

**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

**Herausgeber:** Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

**Band:** 58 (1980)

**Heft:** 4

**Artikel:** Die Entwicklung des neuen Reisepost-Omnibusses IV-HU

**Autor:** Bretscher, Ulrich

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-875873>

### **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:** 04.04.2026

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

# Die Entwicklung des neuen Reisepost-Omnibusses IV-HU

Ulrich BRETSCHER, Bern

621.397.712.3:654.191.75.:725.11(494)

*Zusammenfassung. Der Autor befasst sich mit Fragen des Karosseriebaus, der Innengestaltung und der Heizung des neuen Reisepost-Omnibusses. Die getroffenen Sicherheitsmassnahmen für die Fahrgäste sowie Probleme der Lebensdauer werden ebenfalls gestreift.*

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

*Résumé. L'auteur traite les questions de construction de la carrosserie, de l'aménagement intérieur et du chauffage du nouvel omnibus IV-HU pour le service postal des voyageurs. Les mesures de sécurité prises pour assurer la sécurité des passagers, ainsi que les problèmes de durée de vie sont également abordés brièvement.*

## **Lo sviluppo del nuovo autobus del servizio postale dei viaggiatori IV-HU**

*Riassunto. L'autore tratta questioni inerenti alla costruzione della carrozzeria, all'arredamento interno e al riscaldamento del nuovo autobus del servizio postale dei viaggiatori. Accenna inoltre anche alle misure di sicurezza prese per i viaggiatori e a problemi in merito alla durata dell'autobus.*

## **1 Einleitung**

In einem früheren Beitrag [1] wurde erläutert, wie eine Arbeitsgruppe der Automobilabteilung der Generaldirektion PTT die Beschaffung eines neuen Omnibusses als Ersatz für die in den Jahren 1955 bis 1968 bestellten und seitdem betriebenen Alpenwagen IV-U vorschlug. Es wurden die Fragen der Beschaffung und in erster Linie die wesentlichen technischen Neuerungen des Fahrgestells behandelt. Dieser Beitrag gilt nun dem Bau der Karosserie.

## **2 Produktion**

Die Karosserien werden im sogenannten Taktverfahren hergestellt. Dieses ist bei allen Karosserien der Arbeitsgemeinschaft Hess, Bellach, Ramseier & Jenzer, Biel, und Tüscher, Zürich, mehr oder weniger identisch und hat folgenden Durchlauf:

- Takt 1: Bereitstellen des Chassis, Verbinden der vorbereiteten Seitenwände von Front, Heck und Dach untereinander und mit dem Chassis (Fig. 1), Ergänzen des Chassisfarbaufrages
- Takt 2: Montage der Rad- und Einstiegskästen sowie des Holzbodens

- Takt 3: Verblechen aussen (wo noch notwendig), Deckel und Klappen anpassen, Montage des Kofferraumbodens (Fig. 2), Aufnieten der Dachaussenhaut, Montage der Luftleitungen
- Takt 4: Vorbereitungsarbeiten für Lackieren, Reinigen, Grundieren, Spachteln, Schleifen und Korrosionsschutzmassnahmen
- Takt 5: Lackieren innen und aussen
- Takt 6: Fertigmontage (Bodenbelag, Innenauskleben)
- Takt 7: Elektrische Kabel einziehen, Seitenwand auskleiden, Innenseite Dach verkleiden, Scheiben einsetzen (Fig. 3), Stossstangen montieren
- Takt 8: Montage der Sitze, Heizungen einbauen, Fahrerplatz ausrüsten, Storen, Gepäcknetze und Deckel montieren
- Takt 9: Türen und Verstabung aussen montieren, Elektrotabelle ausrüsten, Armaturen anschliessen
- Takt 10: Reinigen der ganzen Karosserie, Retouchen, Vorabnahme
- Takt 11: Abnahme und Auslieferung

Die Taktzeiten variieren je nach der Zahl der gleichzeitig eingesetzten Arbeitskräfte. Sie sind auch von den räumlichen Verhältnissen abhängig. Die Auslieferungskadenz beträgt je Karosserier ein Fahrzeug je Woche.

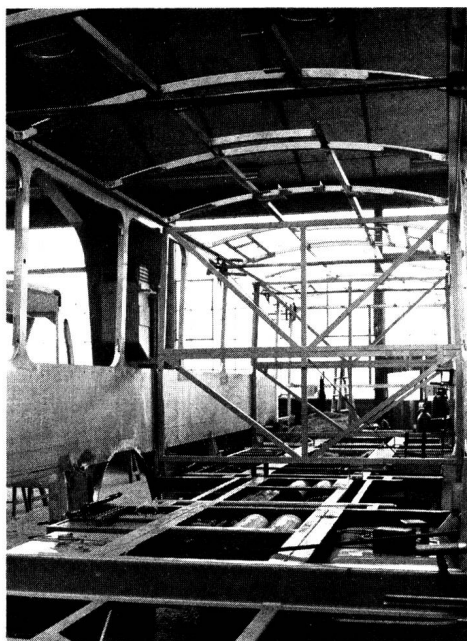


Fig. 2  
Deckel- und Klappenanpassung, Montage des Kofferraumbodens

Fig. 1  
Aufbau des Leichtmetall-Karosseriegerippes auf das Fahrgestell

Vertragsgemäss können bei den Herstellern jederzeit Baukontrollen durchgeführt werden. Diese sind für beide Teile nützlich, helfen sie doch mit, den geforderten Qualitätsstandard zu erhalten.

