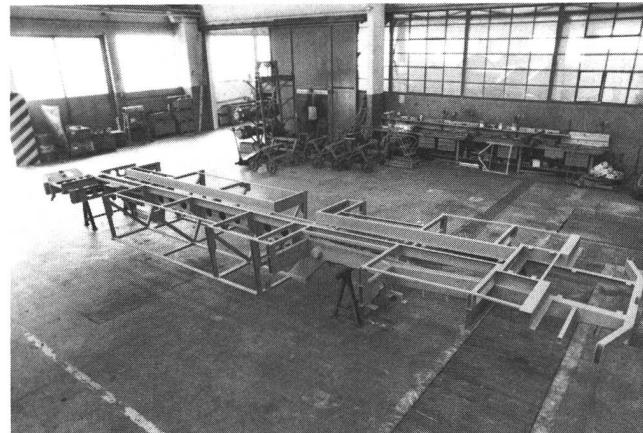


Fig. 4  
Kompletter Rahmen in Leichtstahl, bereit zu Montage der Aggregate

Fig. 3  
Lenkgetriebe mit integrierter Servohilfe

begrenzt, ist eine hydraulische Lenkhilfe notwendig. Erstmals an einem PTT-Fahrzeug wird das Lenkgetriebe mit der integrierten Servohilfe (Fig. 3) nicht mehr im Lenkstock, sondern zentral über der Vorderachse eingebaut. Dadurch kann das Gestänge bis zum Lenkgetriebe einfacher ausgeführt werden, und Revisionen lassen sich kostengünstiger durchführen. Zudem ist bei einem Frontalzusammenstoß das Verhalten der Lenkung neutral, da der Schlag auf die Längslenkstange ausbleibt.

### 54 Rahmen

Im Fahrzeugbau unterscheidet man selbsttragende und Rahmenbauweise. Für kleinere Serien kommt aus wirtschaftlichen Gründen nur die Rahmenbauweise in Frage. Nach der bisher zur Anwendung gelangten Leiterrahmenkonstruktion hat Saurer beim neuen Typ auf den Zentralrohrrahmen in Leichtstahlbauweise (Fig. 4) zurückgegriffen. Damit sind Vorteile für den Her-

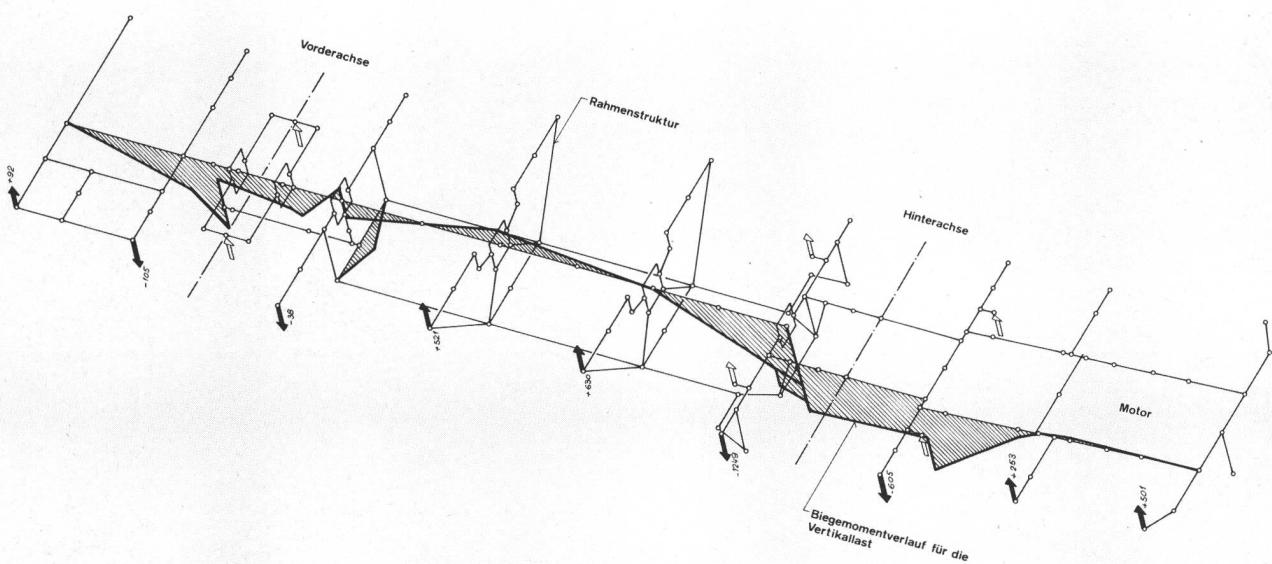


Fig. 5  
Auswertung des Nastranprogramms unter Berücksichtigung der Karosseriekonstruktion Hess

