



Aus dem Archiv der
Berliner Verkehrsseiten

Bewegungsstudien an Schnelldruckern

Von Dipl.-Ing. D. Broido

Der Fahrkartendrucker spielt bei den Verkehrsbetrieben der Grossstadt eine erhebliche Rolle. Dieser Aufsatz zeigt, wie mit Hilfe von Zeitdehner-Filmaufnahmen die Bewegungsverhältnisse der Fahrkarten an AEG-Schnelldruckern untersucht wurden, um zu einem in jeder Hinsicht befriedigenden Arbeiten zu gelangen.

Ein bemerkenswertes Beispiel einer erfolgreichen Anwendung der Zeitlupe bietet die bauliche Durcharbeitung der neuen Kartenführung an den Fahrkarten-Schnelldruckern der AEG.

Diese Schnelldrucker (Abb. 1 und 2) haben 10 bis 35 auf einem Gestell nebeneinander angeordnete Druckzellen; innerhalb des Gestells ist eine entsprechende Anzahl von Papierrollen gelagert. Die Druckzelle (Abb. 3) zieht den Papierstreifen von der Rolle, bedruckt ihn mit dem vorgesehenen Text

und schneidet sodann die fertige Fahrkarte ab. Das Druckgerät (Abb. 3, rechts) ist leicht auswechselbar. An den Druckzellen entlang läuft ein Förderband; die abgeschnittene Fahrkarte fällt auf dieses Band und wird von ihm nach der Ausgabeöffnung befördert. Zum Aufdruck des Datums hatte bei den Schnelldruckern älterer Bauart jede Druckzelle ein besonderes Datumdruckwerk, das vom Schalterbeamten täglich vor Arbeitsbeginn eingestellt werden musste; dies erforderte bei 35 Zellen je Maschine einen beträchtlichen Zeitaufwand. Deshalb wurde an Stelle des Einzeldatumdrucks ein Gemeinsam-Datumwerk durchgebildet, das an der Auswurföffnung des Förderbandes angebracht wird und alle Fahrkarten beim Verlassen der Maschine mit Datum versieht (Abb. 4).

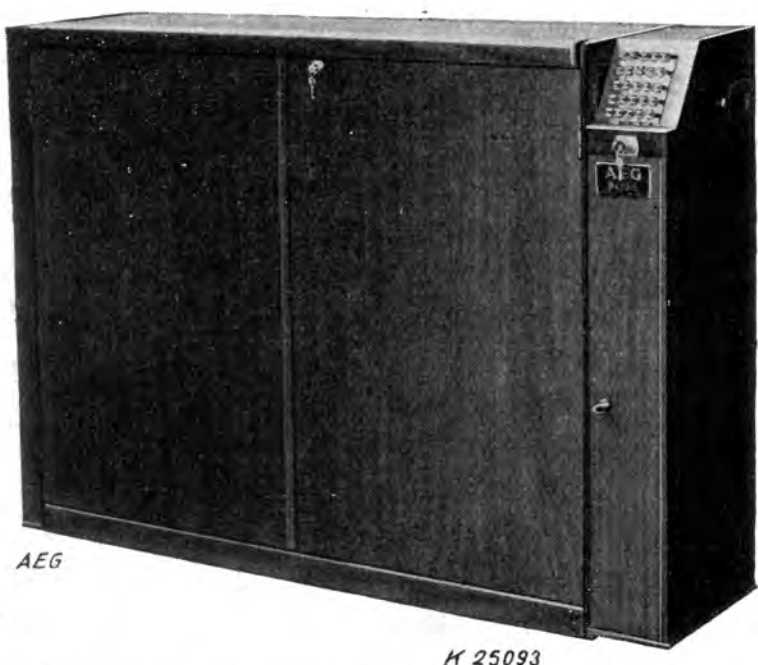


Abb. 1. Fahrkartendrucker geschlossen.