Nachdem der Omnibus vom Chassishersteller, der Saurer AG, fahrbereit gemacht ist, wird das Fahrzeug beim Karosserier abgenommen (Fig. 4). Der Abnahmebeamte der PTT prüft mit dem Verantwortlichen des Lieferanten alle Einzelheiten der Herstellung und Montage, die Funktionstüchtigkeit der Aggregate und kontrolliert Lichtanlage, Qualität des Farbanstriches sowie Sauberkeit und Vollständigkeit. Während einer Probefahrt erfolgt die Kontrolle auf allfällige Geräusche, und die Fahrtüchtigkeit (Triebblock, Lenkung, Bremsen) wird überprüft.

### 3 Die äussere Form der Karosserie

Die Karosserie lässt sich nach verschiedenen Gesichtspunkten gestalten. Da die PTT-Betriebe für ihre Zwecke (80...90 % Kursfahrten, dementsprechend nicht allzu hohe Kilometerleistungen im Jahr) die Fahrzeuge aus wirtschaftlichen Gründen während mindestens 17 Jahren in Betrieb halten müssen, kommt keine Modeströmungen unterworfenen Gestaltung in Frage.

Wesentlich ist die *Frontgestaltung*. Hier wirkt sich ein schlechter Luftwiderstandswert ( $C_w$ ) im erhöhten Treibstoffkonsum und in der Verschmutzung der Seitenwände doppelt negativ aus. Man rechnet, dass bereits Eckrundungsradien von 5 % der Fahrzeugbreite genügen, um einen günstigeren Effekt zu erzielen. Während die Frontgestaltung (Eckrundungen) für die mehr oder weniger grosse Seitenwandverschmutzung verantwortlich ist, bestimmt beim Heck der Dachradius den Grad der Verschmutzung. Da die Dachform aus wirtschaftlichen Gründen (Kopffreiheit der hintersten Sitzbank, Kofferraumvolumen) nicht beliebig gerundet werden kann, behilft man sich mit dem Einbau eines Dachspoilers. Dieser leitet die Dachströmung auf der ganzen Breite senkrecht über das Heck und sorgt vor allem bei hohen Geschwindigkeiten für verhältnismässig saubere Heckscheiben (Fig. 5).



Fig. 4  
Abnahme der Karosserie

### 4 Lärmisolation

Für die Verlegung des Unterflurmotors von der Mitte ins Heck waren hauptsächlich folgende drei Gründe bestimmend:

- Gewinn von Gepäckraum zwischen den Achsen
- grösseres Adhäsionsgewicht der angetriebenen Hinterachse
- Verlagerung des Motorenlärms nach hinten

Um den unvermeidbaren Motorenlärm zu dämpfen, gibt es verschiedene Möglichkeiten, die sich gegenseitig ergänzen:

- Vermindern des Motorengeräusches an der Quelle (von Saurer partiell gelöst)



Fig. 5  
In die Karosserie integrierter Dachspoiler zur Sauberhaltung der Heckscheiben

Fig. 3  
Ein Omnibus IV-HU während der Fertigmontage (Takt 7)

- Festlegen des Triebblockkonzeptes, und zwar so, dass möglichst im Bereich des grössten Drehmomentes gefahren werden kann (1000...1500 U/min). Das bedeutet genügend starker Motor, automatisches Getriebe, lange Hinterachse (mögliche Höchstgeschwindigkeit etwa 110 km/h). Dieses Konzept garantiert gleichzeitig einen geringeren Treibstoffkonsum
- Abschirmen des Passagierraumes gegenüber den Motor-, Hinterachs- und Fahrgeräuschen mit dämmendem und/oder schallschluckendem Isolationsmaterial

Aus dem Fahrzeugbau ist bekannt, dass schweres Isolationsmaterial bessere Ergebnisse zeitigt als leichtes. Da aber nicht beliebig Gewicht zugeladen werden kann, sind der Lärmisolation Grenzen gesetzt. Es galt, durch Versuche ein auch finanziell tragbares Optimum zu finden.

Im Fall der Omnibusse IV-HU wurde durch die vom Betrieb geforderte klappbare Heckbank (zur Vergrößerung des Heckladeraumes) eine optimale Motorgeschwindigkeit erschwert. Ebenso bilden die für den Unterhalt nötigen Bodendeckel stets Ursache von Geräuschdurchgängen. Durch Versuche und kleine Konstruktionsänderungen liess sich aber ein für alle Teile annehmbarer Kompromiss finden (Fig. 6). Aus dieser Messung ist ersichtlich, welcher grossen Einfluss die Fahrgeräusche haben. Zu beachten ist auch das Profil der Reifen. Messungen haben gezeigt, dass die Rollgeräusche je nach Profil von etwa 60 km/h an die allgemeinen Fahrzeuggeräusche übertreffen können.

Da die Reisepost vor allem Überlandbetriebsaufgaben erfüllen muss, legen die PTT-Betriebe Wert auf Vermin-

derung der Lärmwerte im Wageninnern. Gegen aussen halten sie sich an die gesetzlichen Vorschriften. Ein zusätzlicher Aufwand für Motorkapselung wird so lange als möglich vermieden. Es ist nicht nur die finanzielle Seite, die von der aufwendigen, für Stadtbusse notwendigen Kapselung abhält, sondern die sich daraus ergebende Verkleinerung des Heck-Böschungswinkels, der für den Einsatz auf Bergstrassen nie gross genug sein kann.

## 5 Der Chauffeurplatz

Grosse Bedeutung wurde der Gestaltung des Arbeitsplatzes des Fahrers zugemessen. Eine übersichtliche Anordnung der einzelnen Überwachungs- und Schaltelemente verbessert die Sicherheit und erleichtert die Arbeit des Wagenführers. 77 verschiedene Instrumente, Schalter und Kontrolllampen befinden sich in seinem Bereich (Fig. 7). Damit er die Aufmerksamkeit nicht jeder einzelnen Kontrolllampe widmen muss, sind die Warnsignale auf eine im Zentrum montierte rote Kontrolllampe geschaltet.