↓ Belastung auf Rahmen in Kilo      } bei Vollbelastung  
↑ Entlastung des Rahmens in Kilo

↑ Aufnahme der Last durch die Luftfederbeläge

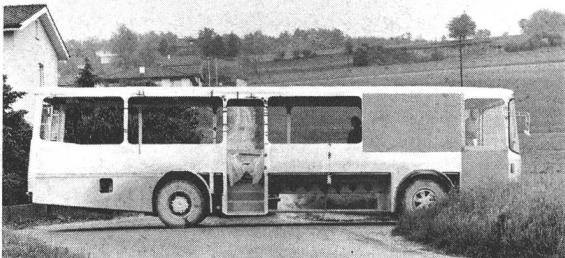


Fig. 6  
Rohbaukarosserie mit Dehnungsmessstreifen, bereit zur Messfahrt auf Schlechtwegstrecke

steller (freie Radstandwahl), für den Aufbauhersteller (keine Einengung in der Gestaltung) und für den Besteller (maximale Kofferräume unterflur) verbunden.

Nachdem als Nebenprodukt der amerikanischen Raumfahrt ein *Computerprogramm* zur Untersuchung komplizierter, statisch unbestimmter Konstruktionen zur Verfügung steht, hat Saurer das neue Chassis dieser Berechnungsmethode unterworfen. Das NASTRAN-Verfahren (NAsa-STResS-ANalysis) ermöglicht es, verschiedene Lastvarianten aus der Praxis in Anwendung zu bringen: Statische Last, Vollbremsung, Beschleunigung und Verwindung bei verschiedener Steifigkeit der Karosserie (Fig. 5).

Mit diesen Berechnungen war es bereits im Frühstadium möglich, die Konstruktion an den kritischen Stellen (vor der Hinterachse) zu verbessern und an einigen Orten zusätzliche Verstärkungen vorzusehen.

Dieses Rechnungsprogramm ist aber nur Theorie, sofern die kritischen Werte nicht durch praktische Versuche am Objekt bestätigt werden können. Im konkreten Fall hat diese die Alusuisse AG anhand von statischen und dynamischen Spannungsmessungen durchgeführt (Fig. 6). Mit dem im Rohbau karossierten Wagen wurde bei voller Belastung ein Normprogramm gefahren. Die an 41 verschiedenen Stellen auftretenden Spannungen wurden mit Dehnungsmessstreifen elektrisch aufge-

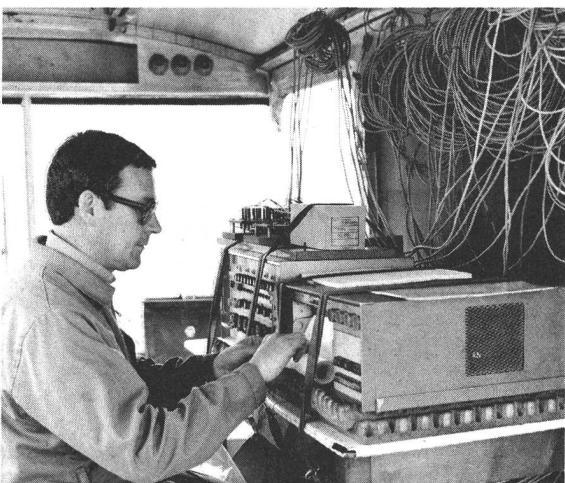


Fig. 7  
Aufnahme der Messsignale im Testwagen

nommen (Fig. 7) und anschliessend ausgewertet. Die grössten Spannungen traten im Bereich vor der Hinterachse bei Vollbremsung auf. Sie betragen im Maximum 6 kg/mm<sup>2</sup> und liegen weit innerhalb der Dauerfestigkeit des Stahls. In Anbetracht der extremen Prüfbedingungen wird diese Spitzenspannung beim normalen Einsatz nur sehr selten auftreten. Da der Grenzbereich nicht annähernd erreicht wird, konnte auf eine Dauerfestanalyse verzichtet werden (Fig. 8).

