

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 56 (1965)  
**Heft:** 4

**Artikel:** Vollautomatische Fensterreinigungsanlage für Reisezugwagen  
**Autor:** Kaess, F.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-916342>

### **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:** 03.04.2026

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

# Vollautomatische Fensterreinigungsanlage für Reisezugwagen

Von F. Kaess, Söcking

648.536 : 625.2

Der allgemeine Mangel an Arbeitskräften, die damit verbundenen Lohnsteigerungen und nicht zuletzt kundendienstliche Rücksichten haben zahlreiche europäische Eisenbahnen veranlasst, die althergebrachte lohnintensive Aussenreinigung der Reisezugwagen von Hand aufzugeben und dafür mechanische Waschanlagen einzusetzen, die diese schmutzige Arbeit besser und billiger verrichten. Auch die Deutsche Bundesbahn (DB) hat mit Nachdruck diese echte Rationalisierungsaufgabe aufgegriffen und in weniger als einem Jahrzehnt 20 derartige Vollwaschanlagen für die Aussenreinigung ihrer Reisezüge in den grossen Verkehrsknotenpunkten errichtet (Fig. 1).

Diese ortsfesten Anlagen, welche die zu reinigenden Wagenzüge langsam durchfahren, bestehen im wesentlichen aus Sprühgerüsten zum Aufsprühen eines chemischen Reinigers auf den Wagen, mehreren um eine lotrechte Achse rotierenden Bürstenwalzen, die an die Wagenwände ange drückt werden und den anhaftenden Schmutz mechanisch aufreiben, und aus einem Waschgerüst, dessen Sprühdüsen mittels Druckwasser den chemisch und mechanisch gelösten Schmutzfilm abspülen.

Obwohl die Leistung solcher ortsfester Waschanlagen normalerweise mehr als ausreichend und ihr Reinigungseffekt voll befriedigend ist, können in sehr grossen Bahnhöfen, wenn nach den Flutstunden viele Züge in kurzer Zeit aus dem Verkehr gezogen werden, bei beschränkten Wagenbehandlungsanlagen infolge der geringen Durchzugsgeschwindigkeit der Zuggarnituren durch die Waschanlage Stauungen eintreten, die den flüssigen Betriebsablauf stören und deshalb sehr unerwünscht sind.

Werden in solchen Fällen die Reinigungsanlagen nicht nur zur Vollwäsche — nach 2000 Laufkilometern des Wagenzuges —, sondern auch zur täglich notwendigen Fensterreinigung herangezogen, so kann eine besondere Fensterreinigungsanlage zur Entlastung der Vollwaschanlage wesentlich beitragen. So wurde im Raume München, wo besonders viele Reisezugwagen beheimatet sind und behandelt werden, eine solche Anlage erstmals versuchsweise errichtet und aus wirtschaftlichen Gründen vollautomatisiert.

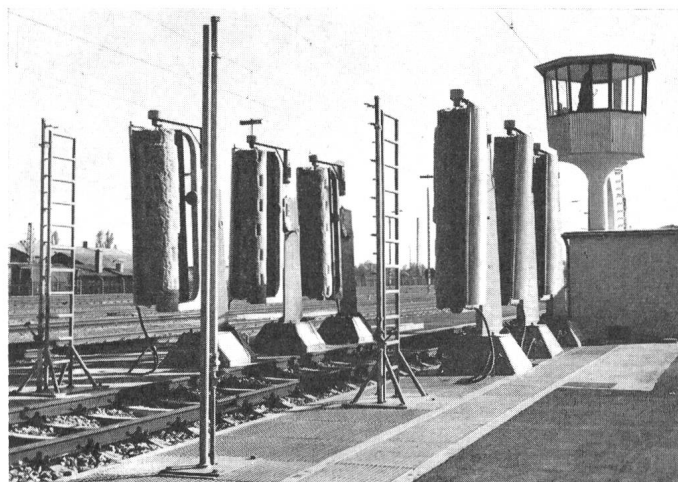


Fig. 1  
Vollwaschanlage für Reisezugwagen



Fig. 2  
Empfangsgerät der Lichtschranke mit Tastrad und Rohrständler des Benetzungsstandes

Diese Fensterreinigungsanlage, die sich in ihrer Ausführung an die üblichen mechanischen Vollwaschanlagen anlehnt, besteht aus folgenden Bauteilen:

1. Einer Lichtschranke mit Sende- und Empfangsgerät. Die Befestigung an Rohrständlern erlaubt eine Höhen- und Seitenverstellung des Lichtstrahls (Fig. 2).