Bequemes Sitzen ist Voraussetzung für sicheres Führen eines Motorfahrzeuges (Fig. 8). Deshalb kann der Fahrersitz in verschiedenen Richtungen auf die Masse des Fahrers eingestellt werden. Je nach Körpergewicht lässt sich die Federung weicher oder härter einstellen. Die anatomisch richtig in Schalenbauweise geformte Rückenlehne lässt sich ebenfalls nach Wunsch einstellen.

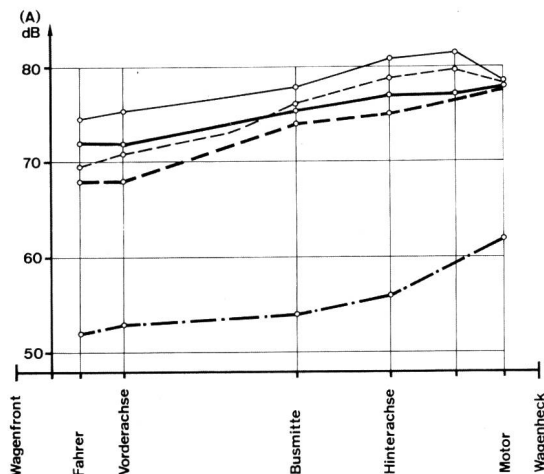
## 6 Elektrische Ausrüstung

Immer grösseren Stellenwert erhält die elektrische Installation. In den letzten Jahren hat zudem die Elektronik in den Fahrzeugen Einzug gehalten, was nicht nur einen Fortschritt darstellt, sondern auch Probleme im Unterhalt und bei Reparaturen mit sich bringt. Dies wird verständlich, wenn man bedenkt, dass rund 300 elektrische und elektronische Teile im Fahrzeug vorhanden sind. Jedes dieser Teile, obwohl sorgfältig ausgewählt, kann ausfallen und muss dann anhand des 15seitigen Elektroschemas gefunden, ausgewechselt oder repariert werden.

Das Elektrotabelleau vorne links bildet das Nervenzentrum der elektrischen Anlage (Fig. 9).

## 7 Heizung und Lüftung

Heizung und Lüftung erfuhren in den letzten Jahren bei allen Omnibusherstellern eine deutlich erhöhte Gewichtung. Während die Heizung bei allen Bussen vorhanden ist, unterscheidet man bei der Lüftung Anlagen mit und ohne Kältewirkung. Für die Bereiche der PTT stand der Einbau einer Klimaanlage — also mit Einschluss der Luftkühlung — nicht im Vordergrund. Die Kosten, die vergrösserte Bauhöhe (Dachaufbau) und vor allem die seltenen Hitzeperioden in der Schweiz rechtfertigen eine generelle Einführung nicht. Dagegen waren die PTT bestrebt, die Wagenheizung wesentlich zu verbessern.



**Fig. 6**  
Motor- und Fahrgeräusche vor und nach zusätzlichen Isolationsmassnahmen

Innengeräusch über der Längsachse 1,2 m hoch über Fahrzeugboden; Mikrophon (Brüel & Kjaer 2290) nach vorne gerichtet