Die gemessenen Werte stimmen praktisch mit den berechneten Zahlen überein, was übrigens dem theoretischen NASTRAN-Programm ein gutes Zeugnis abgibt.

## 55 Motor

Über den umweltfreundlichen Saurer-D2KTU-Motor wurde bereits 1973 alles Wesentliche in den Fachzeitschriften publiziert [1]. Anfang 1977 erreichte die Weiterentwicklung unter der Bezeichnung D3KTU-Motor die Produktionsreife (Fig. 9).

Folgende Zielsetzungen werden damit erfüllt:

**Leistungsverhalten.** Turboaufgeladener Reihen-6-Zylinder-Dieselmotor für den Einsatz in Lastwagen und Omnibussen, stehend oder liegend im Bereich von 160...206 kW, wobei über den Drehzahlbereich von 1000...2200 U/min stabiler, rauchfreier Vollastbetrieb möglich ist (Fig. 10).

Die wesentlichen Vorteile der Abgasturboaufladung sind:

- geringeres Leistungsgewicht (kg/kW) und günstigere Einbauverhältnisse als ein Saugmotor gleicher Leistung
- besserer Drehmomentverlauf
- geringerer spezifischer Treibstoffverbrauch
- verringerte Schadstoffemission
- verbessertes Leistungsverhalten in Höhenlagen
- geringere Geräuschentwicklung

**Lärmentwicklung.** Mit einer vor allem im Stadtbetrieb notwendigen Motorkapselung werden Aussenlärmwerte unter 80 dBA erreicht bei einem Messabstand von 7 m

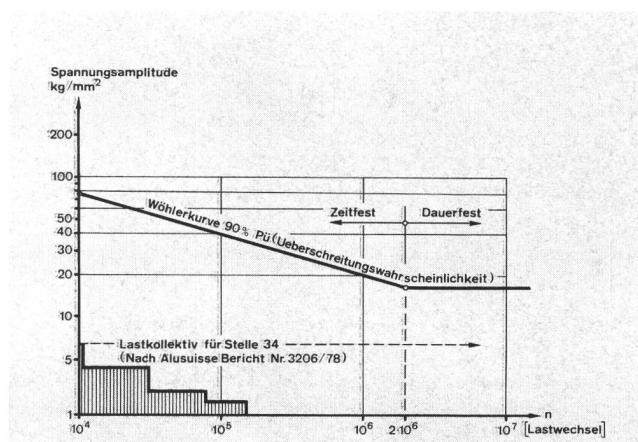


Fig. 8  
Auswirkung des Lastkollektivs der am meisten beanspruchten Stelle im Vergleich zur normierten Wöhlerkurve

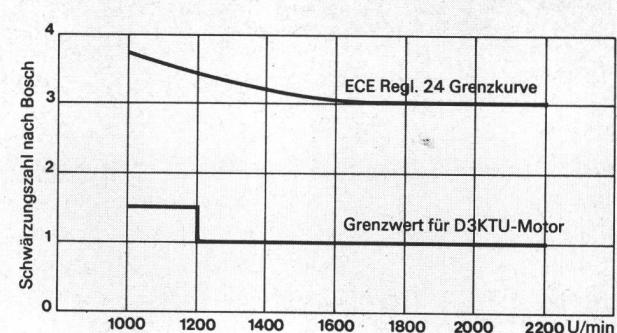
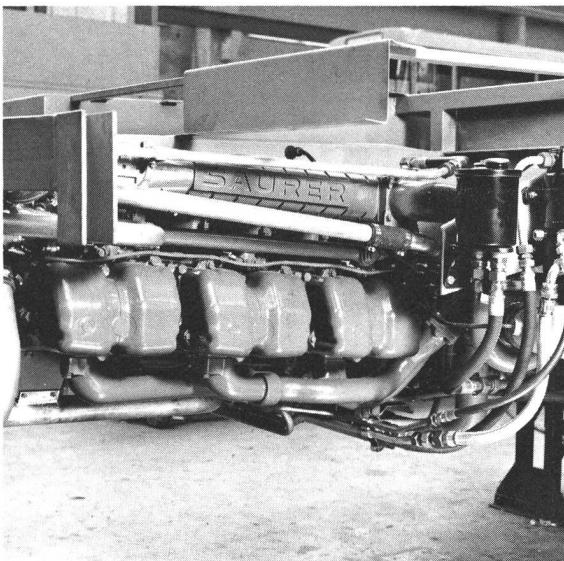