2. Zwei Tasträdern. Sie sind mittels eines Schwenkarmes an Stützen befestigt und werden durch einen Druckluftzylinder an den langsam vorbeifahrenden Wagen ange drückt. Ihr Abstand ist so gewählt, dass bei allen Wagenbauarten während des Waschvorganges mindestens ein Tastrad immer an der Seitenwand des Reisezugwagens anliegt und damit rotieren muss. Eine mechanische Bremse setzt das Tastrad still, wenn es die Wagenwände nicht mehr berührt oder der Wagenzug stillsteht.

3. Einem Benetzungsstand, bestehend aus einem senkrechten verzinkten Rohrständler von  $\frac{3}{4}$ " auf jeder Gleisseite, der aus je 9 Flachstrahldüsen die Wagen mit Wasser besprüht. Ein Magnetventil steuert den Wasserzulauf.

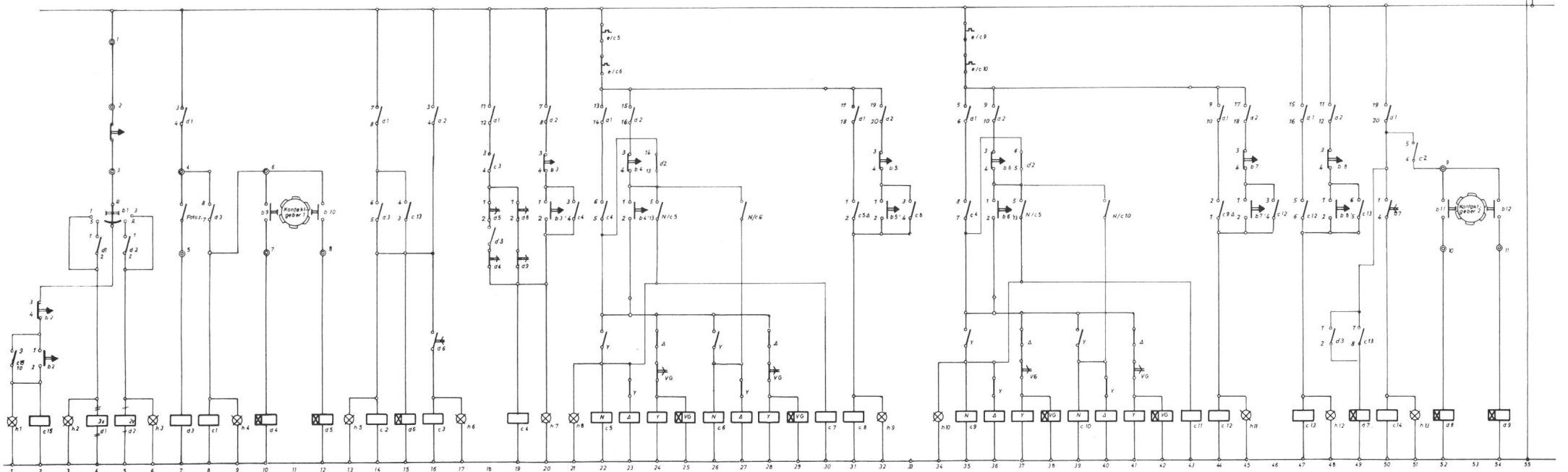
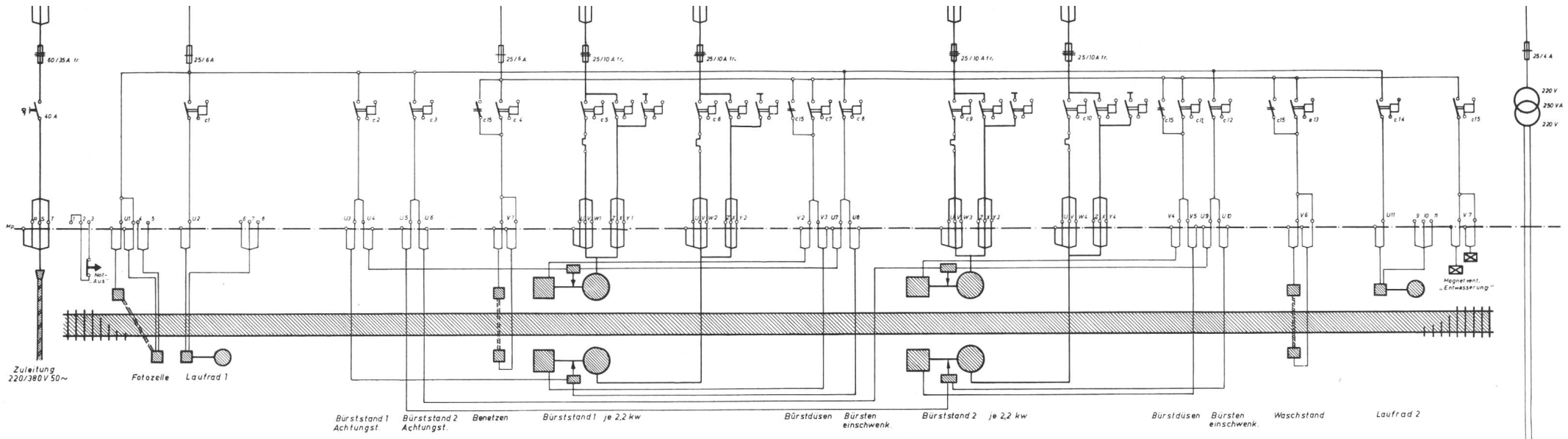
4. Vier Bürstenmaschinen. Jede Maschine hat einen geschweissten Ständer, der an 2 Schwenkarmen die rotierende Bürstenwalze mit Schutzhaube, Sprührohr und Antrieb trägt. Die Walze hat 1200 mm Länge, 630 mm Durchmesser und wird durch einen Triebemotor von 3 PS mit 290 U./min angetrieben. Ein Zweistufen-Luftzylinder schwenkt die Bürsten zunächst in Achtungsstellung auf 100 mm vor die Wagenwände ein, um sie dann bei der Arbeitsstellung an die Wagen anzudrücken (Fig. 3).