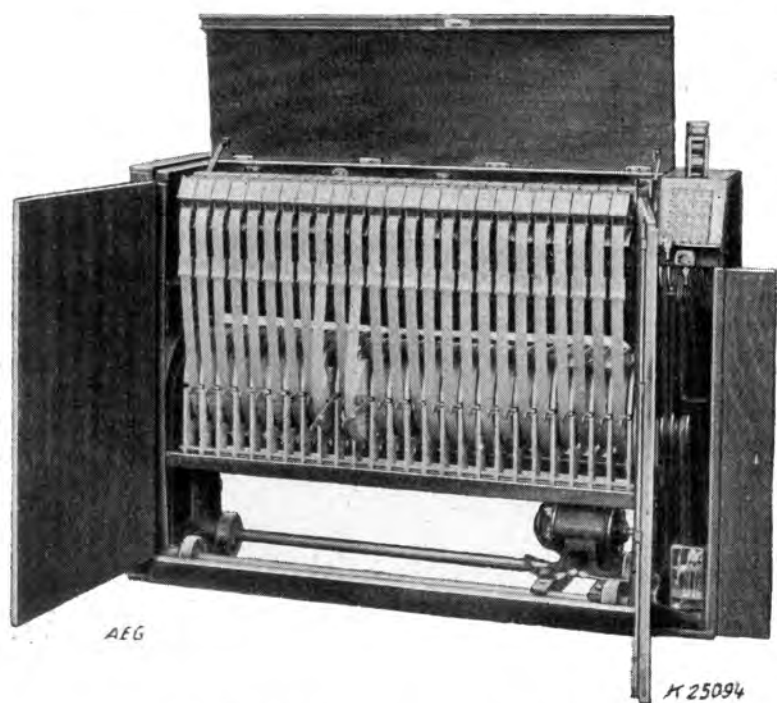


Abb. 2. Fahrkartendrucker geöffnet.

Die Schwierigkeiten dieser baulichen Lösung liegen darin, dass die leichten Fahrkarten von verschiedenen Längen und aus verschiedenen Kartonsorten, die mit grosser Geschwindigkeit — 200 Karten in der Minute — auf das Förderband geworfen werden, von diesem sicher und genau um 90 Grad umgedreht und dem Gesamt-Datumwerk zugeführt werden müssen, da die Förderbandbewegung winkelrecht zur Bewegungsrichtung der Karten beim Verlassen der Zelle erfolgt. Da sich das Förderband nicht vollkommen schlagfrei spannen lässt, kann es die herabfallenden Karten wieder hoch- und aus ihrer Bahn heraus-schleudern. Ausserdem findet eine elektrostatische Anziehung zwischen Karte und metallischer Kartenführung statt, da die Karte beim Drucken oft elektrisch geladen wird; diese Anziehung ist für die Kartenbewegung gleichfalls sehr störend.

Diese Schwierigkeiten wurden durch die älteren Ausführungsarten der Kartenführung nicht behoben, so dass oft Betriebsstörungen vorkamen. Dabei waren die unmittelbaren Störungsursachen

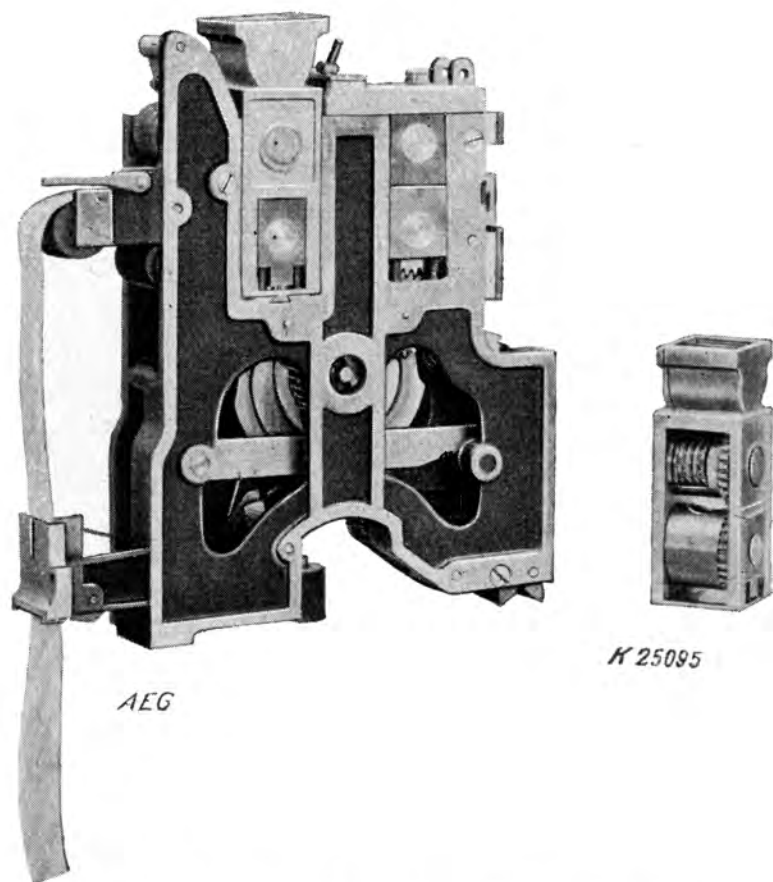


Abb. 3. Druckzelle und Steckwalze.