Fig. 10  
Vergleich des Vollastrauches des D3KTU-Motors mit der auch in der Schweiz gültigen ECE-Grenzkurve

Fig. 9  
D3KTU-Motor im Heck unterflur eingebaut

und höchster Drehzahl (Standmessung). Saurer hat eine wesentliche Entwicklungsarbeit geleistet, um den Lärm an der Quelle zu reduzieren. So wurden das Ansaugrohr, das Kurbelwellengehäuse, die Schwungradschüssel und der Ölbehälter steif konstruiert, so dass weniger Schwingungen auftreten und im Endeffekt die Schallabstrahlungsintensität vermindert wird.

*Wirtschaftlichkeit.* Es war eine Lösung anzustreben, die, ohne teure und vermehrte Wartung erfordernde Zusatzeinrichtungen, optimales Abgasverhalten (Fig. 11) bei geringstem Treibstoffverbrauch garantiert. Der Normtreibstoffverbrauch bei 1350 U/min beträgt 215 g/kWh.

*Lebensdauer.* Im Überlandbetrieb müssen 500 000 km ohne Revision erreicht werden. Revisionen sollen einfach und rasch durchgeführt werden können.

Der Einbau als *Heckunterflurmotor* stand nach den abgeschlossenen Untersuchungen der eingesetzten Arbeitsgruppe fest. Dadurch stand der vom Betrieb geforderten Beibehaltung des hinteren Gepäckraumes (allerdings mit einer um 20 cm angehobenen Ladehöhe)

nichts mehr im Wege, und zudem ergab sich eine erhöhte Reparaturfreundlichkeit gegenüber dem stehenden Motor.

Für den vorgesehenen Betrieb genügt die Leistung von 184 kW, entsprechend 980 Nm bei 1300 U/min (Fig. 12). Die Kühlung des Motors geschieht über den hinten links angeordneten Wabekühler. Der Antrieb des Ventilators ist hydrostatisch und temperaturgeregt.

## 56 Getriebe

Nachdem die PTT-Reisepostfahrzeuge seit 1955 mit halbautomatischen Getrieben (handgeschaltete Planetengetriebe mit Flüssigkeitskupplung) ausgerüstet sind, war es naheliegend, bei Gelegenheit auf vollautomatische Getriebe zu wechseln. 1966 wurden versuchsweise zwei Omnibusse damit ausgerüstet, und seit 1972 sind fast alle Wagen mit automatischen Getrieben von *Daimler-Benz* und *Allison* versehen. Man stellt jedoch fest, dass für die gehobenen Ansprüche der Reisepost noch

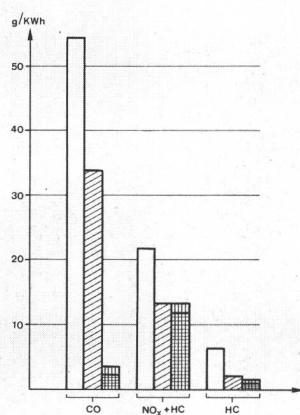


Fig. 11  
Vergleich der Abgaswerte des D3KTU-Motors mit den US-Federal-Grenzwerten 1974...1978/79

- US-Federal-Grenzwert 1974 – 1978
- US-Federal-Grenzwert 1979
- Streubereich der verschiedenen Leistungsklassen
- D3KTU

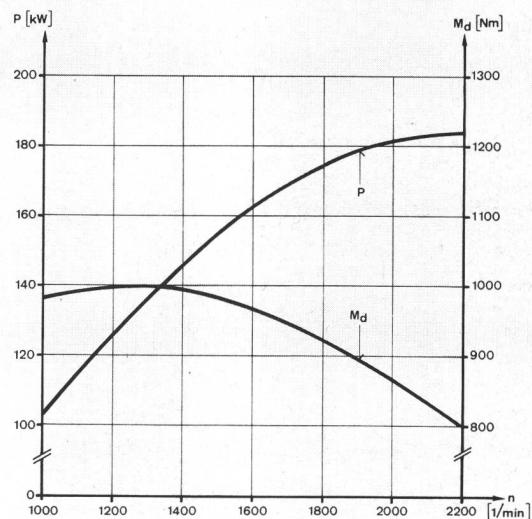


Fig. 12  
Leistungskurve des D3KTU-Motors, wie er im Omnibus IV-HU zum Einbau kommt