Vorläufer P 24199, Messung Saurer vom 18. 8. 78

— Fahrt 108 km/h

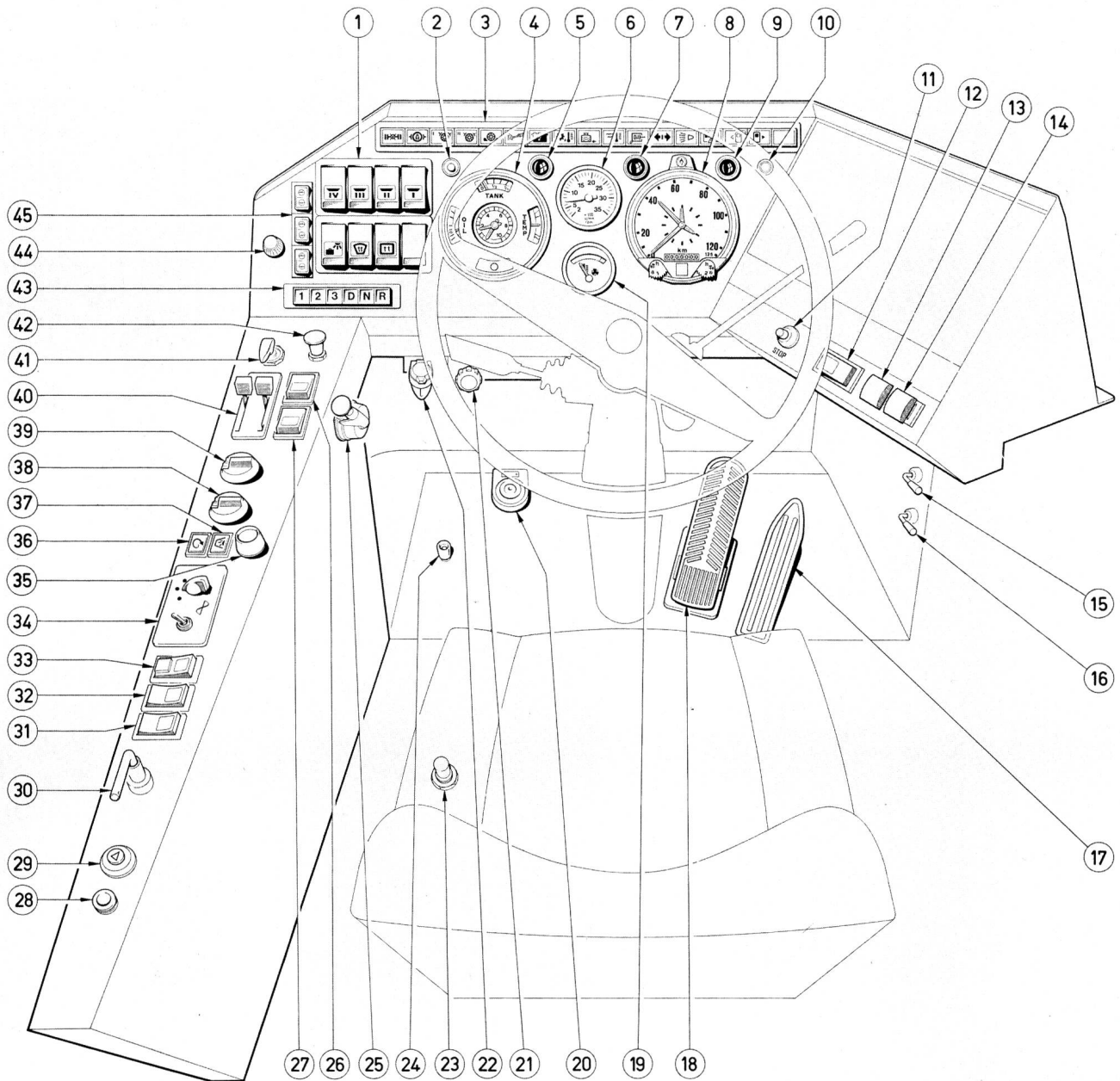
- - - - - Stand Vollgas

Serie P 24210, Messung VD 14 (PTT) vom 23. 11. 79

— Fahrt 108 km/h

- - - - - Stand Vollgas

- · - · - Stand Leerlauf



**Fig. 7**  
**Im Bereich des Fahrers liegende Instrumente und Bedienelemente**

- 1 Schaltergruppe oben: Innenbeleuchtung I, II, III, IV  
 Schaltergruppe unten: Kofferraumbeleuchtung, Scheiben- und Spiegelheizung
- 2 Drücker für Funktionskontrolle der Warn- und Kontrollampen
- 3 Warn- und Kontrollampen
- 4 Kombiinstrument
- 5 Kombinierte Warnlampe für Motoröldruck, Kühlwassertemperatur, Druckluftvorrat usw.
- 6 Drehzahlmesser
- 7 Voranmeldung Passagiere «Hält an»
- 8 Fahrtschreiber Kienzle elektronisch (Tachograph)
- 9 Kombinierte Warnlampe Türen/Türautomatik
- 10 Regelung Instrumentenbeleuchtung
- 11 Motorstopp
- 12 Türumschaltung Chauffeur – Passagier
- 13 Türe vorn auf – zu
- 14 Türe hinten auf – zu
- 15 Haupthahn Türen
- 16 Haupthahn Lufthorn
- 17 Gaspedal
- 18 Trittplatten Bremsventil
- 19 Thermometer Getriebe/Retarder-Öltemperatur
- 20 Fusstaste Funk (Sonderausrüstung)
- 21 Pumpe Anlassbrennstoff (Start-Pilot)

- 22 Anlassbrennstoff-Einfüllung (mit Druckdose)
- 23 Fussknopf Dreiklanghorn
- 24 Fussknopf Sandstreuer
- 25 Federspeicher-Handbremse und Haltestellenbremse
- 26 Gebläse Frontheizung/Lüftung ein – aus
- 27 3-Stufen-Schalter Gebläse Frontheizung/Lüftung
- 28 Steckdose für Handlampe
- 29 Warnblinkanlage
- 30 Hauptschalter
- 31 Luftfederung hinten Heben – Senken
- 32 Luftfederung vorn Heben – Senken
- 33 Schalter Differentialsperre
- 34 Lautsprecheranlage
- 35 Zusatzheizung ein – aus
- 36 Kontrollampe Umwälzpumpe
- 37 Kontrollampe Zusatzheizung
- 38 Temperaturautomatik Untersitzheizungen
- 39 Temperaturautomatik Frontheizung
- 40 Frontheizung/Lüftung: Frischluft/Umluft, Defroster/Innenraum
- 41 Kontakt- und Lichtschalter
- 42 Anlasszugschalter (zweistufig)
- 43 Getriebeschaltung
- 44 Fahrerventilator
- 45 Schalter für Dachlüfter



Fig. 8  
Arbeitsplatz des Wagenführers

## 71 Behr-Heizungsautomatik KA52

In der «Automobiltechnischen Zeitschrift» (ATZ) vom Juli/August 1976 wurde über eine von der süddeutschen Kühlerfabrik Behr entwickelte, elektronisch gesteuerte Temperaturregelung berichtet, die eine gleichmässige Raumtemperatur im Fahrzeug bei unterschiedlichen Fahrbedingungen ermöglicht. Bei ihr werden die verschiedenen Wärmeangebote des Motorkühlwassers einerseits und die wechselnden Aussentemperaturen und Passagierbelegungen andererseits so ausgeglichen, dass ohne Zutun des Wagenführers eine behagliche Innenraumtemperatur gewährleistet ist. Auf diese Weise kann der Fahrer seine Aufmerksamkeit ganz dem Verkehr zuwenden, was die Sicherheit vergrössern hilft. Dieses Heizsystem wird bei den neuen PTT-Omnibussen IV-HU eingesetzt. Das Wageninnere wird in zwei Zonen aufgeteilt:

**Zone 1:** Frontheizung (15 000 kcal/h) mit Frischluft- oder Umluftzufuhr, gleichzeitig für die Entfrostung der Frontscheibe und das Erwärmen des vorderen Passagierabteils sorgend