Abb. 4. Gesamt-Datumwerk und Bedienungstastatur.

mit blossen Auge infolge der hohen Druckgeschwindigkeit nicht festzustellen.

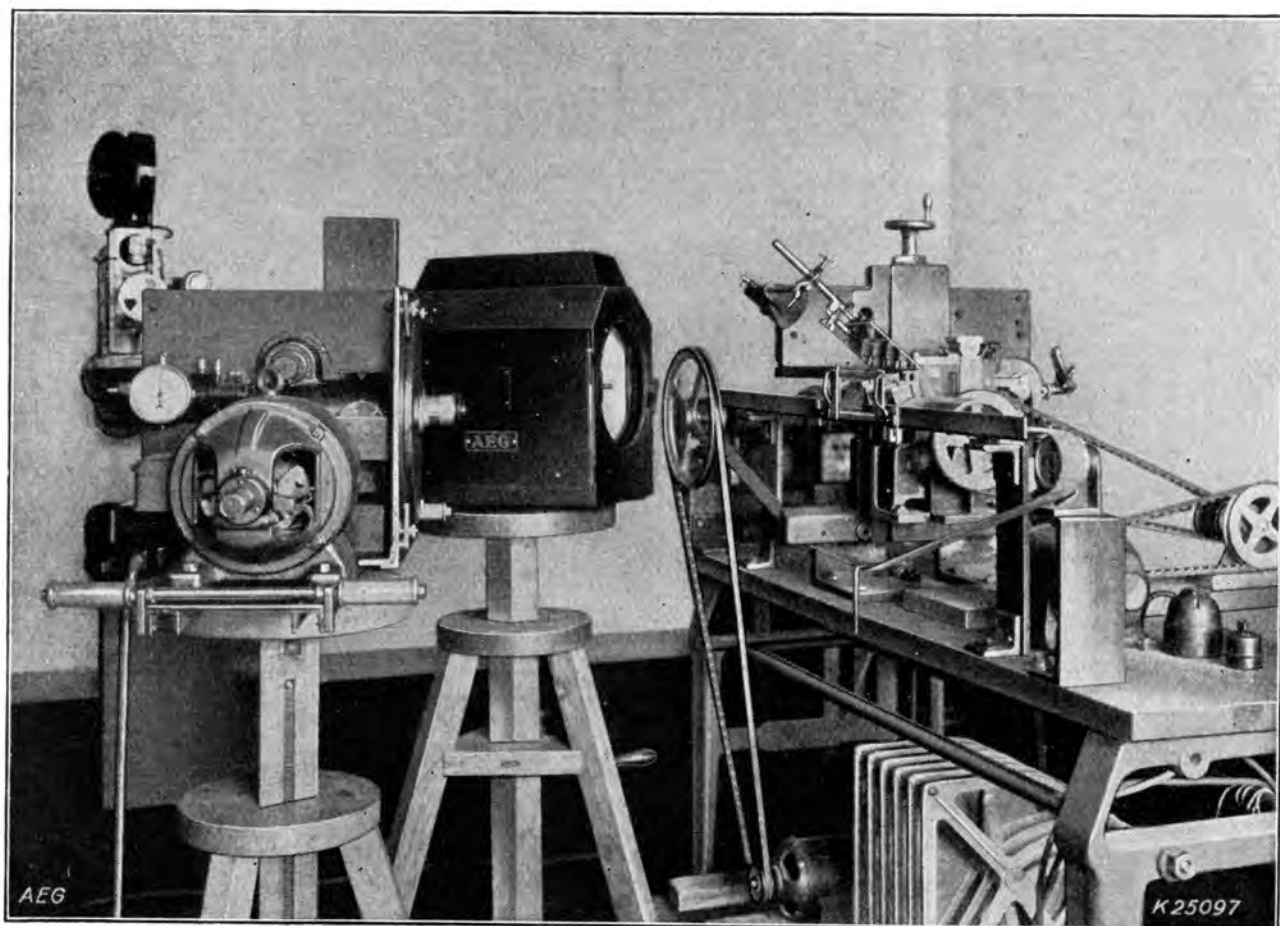


Abb. 5. Versuchsanordnung für Zeitdehneraufnahmen.