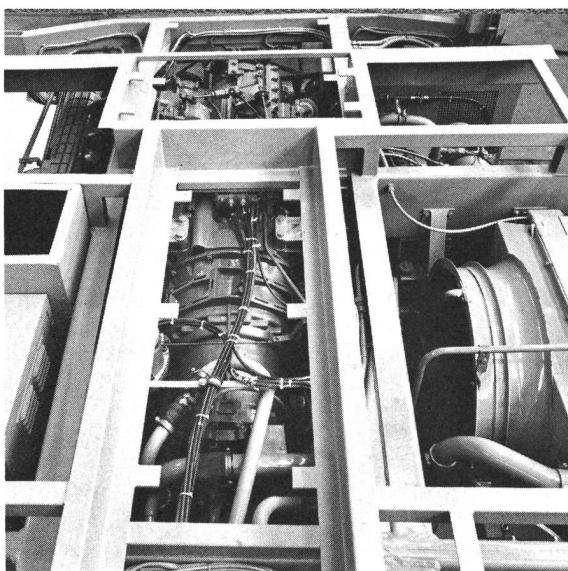


Fig. 13  
Blick auf die im Heck eingebauten Aggregate: In der Mitte vorn der ZF-Automat, angeblockt am Motor. Rechts der Kühler, dahinter die Warmwasser-Fremdheizung von 20 000 kcal

wesentliche Entwicklungsarbeit an diesen Getrieben zu leisten war.

Als 1977 die Zahnradfabrik Friedrichshafen ihr automatisches Getriebe HP 500 nach fünfjähriger Entwicklungsarbeit vorführen konnte, war damit eine neue Generation geschaffen (Fig. 13). Die Versuche auf der Teststrecke Chur—Lenzerheide—Julier—Maloja verliefen sehr zufriedenstellend; auch das Fahrpersonal war von diesem Getriebe eingenommen. Die Möglichkeit, auch andere Getriebe einzubauen, bleibt indessen bestehen.

Die Anforderungen an ein automatisches Getriebe für PTT-Kursstrecken sind jedoch hart und lauten zum Beispiel:

- Geschwindigkeitsbereich 0 bis etwa 110 km/h
- Anfahren im 2. Gang
- Blockierungsmöglichkeit verschiedener Gangstufen
- Langsamfahrt im Gefälle mit 8 km/h ohne Fußbremsbenützung
- weiche Schaltvorgänge
- kein erhöhter Treibstoffkonsum
- integrierter Retarder genügender Leistung
- Revisionsintervall 500 000 km
- geräuschloser Betrieb
- optimale Gangstufen
- Beeinflussungsmöglichkeit der Schaltpunkte

Die Einführung der automatischen Getriebe im Omnibusbetrieb (1972) hatte eine Senkung des Treibstoffkonsums bis zu 25 % gegenüber Fahrzeugen mit halbautomatischen Planetengetrieben zur Folge. Dies war der gezwungenen Fahrweise im günstigsten Drehzahlbereich bei etwa 1300 U/min (geringster Treibstoffkonsum der Dieselmotoren) und einer höheren Endgeschwindigkeit zuzuschreiben. Da der Motorverschleiss überdies proportional der Tourenzahl verläuft, ist auch in bezug auf die Standfestigkeit (und dadurch Wirtschaftlichkeit) Positives zu sagen.

Beim integrierten hydrodynamischen Retarder, der die früher verwendete Motorbremse ablöst und die doppelte Bremsleistung aufweist, konnten verschiedene Anforderungen in Einklang gebracht werden, wie:

- hohes Bremsmoment in allen Gängen
- kleines Bauvolumen
- kleines Füllvolumen des Ölkreislaufes, damit ein rasches Ansprechen gewährleistet ist
- niedrige Leerlaufverluste auch bei hohen Fahrgeschwindigkeiten