**Zone 2:** Zwei Untersitz-Umluftheizungen von je 5000 kcal/h, eingebaut im mittleren und hinteren Teil des Wagens

Jede dieser Zonen ist mit einem Hydrauliksystem ausgerüstet. Es besteht aus einer hydraulischen Weiche, einem Mischer und einer Wasserpumpe mit Motor

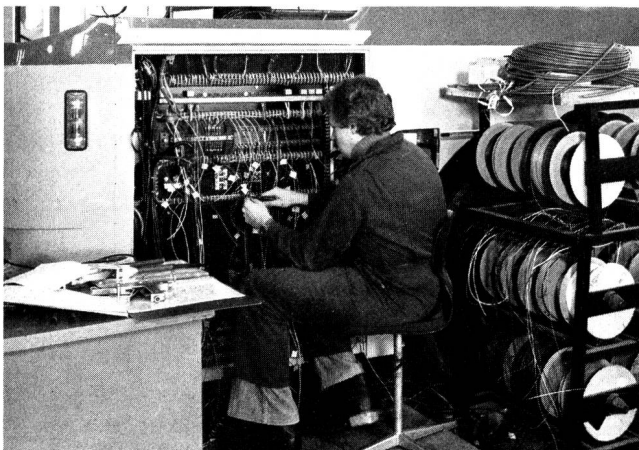


Fig. 9  
Verkabeln des von aussen zugänglichen Elektrotableaus

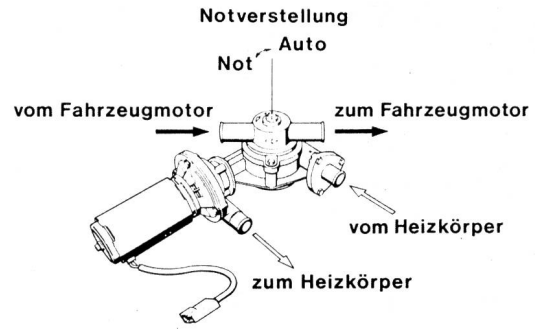


Fig. 10  
Hydraulikeinheit der Behr-Heizungsautomatik KA 52

(Fig. 10). Dieser Motor wird von der Pumpensteuerung geregelt, das heisst, abhängig von der Pumpenspannung 4...28 V wird eine unterschiedliche Wassermenge gefördert. Da gleichzeitig auch der Lüftermotor der Heizungen in der Drehzahl automatisch gesteuert wird, können alle vorkommenden Betriebszustände bewältigt werden. Ein Aussenfühler (Front oben), zwei Innenfühler (Front- und Untersitzheizungen) und ein Austrittsfühler (Frontheizung) regeln die beiden Steuereinheiten. Durch Drehen des für jede Zone getrennten Sollwertstellers kann der Wagenführer zusätzlich auf die Wünsche der Passagiere und auf die Notwendigkeit der vollen Defrosterleistung eingehen.

Bei stillstehendem Fahrmotor, während der Aufheizzeit und bei extrem tiefen Aussentemperaturen sorgt eine mit Dieselöl betriebene Webasto-Fremdheizung von 20 000 kcal/h für Wärme (Fig. 11). Diese Heizung konsumiert etwa 3 l Öl in der Stunde und ist ebenfalls mit einer Ein- und Ausschaltautomatik versehen. Die zugehörigen Thermostaten sind so eingestellt, dass die Zusatzheizung bei Erreichen einer Kühlwassertemperatur von 78°C abschaltet und bei Absinken auf 73°C wieder in Betrieb gesetzt wird.

## 72 Die Erprobung der Heizanlage

Mit einem in der Ausführung der Serie identischen Vorläuferfahrzeug wurde Ende 1978 im Wind- und Tem-

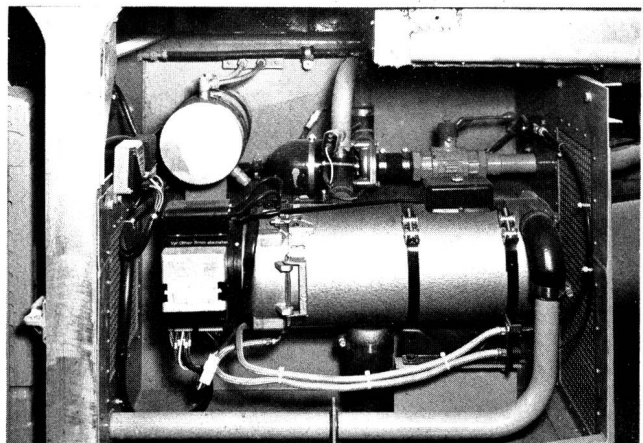


Fig. 11  
Webasto-Diesellof-fremdheizung von 20 000 kcal/h Leistung zur Aufheizung des Kühlwassers im Bedarfsfall

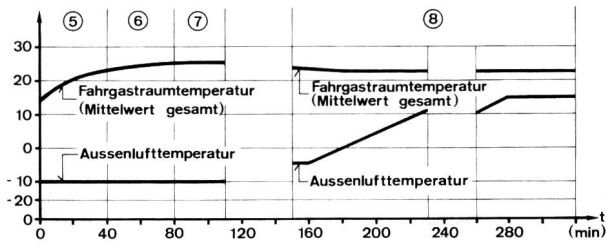


Fig. 12  
Ergebnis der Messungen im Wind- und Temperaturkanal

- ⑤ Umluftmessung
- ⑥ Frischluftmessung
- ⑦ Frischluftmessung
- ⑧ Frischluftmessung

peraturkanal der Firma Behr in Stuttgart die Heizanlage getestet. Der eingebaute Leistungsprüfstand ermöglichte eine optimale Prüfung, da während der Messungen der Wagen «gefahren» werden konnte.