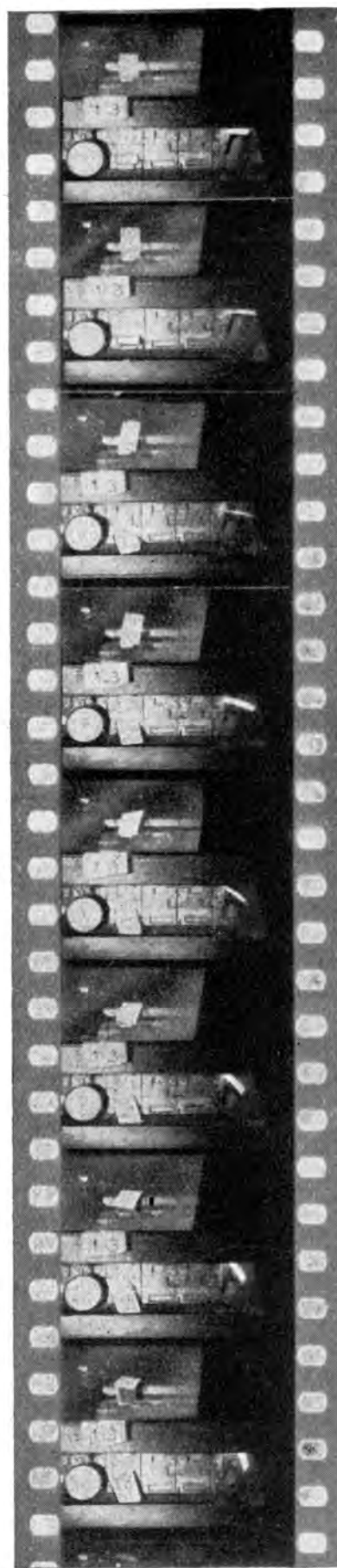
Bevor man an die Entwicklung einer Neukonstruktion der Kartenführung heranging, wurde daher angestrebt, die Bewegungsverhältnisse der Karten genau zu untersuchen und so die Störungsursachen festzustellen, um diese bei der Neukonstruktion von vornherein zu vermeiden. Zu diesem Zweck wurden Zeitdehneraufnahmen der Kartenbewegung vorgenommen. Sie erfolgten mit etwa 30 bis 80 Bildwechseln in der Sekunde und ermöglichten ein genaues Studium der Kartenbewegung. Zur baulichen Nutzenanwendung der gewonnenen Erfahrungen wurde ein Versuchsstand (Abb. 5) mit sehr weitgehender Veränderungsmöglichkeit aller Raum- und Geschwindigkeitsverhältnisse der Kartenführung gebaut.

In Abb. 5 sieht man rechts den Versuchsstand mit auf Kreuzsupport gesetzter Druckzelle, in der Mitte das schwarze Gehäuse einer Beleuchtungslampe, links das verbesserte Thunsehe Zeitdehnergerät, das Aufnahmegeschwindigkeiten bis 30 000 Bilder in der Sekunde gestattet.

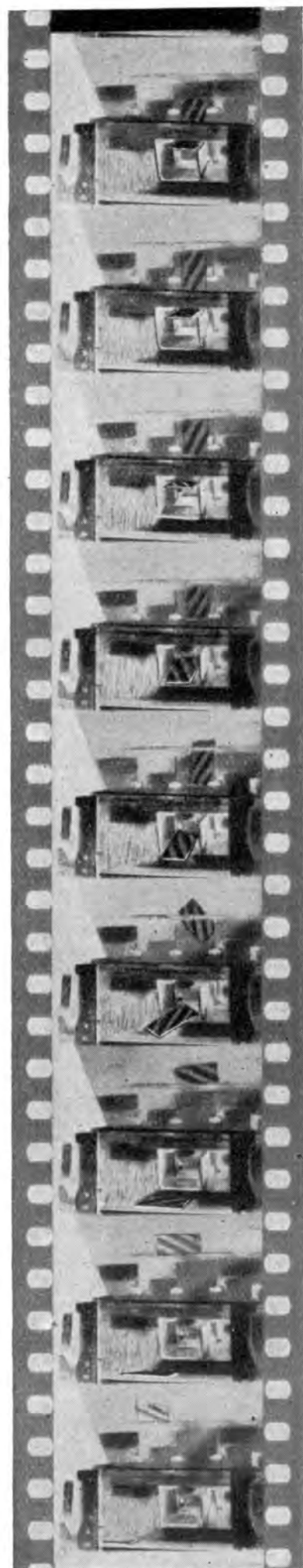
Die Untersuchung der Zeitdehneraufnahmen der älteren Kartenführung (Abb. 6) liess einwandfrei erkennen, dass beim Abschneiden der Karte mit schräg nach unten zugespitztem Messer ein starker seitlicher Schwung erfolgt und ferner der Schlag des Riemens als weitere Störungsursache auftritt.