5. Einem Waschstand aus einem Rohrständler von 2" auf jeder Gleisseite. Das aus 13 Flachstrahldüsen des Ständers austretende Wasser ( $2 \times 75$  Lit./min) spült den gelösten Schmutz ab und die Fenster klar. Auch hier regelt ein Magnetventil den Wasserzulauf.

6. Einem Schaltschrank, der die gesamte elektrische Anlage einschliesslich Automatik enthält. Um bei einem Ausfall der Automatik nicht auf die Anlage verzichten zu müssen, ist auch eine Bedienung von Hand möglich (Fig. 4).

Die automatische Steuerung der Anlage arbeitet nach dem Schaltschema in Fig. 5 folgendermassen:

1. Die Anlage wird durch Einlegen des Hauptschalters, Drücken der Haupttaste b 2 und Umlegen des Wahlschalters R in die Stellung Automatik (linke Stellung im Schaltschema) in Betrieb gesetzt. Vom Isolierumspanner geht der Stromverlauf über «Not aus» Taste, Automatikschalter 1—5 und Relais d 1 nach 4 (Null-



Spule	a	a	a	r	r	r	r	Spule	a	a	a	r	r	r	r
2	c 15	7													
50	c 14														
47	c 13	49	49	15											
44	c 12	46	47					54	a 9					70	Anzugsverzögerung 0,4...10 sec.
42	c 11							52	a 8					19	"
39	c 10							43	a 7	30					"
35	c 9	Δ44						15	a 6	18					"
31	c 8	Δ3						12	a 5						"
30	c 7							10	a 4						"
26	c 6							7	a 3	8	14	18	40		"
22	c 5	Δ30						5	a 2	30	36	45	48	24	37
19	c 4	Δ1	Δ2	Δ5				5	a 2	5	16	20	23	43	
16	c 3	Δ8						4	a 1	47	50				
14	c 2	Δ1						4	a 1	22	37	35	44		