Bei verschiedenen Betriebszuständen wurde in zehn Messreihen die automatische Heizanlage getestet. Dabei wurde die Aussentemperatur nach und nach von  $-10^{\circ}\text{C}$  auf  $+15^{\circ}\text{C}$  angehoben, und in Abständen von 10 Minuten wurden Werte von 37 Messstellen aufgezeichnet. Die Messungen erfolgten in Schaltstufe 3 mit einer Motordrehzahl  $n_M = 1650/\text{min}$  und  $v_o = 46\text{ km/h}$ , entsprechend einer Fahrgeschwindigkeit  $v_o = 80\text{ km/h}$  im grössten Gang (Schaltstufe 5). Das Fahrzeug wurde dabei mit  $80\text{ km/h}$  angeblasen. Die Umfangkraft an den Hinterrädern betrug  $Z = 90\text{ kg}$  (bezogen auf  $v_o = 80\text{ km/h}$ ), entsprechend der Fahrt in der Ebene. Die abgebremste Hinterradleistung war damit  $19,6\text{ kW}$ . Dabei ergab sich der in *Figur 12* dargestellte Verlauf der Innenraumtemperatur. Die Mittelwertkurven zeigen das einwandfreie Einstellen der KA-52-Aggregate.

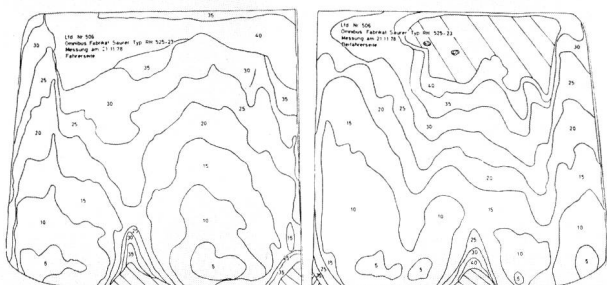


Fig. 13  
Windschutzscheiben-Entfrostdungstest nach der SAE-Empfehlung



Fig. 14  
Einrichtungen für die Be- und Entlüftung des Passagierraumes

- ① Frischlufteintritt mit Staudruck oder elektrischem Ventilator
- ② Elektrischer Ventilator für Chauffeur
- ③ Staudruckbelüftung links und rechts
- ④ Klappfenster
- ⑤ Schiebefenster
- ⑥ 3 Dachluken für Be- und Entlüftung
- ⑦ 3 Elektrische Lüfter, umschaltbar auf Belüften und Entlüften
- ⑧ Statische Entlüfter links und rechts

Das Entfrosten der Windschutzscheiben wird nach einer SAE-Empfehlung geprüft. Dabei wird auf die Aussenseite der Scheibe eine Eisschicht von  $0,45\text{ mm}$  aufgetragen und dauernd mit Luft von  $-10^{\circ}\text{C}$  mit  $5\text{ km/h}$  angeblasen. Bei Erreichen von  $65^{\circ}\text{C}$  Kühlmitteltemperatur vor der Frontheizung erfolgt die volle Einschaltung des Defrosters. In Abständen von 5 Minuten wird die eisfreie Fläche aufgezeichnet, was im vorliegenden Test das in *Figur 13* gezeigte Bild ergab.

Die Zusammenfassung der Heizungsversuche ergab folgendes Testergebnis: Die mittlere Innenraumtemperatur betrug bei  $-10^{\circ}\text{C}$  Aussentemperatur etwa  $25^{\circ}\text{C}$ . Die Temperaturverteilung im Fahrzeuginnenraum war gleichmässig. Bei zunehmender Aussentemperatur blieb die Behaglichkeit im Regelbereich im Fahrzeuginnenraum konstant. Auch bei Betätigung der Notverstellung war die Heizleistung des Frontheizgerätes ausreichend.

Die Windschutzscheibenentfrostdung erwies sich als ausgezeichnet. Nach 20minütiger Messdauer waren über  $50\%$  der Windschutzscheibe eisfrei.

Auch wenn die Leichtmetallkonstruktion der Karosserieseitenwände bezüglich Korrosion unbestritten ist und das zur Anwendung gelangende Kastenprofil in der Dimension von  $600 \times 40\text{ mm}$  sich positiv in bezug auf Stabilität und Passagierschutz auswirkt, so ist leider die Wärmedurchgangszahl (K-Wert) negativ zu beurteilen. Der fast viermal höheren Wärmeleitfähigkeit von Aluminium gegenüber Stahl kann nur durch eine innere Verkleidung mit Kunststoffen begegnet werden.

## 73 Lüftung

Die Möglichkeiten zur Belüftung des Passagierraumes sind auf den Betrieb in schweizerischem Klima eingestellt. Statische und motorische Be- und Entlüftungseinrichtungen, verteilt über die ganze Länge des Fahrzeuges, lassen einen grossen Spielraum offen (*Fig. 14*).

## 8 Sicherheitstechnik

Die Netzlänge der schweizerischen Reisepostlinien und jene der im Auftrag der PTT fahrenden Postautohalterbetriebe betrug Ende 1979 7645 km. Naturgemäss befindet sich der grösste Teil der Linien im Alpen-, Vor-alpen- und Juragebiet. Ungünstige Wetterbedingungen mit schlechten Strassen- und Sichtverhältnissen veranlassten die Organe der PTT, bei der Beschaffung der Fahrzeuge möglichst viele der Sicherheit dienende Massnahmen zu treffen. Die nachfolgende Aufstellung mag dies illustrieren:

<i>Aggregat</i>	<i>Auswirkung</i>	<i>Sicherheitseffekt</i>
Motor mit Abgasturbolader	Erhöhung der Leistung, Vermeidung der Rauchbildung in grossen Höhen	Bessere Beschleunigung beim Vorfahren, keine lästigen Rauchwolken für nachfahrende Fahrzeuge
Einzelradaufhängung Vorderachse	Verbesserte Radführung, bessere Federung	Sichereres Fahren auf schlechten Strassen
Scheibenbremsen vorn	Feineres Bremsen möglich, kein Fading bei harter Beanspruchung	In Notsituationen sicheres Bremsen gewährleistet
5-Gang-Getriebe-Automat	Fahrbereich für Autobahn und schlechteste Winterverhältnisse geeignet	Sicherheit bei allen Fahrverhältnissen; der Wagenführer kann seine volle Aufmerksamkeit der Strasse zuwenden
Hydraulischer Retarder	Zusätzliche, verschleisslose Betriebsbremse	Sicherheit bei höheren Geschwindigkeiten
Differential Sperre	Einschaltbare starre Verbindung in der Hinterachse. Kein Durchdrehen eines Rades bei schlechter Fahrbahn	Sicherheit im Anfahren bei schlechten Strassenverhältnissen
Sander	Splitstreuung im Bereich der Hinterräder	Sicherheit beim Bremsen und Anfahren unter schlechten Verhältnissen
Fremdheizgerät	Erwärmung des Kühlwassers im Stillstand	Warme Luft für den Defroster bei Abfahrt bereits verfügbar
Kastenprofil in der Karosserie-Seitenwand	Versteifung der Seitenwand (Leitplankeneffekt)	Grosse Sicherheit der Fahrgäste in Unfallsituationen
Doppelverglasung	Kein Anlaufen der Scheiben möglich	Bessere Sicht des Wagenführers nach seitlich hinten

Heckspoiler	Sauberblasen der Heckscheibe	Verbesserte Sicht nach hinten
Automatische Heizungsregulierung	Einstellung der Innenraumtemperatur nach vorgegebenen Sollwerten	Wagenführer kann sich voll auf die Strasse konzentrieren

Die Kumulierung dieser Sicherheitsvorkehrungen hat allerdings ihren Preis. Die Fahrplanpflicht der Schweizer Reisepost und die klimatischen Verhältnisse in den Alpen rechtfertigen jedoch die getroffenen Massnahmen beim Bau dieser Fahrzeuge.

## 9 Ein «Langzeit-Omnibus»

Wenn in technischen Zeitschriften Deutschlands immer mehr über Langzeitautos geschrieben wird, so ist das aus Gründen des Energiesparens, der Schonung der Rohstoffvorräte und der Verringerung der Umweltbelastung sicher zu begrüssen. Wir glauben, dass der Omnibus der Schweizerischen PTT-Betriebe die in der Bundesrepublik Deutschland und anderen Ländern gesteckten Ziele erreicht. Erleichtert wurde dies durch den Umstand, dass die einheimischen Nutzfahrzeughersteller infolge der zu geringen Nachfrage keine grossen Serien erzeugen können und deshalb auf eine optimal rationelle Fertigung verzichten müssen, was sich jedoch unter anderem im höheren Endpreis niederschlägt. Die Seriefertigung der Grossfirmen steht aber dem Gedanken des Langzeiteinsatzes aus Korrosionsgründen (Stahlbau) entgegen. Man versucht zwar, mit Massnahmen ansehnlichen Umfangs auch bei der Serienstahlfertigung in Richtung Langzeit-Omnibus zu gehen. Die notwendigen und für die Kleinserienherstellung geeigneten Ausgangsbasen können aber mit ihr nicht erreicht werden:

- offener Zentralrohr- oder Leiterrahmen als Fahrgestellträger (durch die notwendige Materialdicke auch in Stahl korrosionsfest)
- Karosserie aus korrosionsbeständigem Leichtmetall und Kunststoff

Sicher kann man auch ein Fahrzeug mit grösserem Korrosionsanfall 20 und mehr Jahre betriebsfähig erhalten. Der Begriff «Langzeitauto» schliesst aber gleichzeitig auch die Forderung nach der Verringerung der Gesamtkosten während der Lebenszeit des Fahrzeuges ein. Gerade bei unserem dezentralisierten Betriebssystem (30 Reisepostgaragen und noch weit mehr Postautohalterbetriebe, die die gleichen Fahrzeuge besitzen) haben korrosionsfeste Fahrzeuge positive Auswirkungen auf die Kostenrechnung.

## 10 Schlussbetrachtungen

Die ersten 35 Fahrzeuge des beschriebenen Omnibustyps konnten mit gutem Erfolg den Reisepostbetrieben übergeben werden. Weitere 25 Wagen sind bestellt. Im Jahresrhythmus werden die restlichen Serien bis zu den vorläufig vorgesehenen 100 Stück abgewickelt. Vom gleichen Typ wurden bereits auch 30 Wagen für Postautohalter und 17 Einheiten für konzessionierte Betriebe bestellt.

Da mit der Einführung eines neuen Typs immer eine aufwendige Infrastruktur aufgebaut werden muss, hat sich die Automobilabteilung entschlossen, auch den Omnibus V-HU mit 5800 mm Radstand in der gleichen Bauweise zu beschaffen. Bestellt sind die ersten 10 Wagen, weitere Serien werden folgen. Aufträge anderer Unternehmen liegen ebenfalls vor.

Damit ist vorauszusehen, dass in wenigen Jahren über 200 Einheiten der Saurer-RH-Reihe mit Leichtmetallaufbau auf unseren Strassen anzutreffen sein werden. Dies

ist weltweit gesehen sicher von geringer Bedeutung, für die Erhaltung der schweizerischen Nutzfahrzeugindustrie aber von einigem Wert.

#### Bibliographie

- [1] *Bretscher U.* Die Entwicklung des neuen Reisepost-Omnibusses IV-HU. Bern, Techn. Mitt. PTT 57 (1979) 3, S. 97...104.