Zur Vermeidung muss die Karte sanft, aber nachdrücklich um ganze 90 Grad gedreht dem Gesamt-Datumwerk zugeführt werden, wobei jeder Zufall unbedingt auszuschalten ist. Andererseits darf das Zwangsführungsmittel die Karte auf keinen Fall in ihrer Bewegung behindern, denn bei der hohen Druckgeschwindigkeit würde dies unvermeidlich zu Störungen führen. Es ist mit anderen Worten notwendig, eine „elastische Zwangskartenführung“ zu verwenden.

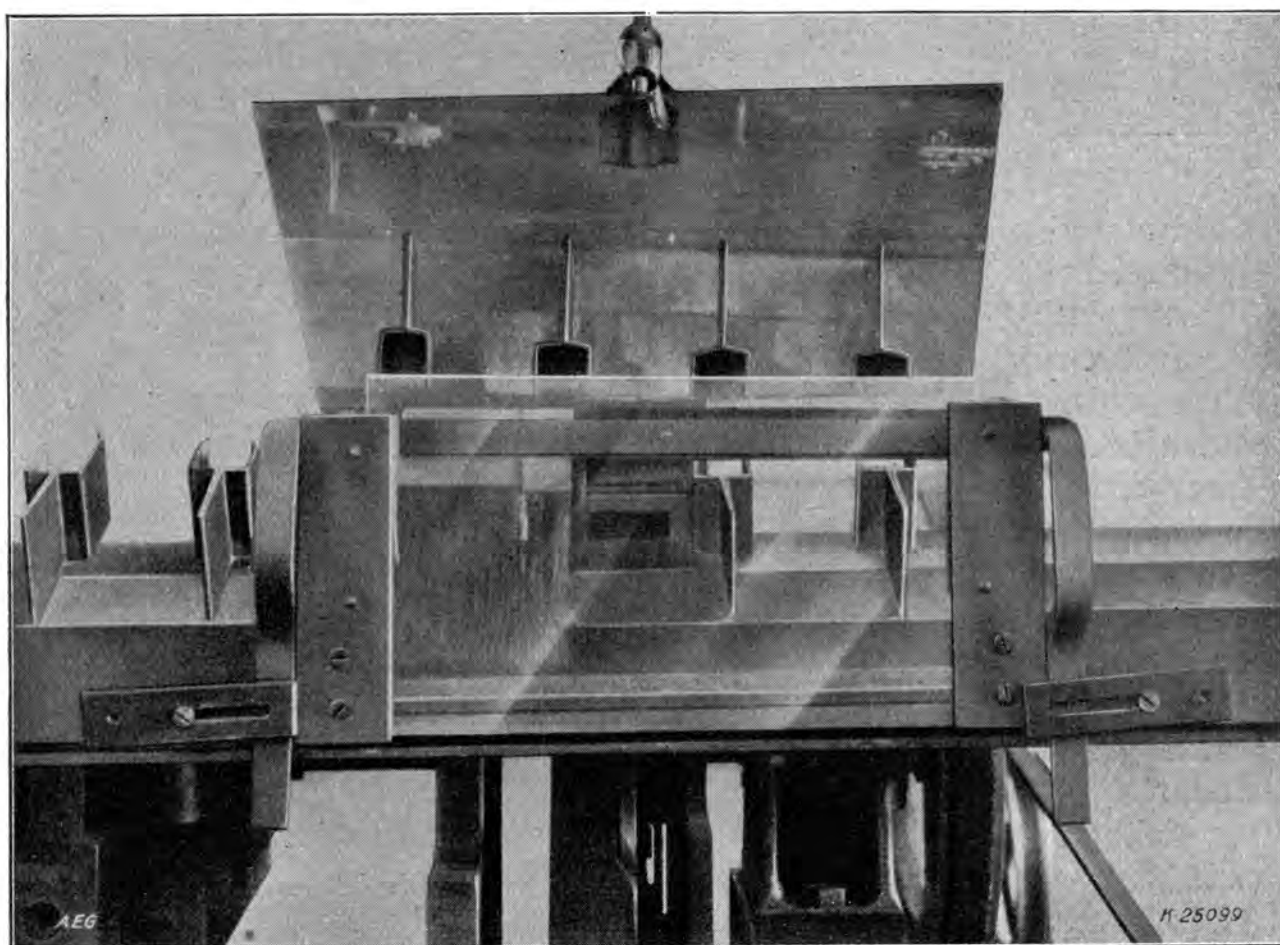
Die bauliche Entwicklung einer solchen Kartenführung stiess auf gewisse Schwierigkeiten. Es stellte sich nämlich bei den Versuchen heraus, dass alle elastischen Mittel metallischer oder mineralischer Herkunft — Drähte, Federn, Klappen, Glas-