Fig. 5  
Schaltschema zur Fensterreinigungsanlage

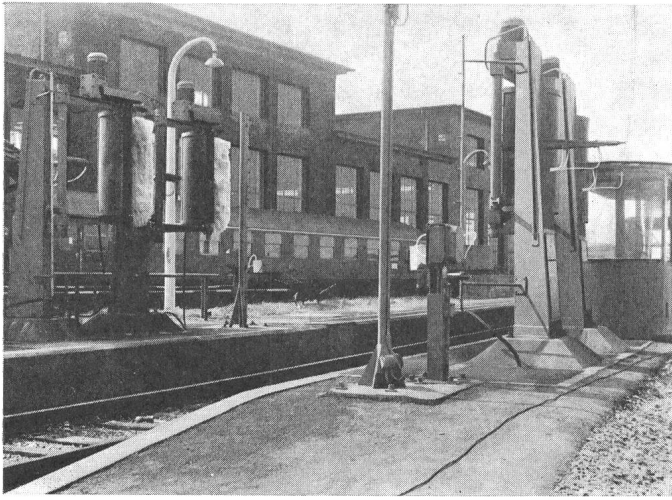


Fig. 3

Fensterreinigungsanlage

schiene). Relais d 1 geht über seinen Arbeitskontakt in Selbsthaltung, ebenso Relais c 15.

2. Anschliessend wird die gesamte Anlage durch die 10 Arbeitskontakte der drei d 1-Relais für die kommenden Schaltungen vorbereitet. Einzelheiten hierüber und über die weiteren Schaltungsvorgänge sind der Tabelle im Schaltschema (Fig. 5) zu entnehmen.

3. Hat der Waschzug die Photozelle erreicht, so gibt die Unterbrechung des Lichtstrahls den Schaltimpuls für folgende Arbeitsvorgänge:

- a) Einschwenken des Laufrades 1
- b) Einschwenken des Laufrades 2 (mit Verzögerung)
- c) Einschwenken des Bürstenpaares 1 in Achtungsstellung
- d) Einschwenken des Bürstenpaares 2 in Achtungsstellung (mit Verzögerung)

4. Das eingeschwenkte Laufrad 1 löst, solange seine Kontaktintervalle durch Abrollen des Gebers auf der Wagenwand kürzer sind als die Anzugsverzögerung der Relais d 4 und d 5, folgende weitere Funktionen aus:

- a) Öffnen der Magnetventile für die beiden Benetzungsrohre
- b) Direktanlauf — Sterndreieck — der Antriebsmotore des ersten und zweiten Bürstenpaares
- c) Öffnen des Magnetventils für die Spritzrohre beider Bürstenpaare
- d) Einschwenken beider Bürstenpaare in Arbeitsstellung
- e) Öffnen der Magnetventile für den Waschstand (mit Verzögerung)

5. Muss der Wagenzug zur Reinigung der sanitären Anlagen auf der unmittelbar der Fensterreinigungsanlage folgenden Waschplatte angehalten werden und kommen die beiden Laufräder deshalb zum Stehen, so wird der Steuerstromkreis durch die Relais d 4 und d 5 bzw. d 8 und d 9 unterbrochen, die Bürsten schwenken in Achtungsstellung zurück, die Motoren werden abgeschaltet und die Magnetventile für Benetzen, Spritzen der Bürsten und Waschen schliessen. Die Laufräder bleiben an der Wagenwand liegen. Bei Wiederaufnahme der Fahrt drehen die Laufräder mit und die Anlage wird wie oben ausgeführt wieder eingeschaltet.

6. Hat der letzte Wagen des Zuges das Laufrad 2 verlassen, so wird die Gesamtanlage stillgesetzt, wobei Bürsten und Laufräder in die Ausgangsstellung zurückgehen.

Bei Handbetrieb ist nach Betätigung des Hauptschalters der Wahlschalter R auf Handbetrieb (rechte Stellung im Schaltbild) zu legen. Die Achtungsstellung der Bürsten wird erreicht, wenn der Wahlschalter bis zum Anschlag durchgedreht und freigegeben wird. Die weiteren Funktionen der Anlage werden dann durch Drücken der entsprechenden Bedienungsknöpfe ein- und ausgeschaltet (Fig. 4).