## 57 Hinterachse

Da sich im Lastwagen die Außenplanetenachse (Fig. 14) wegen ihrer Robustheit durchgesetzt hat, lag für Saurer nahe, diese auch im Busprogramm zu verwenden. Leider ergaben sich aber Lärmprobleme, die im Lastwagen wegen Fehlens der Karosserie (Resonanzkästen) nicht ins Gewicht fallen. In langen Versuchen konnte Mitte 1978 die Ursache entdeckt werden. Bei Lärmessungen zeigte sich, dass die Eingangsuntersetzung im Differential nicht, wie ursprünglich vorgesehen, etwa 1:1 sein darf, sondern möglichst gross sein muss. Mit der inzwischen eingebauten Übersetzung 19:27 ist die Achse zwar nicht geräuschlos, der verursachte Lärm aber erträglich. Eine weitere Verbesserung ist erwünscht. Da eine Schallisolation wegen der hohen Frequenz der Geräusche kaum in Frage kommen kann, gilt es, die Ursache des Geräusches zu bekämpfen.

Die angewandte Konstruktion ermöglicht einen Austausch der Backen der Trommelbremse ohne Demontage der Achse, was sich im Reparaturdienst vorteilhaft auswirkt.

Zur Erreichung der optimalen Wirtschaftlichkeit auf einer bestimmten Strecke wäre eine *rechnerische Fahr-simulation* möglich gewesen. Da aber die Fahrzeuge universell eingesetzt werden müssen, und die technischen Anforderungen bekannt waren, wurden die Übersetzungsverhältnisse ohne dieses von Saurer angebotene Hilfsmittel bestimmt.

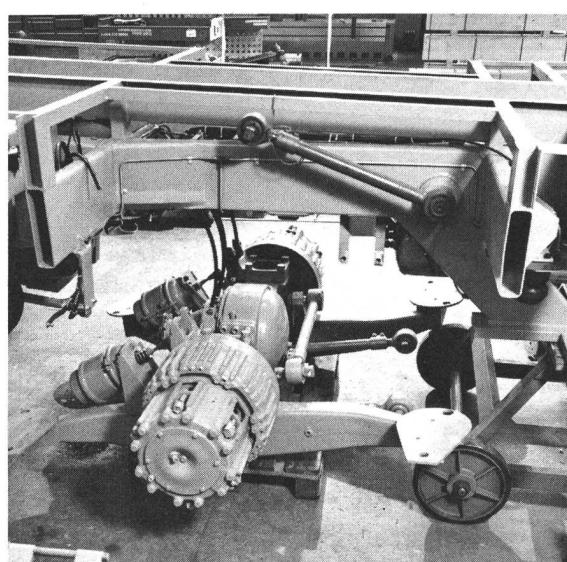


Fig. 14  
Die Außenplaneten-Hinterachse vor der Montage im Fahrgestell

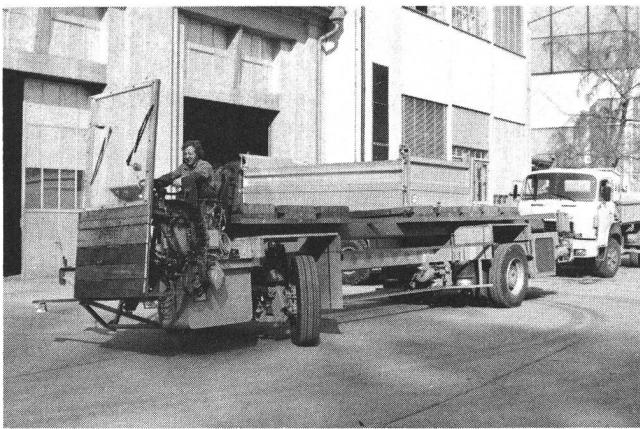


Fig. 15  
Beladenes Fahrgestell bei der Messung der Lenkradien

## 6 Testprogramm

Die Firma Sauer hat das folgende Testprogramm durchgespielt und den Wagen anschliessend typenprüfen lassen.