## Buchbesprechungen – Recensions – Recensionì

*Davies D. W., Barber D. L. A., Price W. L. and Solomonides C. M.* (ed.) **Computer Networks and their Protocols.** Chichester, John Wiley & Sons Ltd, 1979. 486 S., zahlr. Abb. und Tab. Preis £ 17.50.

Das vorliegende Buch stützt sich auf ein bereits früher erschienenenes Werk der beiden Autoren Barber und Davies mit dem Titel «Communication Networks for Computers». Während jenes die stetig zunehmende technologische Konvergenz der Bereiche Computer und Telekommunikation eher im Sinne eines Bedürfnisnachweises für geeignete Fernmelde-netze und deren Beschreibung zum Thema hatte, beleuchtet das vorliegende Werk mehr die Aspekte der Zusammenarbeit von Datenfernverarbeitungssystemen über solche Fernmeldenetze. Daß das Thema nicht ganz einfach ist, geht aus der Tatsache hervor, dass es durch die technologische Annäherung bei Logik, Speicherung, Vermittlung und Übertragung zunehmend schwieriger wird, bei bestimmten Systemen die Funktionen der Telekommunikation und der Informationsverarbeitung sauber auseinanderzuhalten.

Nach einer generellen Einführung in die Thematik der Computernetzwerke gliedert sich der Stoff in die zwei Hauptabschnitte «Kommunikations-Subsysteme» und «Protokolle für die Zusammenarbeit von Computern und Terminalen über diese Subsysteme». Der erste Hauptabschnitt behandelt recht ausführlich die Technik der Paketvermittlung und die Probleme des Routings, der Datenflusskontrolle und des Überlastungsschutzes in solchen Netzen, wobei auch Sonderfälle, wie Satelliten- und Rundfunkübertragung, gestreift werden. Der zweite Hauptabschnitt geht dann ebenso ausführlich auf die formalen Prozeduren und die Schnittstellen ein. Fundierte Beschreibungen der relevanten CCITT-Empfehlungen (X.25, X.21, X.3, X.28 und X.29) fehlen ebensowenig wie solche der

HDLC-Prozedur und der sogenannten «Open System Architecture», zumindest auf den untersten vier Ebenen. Zwei weitere Kapitel erläutern schliesslich Fragen des Datenschutzes (Sicherheit gegen fremden Zugriff) und der Netzwerkoptimierung.

Das Buch ist praxisnah geschrieben, stützen sich seine Autoren doch auf Erfahrungen mit den Netzprojekten ARPA, Cyclade und EIN. Es stellt damit eine wertvolle Hilfe für all jene dar, die solche Netze zu planen haben, wie auch für solche, die sich tiefere Kenntnisse im Grenzbereich Datenfernverarbeitung/Telekommunikation aneignen möchten. Ein Literaturverzeichnis nach jedem Kapitel und ein (etwas bescheidenes) Sachwortverzeichnis am Schluss des Buches runden das gefällige und informative Werk ab.

H. P. Lutz

*John B.* **Statistische Verfahren für Technische Messreihen.** München, Carl Hanser Verlag, 1979. 563 S. + XII, 70 Abb., zahlr. Zahlentafeln und Vordrucke. Preis DM 64.—.

In vielen technischen Bereichen werden Daten mit dem Zweck erfasst, Entscheidungen zu treffen. Dies geschieht meist mit Hilfe von «Messdaten» (kontinuierliche Veränderliche), seltener durch «Zählraten». Im vorliegenden Buch, das sich nur mit Statistikanwendungen in der Technik befasst, sind deshalb die wesentlichen (eindimensionalen) statistischen Auswertungs- und Testverfahren dargestellt. Der Autor, mit grossen Erfahrungen als Wissenschaftler, Lehrer und Praktiker, legt hier ein Buch vor, das ausschliesslich für den Anwender statistischer Verfahren in der technischen Praxis geschrieben worden ist. Er verzichtet ganz auf eine theoretische Begründung. Der theore-

tisch interessierte Leser wird auf die einschlägige Literatur verwiesen. Dafür gibt das Buch dem Praktiker Auskunft über die gebräuchlichsten Verfahren in der technischen Statistik, deren Anwendungsvoraussetzungen und Handhabung. Die Themen sind: Einleitung, Aufbereitung von Stichproben, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, problemneutrale Testverfahren (Tests auf Zufälligkeit, auf Normalverteilung und Ausreisser, Trennen von Mischverteilungen, Behandlung ausgelesener Stichproben usw.), Auswertungs- und Testverfahren für Stichprobenkenngrössen, Grundlagen der Fehlerfortpflanzung, Auswertung von Zeitaufnahmen, Vergleich mehrerer Stichproben, Regressionsanalyse.

Das Buch enthält für jedes Verfahren einen einführenden Kommentar, Aufgaben, eine genaue Rechenanleitung und mindestens ein Beispiel. Von der Rechenanleitung ausgehend, ist es ein relativ kleiner Schritt, zu einem EDV-Programm zu kommen. Besonders hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang die Näherungsformeln für die wichtigsten statistischen Verteilungen in Abschnitt 3.6. Dadurch ist es dem EDV-Anwender möglich, bei statistischen Auswertungen die benötigten Tabellenwerte approximativ zu berechnen.

Das Buch, das dem Untertitel «Arbeitsbuch für den Ingenieur» vollauf gerecht wird, ist sicher für manchen Praktiker ein wertvolles Hilfsmittel. Ausserdem fällt es durch eine gute Ausstattung auf. In vielen Fällen wäre aber trotz Unterteilung des Stoffes in zahlreiche kurze Abschnitte ein Stichwortverzeichnis von Nutzen. Zu diesem Buch gibt es noch ein Programmpaket für programmierbare Taschenrechner, das für alle dargestellten Verfahren ein Rechenprogramm bereitstellt.

H. Ammann