Nach dem Drücken aller Ausdruckknöpfe stehen die Bürsten in Achtungsstellung. Mit der Zurücknahme des Wahlschalters R auf Null gehen die Bürstenwalzen in Ruhestellung zurück. Die Laufräder haben bei Handbetrieb keine Funktion. Durch eine besondere Vorrichtung kann die Anlage, die im Freien steht, entwässert werden, um bei Frost ein Einfrieren zu verhindern.

Die Reinigungsanlage wurde im Juli 1963 in Betrieb genommen und ist seitdem, abgesehen von 2 Frostperioden im vergangenen Winter und 2 kleineren Beschädigungen durch Rangier-Lokomotiven, täglich in Benutzung. Insgesamt wurden bisher bei 42 000 Wagen die Fenster gewaschen. Der Effekt dieser häufigen maschinellen Reinigung ist so gut, dass die bisher noch in grossen Zeitabständen übliche zusätzliche Bimsmehlreinigung der Fenster weggelassen werden konnte.

Damit haben sich auch die verschiedentlich geäusserten Befürchtungen, dass die Walzenbürsten den Schmutz von den Wagenwänden zwischen den Fenstern auf diese übertragen würden und dass durch das Waschen nur des oberen Teiles der Wagenseitenwand eine Streifenbildung in der Längsrichtung des Fahrzeuges eintreten würde, als grundlos erwiesen. Das Selbstreinigungsvermögen der grossen Bürstenwalzen ist infolge der Zentrifugalkraft sowie der reichlichen Wasserzugabe sehr gross, und die glatten Perlon- oder Mexikofiber-Borsten bieten losen Schmutzteilchen keine Haftungsmöglichkeit. Voraussetzung ist allerdings, dass die Wagenzüge nach längstens 3000 Laufkilometern regelmässig eine Ganzreinigung erhalten, also nicht stärker verschmutzt sind.

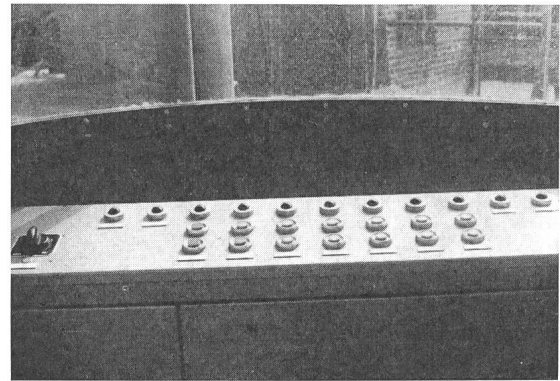


Fig. 4

Schaltschrank mit Bedienungsknöpfen und Kontrolllampen für Handbetrieb

Auch der wirtschaftliche Erfolg der Neuanlage entspricht den Erwartungen, denn die Beschaffungskosten sind in 3 bis 4 Jahren amortisiert.

Die wesentlichen Vorteile der Fensterreinigungsanlage in München-Pasing bestehen in:

- a) Einsparung von Fensterwäschern
- b) Geringerem Bürstenverschleiss und Wasserverbrauch als bei Vollwaschanlagen
- c) Doppelt bis dreifach höherer Durchzugsgeschwindigkeit der Reisezüge als bei Vollwaschanlagen infolge der geringeren bewegten Massen der Bürstenwalzen.

Die Neuanlage soll und kann die üblichen und bewährten mechanischen Vollwaschanlagen der verschiedenen Bauarten nicht ersetzen, sie wird aber mit Vorteil dort verwendet, wo in grossen Verkehrsknoten aus örtlichen, zeitlichen oder betrieblichen Gründen die Reisezüge einer Vollwaschanlage nur zur Fensterreinigung nicht zugeführt werden können. Ihre Entwicklung ist ferner ein Schritt zur Automatisierung der Vollwaschanlagen, sobald vom Fahrzeug her gesehen die Voraussetzungen hierfür erfüllt sind, und ein Versuch, die bisher niedrige Durchzugsgeschwindigkeit der Wagenzüge zu erhöhen.

Adresse des Autors:

Dipl. Ing. F. Kaess, Eichenweg 1, D-8135 Söcking.