### 61 Testprogramm Fahrgestell

- *Fahrgestell* genau wiegen, Achslasten aufnehmen
- *Hilfsrahmen* aufbauen, um Fahrgestell auf 16 t zu belasten
- *Lenkungsgeometrie* ausmessen, Lenkradius bestimmen (Fig. 15), auf 16 m reduzieren, Lenkkraft durch die Zahnradfabrik Friedrichshafen messen lassen, in oberer und unterer Luftfederbalgstellung Lenkeinschlag bestimmen, Konstruktion optimieren, Lenkstock und Lenkwellenlagerträger kontrollieren
- *Luftfedersteuerung* überprüfen und mit Hebe- und Senkvorrichtung kombinieren
- *Bremsversuche* nach der Verordnung über Bau und Ausrüstung der Strassenfahrzeuge (BAV); Aufnahme der Ansprech- und Lösezeiten, Ladezeiten des Kompressors, Behältervolumen, Bremsanteil der Vorder- und Hinterachse, Verzögerungsverhalten auf der Strasse aufnehmen
- *Getriebefunktion* überprüfen, Schaltvorgänge kontrollieren, Retarderverzögerungen messen, Optimierung des Regelgestänges
- *Zugänglichkeit* der einzelnen Aggregate kontrollieren
- *Wasserleitungssystem* betreffend Leitungsquerschnitt und Verlegung prüfen
- *Zentralrohrrahmen*. Dichtheit des Zentralrohrs zwischen Vorderachse und Gepäckraum prüfen

### 62 Testprogramm mit karossiertem Wagen

- *Allgemeine Funktionskontrolle* aller Aggregate
- *Kühlanlage*. Wasserdurchsatz, Luftdurchsatz sowie Temperatur bei maximaler Leistung und maximalem Drehmoment messen, Verschmutzung von Kühlaustrittsgrill prüfen, Heizungsanlage und Entlüftungssystem prüfen
- *Federung*. Optimierung der Luftfedersteuerung, Abstimmung der Stoßdämpfer, Seitenstabilität im leeren und beladenen Bus bestimmen
- *Bremsen*. Bremsverzögerung prüfen, Bremsverhalten in der Kurve bei schlechten Strassenverhältnissen

- *Lenkung*. Fahrverhalten bei hohen Geschwindigkeiten untersuchen, leer und beladen, erneut Hebe- und Senkvorrichtung prüfen
- *Getriebe*. Feinabstimmung durch ZF
- *Lärmessungen* nach BAV und ISO (International Organization for Standardization) durchführen, Innenlärm aufnehmen mit und ohne Polstersitze
- *Beschleunigungs- und Verzögerungsmessungen* leer und beladen, Auslaufversuche mit verschiedenen Gangstufen
- *Elektrische Anlage*. Totale Stromaufnahme überprüfen, Funktionskontrolle aller Apparate durchführen
- *Brennstoffmessungen* auf Vergleichsstrecken Überland und Bergstrecke
- *Typenprüfung*. Vorbereitung und Durchführung
- *Wärme- und Kälteverhalten im Windkanal* der Firma Behr in Stuttgart

## 7 Fahrverhalten

Die Lage des Motors als schwerstes kompaktes Aggregat beeinflusst im wesentlichen die Achsbelastung. Der neue Omnibus IV-HU erreicht eine Vorderachsbelastung von etwa 30 %. In bezug auf das Bremsen ist eine