AEG K 25098



AEG K 25100



AEG

K 25099

Oben links: Abb. 6. Zeitdehneraufnahmen der alten Kartenführung.

Oben rechts: Abb. 7. Zeitdehneraufnahme der neuen Kartenführung.

Nebstehend: Abb. 8. Druckzelle mit Gabelführung und Abstreichbürste.

haarbürsten u. ä. — nicht elastisch genug waren, so dass sie die Karte entweder festhielten oder gar nicht niederdrückten. Erst die Verwendung von tierischen Haaren — zunächst von Schweineborsten und Rosshaaren — führte hier zu überraschend gutem Erfolg. Nach eingehendem Studium aller greifbaren Haarsorten wurde festgestellt, dass *Dachshaare* für den vorliegenden Zweck am besten geeignet sind, da sie ausserordentlich weich und dabei sehr elastisch sind. Die Haare werden in der Art einer längs des Förderbandes angeordneten Bürste zusammengeklebt (Abb. 5 und 8); hierbei beträgt die freie Länge der Haare etwa 50 mm, sie stehen etwa 15 mm über Bandoberfläche. Die Karte wird von den Dachshaaren in ihrer Bewegung in keiner Weise behindert und dabei doch sicher von dem Führungsblech abgestreift und auf das Band gedrückt, wobei durch die enge Führung an der Druckzelle der übliche Schwung beim Abschneiden der Karte aufgehoben wird (Abb. 8). Obwohl die Dachshaare von jeder durchgehenden Fahrkarte berührt und angehoben werden, zeigten sie nach Durchgang von rund 100 000 Karten keine erkennbaren Abnutzungs-

merkmale. Es ist daher ausser Zweifel, dass sie dem Dauerbetrieb standhalten können.

In Abb. 5 u. 8 ist vor der Zelle und oben im Spiegel die endgültige Form der *Gabelführung* sichtbar. Links vor der Zelle befindet sich die Abstreifbürste, die sonst auf der ganzen Länge des Bandes angeordnet, in dem Bild aber vor der Zelle entfernt ist, um besser sichtbar zu machen. Aus dem gleichen Grunde wurde ein Stück der Förderband-Führungsleiste herausgeschnitten und durch eine Glasscheibe ersetzt.

Die *Zeitdehneraufnahmen* (Abb. 7) der neuentwickelten Gabelführung bewiesen die Richtigkeit der neuen Bauart. Bei diesem Versuch diente zur Geschwindigkeitsbestimmung das auf dem Filmrand mit Hilfe einer besonderen Belichtungsvorrichtung angebrachte Zeitzeichen, während bei den ersten Aufnahmen die Zeitbestimmung mittels Stoppuhr erfolgte.

Die geschilderten Versuche, die zur Verwendung eines neuen, dem Maschinenbauer etwas ungewohnten Bauelements führten, zeigen deutlich, dass die Zeitlupe bei richtiger Handhabung dem Konstrukteur sowie dem Betriebsmann wertvolle Hilfe leisten kann.



Aus dem Archiv der
Berliner Verkehrsseiten