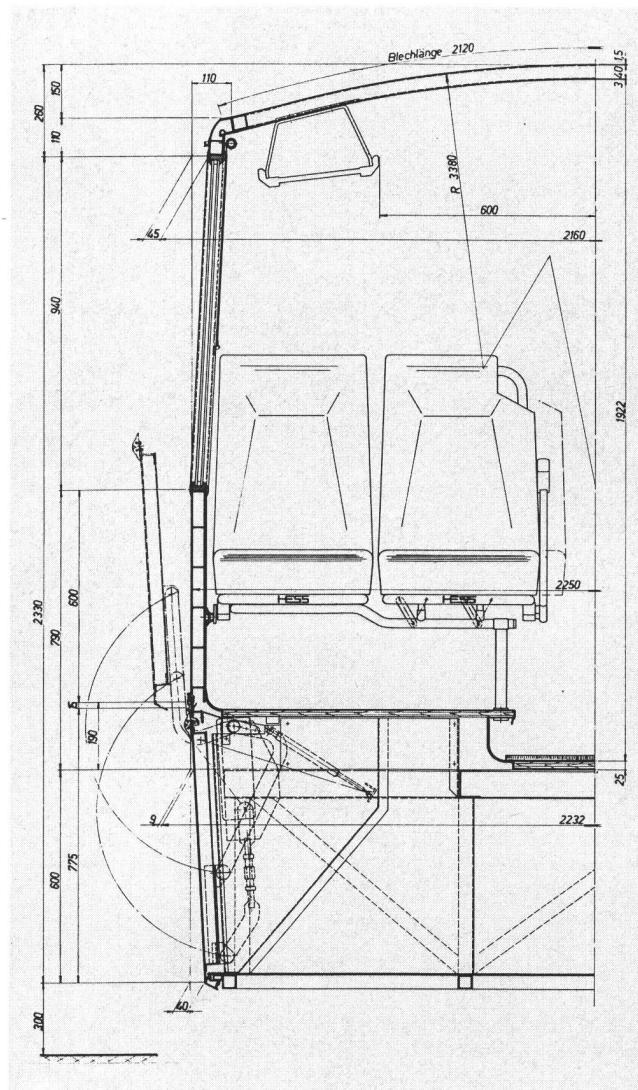


Fig. 16  
Querschnitt durch den Karosserieaufbau mit Doppelverglasung, Ausenschwings-Gepäckraumdeckel und 600 mm hohem Seitenwandprofil

nahezu ausgeglichene Belastung beider Achsen vorteilhaft. Sie ist es aber nicht, wenn man dem Antrieb den Vorrang einräumt. So werden hecklastige Fahrzeuge im Winterbetrieb Vorteile bringen, namentlich dann, wenn sie, wie im vorliegenden Fall, mit einem Retarder ausgerüstet sind. Den Beweis dafür hat auch die neue Konstruktion des Schubgelenkbusses von Daimler-Benz gebracht, in dem erstmals die Nachläuferachse angetrieben wird und die — in Verbindung mit der eingebauten Gelenkknickregelung — ausgezeichnete Testerfahrungen im Winterbetrieb ergab.

## 8 Karosserie

Die auf Leichtmetallaufbauten seit 40 Jahren spezialisierte Firma Hess in Bellach hatte 1973 beschlossen, eine in vielen Richtungen fortschrittliche Neukonstruktion in die Wege zu leiten. Das Ziel war die Vereinfachung im Gerippebau (Kostenverminderung), geringerer Aufwand bei Reparaturen und erhöhte Sicherheit der Passagiere bei seitlich auftretenden Kollisionen (*Fig. 16*). Nachdem der Prototyp 1976 vorgestellt werden konnte, wurde anschliessend die Fabrikation auf die neue Bauweise umgestellt. Die Konstruktion fand auch im Ausland Beachtung, was in Lizenzvergebungen zum Ausdruck kam.

Im Sommer 1976 bestellten die PTT die erste Serie von 12 Aufbauten auf einem FBW-Chassis mit Mercedes-Triebblock der Grösse III. Im Herbst 1977 kam eine zweite Serie von 11 Wagen in gleicher Ausführung hinzu.

Die Frage, ob Stahl- oder Leichtmetallaufbau, war stets eine Kostenfrage. Nachdem nun dank der Ausschreibung kein gravierender Unterschied zu Lasten der

korrosionsfesten Aluminiumbauweise bestand, wurde auch die neue Serie in dieser Art bestellt.

Die Innenausrüstung wurde weitgehend von den Omnibussen III-H (FBW/Mercedes) übernommen. Beibehalten wurden auch die bei den Fahrzeugen O III-H erstmals verwendeten Aussenschwing-Gepäckraumdeckel seitlich, die ein raumsparendes Öffnen erlauben.

Weitere Einzelheiten über den Karosserieaufbau der neuen Omnibusse IV-HU werden in einem späteren Beitrag erläutert.

## 9 Schlussbetrachtungen

Um die erste Serie der neuen Omnibusse IV-HU von Anfang an optimal herstellen zu können, wurde im Frühjahr 1978 ein Vorläufer bestellt. Das Fahrgestell hatte Saurer bereits im Herbst 1977 aufgelegt, so dass die Karossierung sofort möglich war und der Wagen im August 1978 zu Testfahrten bereitstand (*Titelbild*). Diese verliefen in jeder Hinsicht zufriedenstellend. Betriebsversuche in den Kursgruppen Chur und Brig vervollständigten das Testprogramm. Der Wagen wird nun für weitere Abklärungen, für Instruktion des Garage- und Werkstattpersonals sowie in der Fahrschule eingesetzt.

Saurer und die drei Karosseriebetriebe der Arbeitsgemeinschaft HRT sind nun bereit, die Serienherstellung aufzunehmen.

## Bibliografie

- [1] *Summerauer I.* Ein umweltfreundlicher Dieselmotor aus der Schweiz. Bern, Schweiz. Automobilrevue Nrn. 51...53, 1973 (Sonderdruck).