Nahverkehrsmittel für Personen und Stückgut im Flughafen Dallas/Fort Worth

Autor(en): **Brux, G.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **92 (1974)**

Heft 27: **Jubiläumsausgabe 100 Jahre "Die Eisenbahn" - "Schweizerische Bauzeitung"**

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-72417

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Eine umfangreiche Zählung auf den Zügen erlaubte es, den Verkehr der Strecke Bern–Zürich und umgekehrt (ohne Verkehr der Unterwegbahnhöfe) zu bestimmen. Dieser beträgt gegenwärtig 2,7 Mio. Reisende pro Jahr, was 27 Mio. Fr. Einnahmen entspricht.

Unter der Annahme, dass sich der Verkehr der Linie Bern–Zürich gleichartig weiterentwickle wie der SBB-Verkehr über 130 km, und unter der weitern Annahme, dass sich bei der Inbetriebnahme des ersten Teilstückes der Schnellbahn (Bern–Roggwil) der Verkehr dank der Attraktivitätssteigerung um weitere 40% erhöhe, kann im ersten Jahr nach der Eröffnung des ersten Teilstückes mit einem jährlichen Verkehr von 5,2 bis 7,7 Mio. Personen gerechnet werden. Arbeitshypothese: Eröffnung Bern–Roggwil 1985.

Der geschätzte Verkehr der Schnellbahn würde den SBB Jahreseinnahmen in der Grössenordnung von 50 bis 80 Mio Fr. zum Tarifniveau 1.1.1971 einbringen.

Die durchgeführte Untersuchung erlaubt den Schluss, dass die Schnellbahn Bern–Zürich gebaut werden sollte. Verschiedene Gründe sprechen zudem für einen möglichst baldigen Beginn des Baues.

Adresse des Verfassers: *Jean-Pierre Berthouzoz,* lic. rer. pol., Verkehrskontrolle, GD SBB, Mittelstrasse 43, 3000 Bern.

Nahverkehrsmittel für Personen und Stückgut im Flughafen Dallas/Fort Worth

DK 625.4

Dieses Nahverkehrssystem für den Personen- und Güterverkehr verwendete man erstmalig beim Bau des neuen Flughafens Dallas/Fort Worth in Texas/USA, des mit 72 km² Fläche grössten Flughafens der Welt. Hier hätten der Flughafen Los Angeles International, der Chicagoer Flughafen O'Hara und der John F. Kennedy Airport zusammen Platz. Damit für die Fluggäste nur die früher üblichen kurzen Wege entstehen, hat man diesen Flughafen in mehrere Einzelflughäfen (Terminals) aufgeteilt (Bild 1) wie übrigens auch den im Bau befindlichen grössten europäischen Flughafen Roissy en France, nördlich von Paris. Ende September 1973 wurde nach achtjähriger Bauzeit die erste Ausbaustufe (1,7 Mrd DM Baukosten) mit vier Terminals in Betrieb genommen (Bild 2: Terminals 2W, 2E, 3E und 4E). Der Endausbau im Jahr 2000 sieht insgesamt 6 halbkreisförmige Terminals mit 1,2 km Abstand vor, davon einen für Luftfracht (1975 0,1 und 1985 0,41 Mio t/Jahr). Bis 1985 rechnet man mit 13 und bis 2000 mit 50 Mio Fluggästen jährlich, sowie im ersten Betriebsjahr mit 8 Mio Fluggästen.

Die Dezentralisierung des Flughafens ergibt einen starken, flughafeninternen Verkehr. Während die Kraftfahrzeuge auf einer 13 km langen, mehrspurigen Schnellstrasse von Norden als auch von Süden her leicht zu den verschiedenen Terminalbereichen gelangen und für ankommende und abfliegende Fluggäste zwei getrennte Verkehrsebenen mit Übergang zu Bussen und Personenwagen gebaut wurden, besteht für die Beförderung innerhalb des gesamten Flughafenbereichs das von der Ground Transportation Division (LTV Aerospace) entwickelte Nahverkehrssystem *Airtrans* zur Beförderung von Fluggästen und Angestellten des Flughafens und der Fluggesellschaften, Gepäck und Luftpost sowie ausserhalb der Verkehrsspitzen von Versorgungsgütern und Abfällen. Die Forderung raschen Umsteigens von einem zum anderen Terminal – über 40% der Fluggäste sind Umsteiger – werden erfüllt, ebenso die Verbindung der Terminals untereinander, mit dem Flughafenhotel, Flugsicherungs- und Verwaltungszentrum, den Parkplätzen im Norden und Süden (Bild 2: 1W und 5E), sowie der Luftpostumschlagstelle und den Versorgungs- und Wartungsanlagen im Süden. Die stündliche Beförderungsleistung bei Flughafeneröffnung beträgt 9000 Personen, 6000 Gepäckstücke, 26 t Luftpost und 8 t Versorgungsgüter.

Der Fahrgast fordert ein Fahrzeug seiner Zielrichtung an, gibt innerhalb des Fahrzeugs sein Fahrziel ein, alles mit Tastendruck. Da die zu fahrende Linie im Fahrzeug programmiert ist, steuert es dann selbsttätig seinen Weg, wozu auch das Umstellen der Weichen innerhalb des trogförmigen Fahrwegs gehört. Die angelaufenen Haltestellen werden dem Fahrgast innerhalb des Fahrzeugs angezeigt, ebenso innerhalb der Haltestelle die Linie bzw. das Fahrziel des auf den Haltepunkt zulaufenden oder dort haltenden Fahrzeugs. Diese Betriebsweise lässt es auch zu, dass an einer Haltestelle

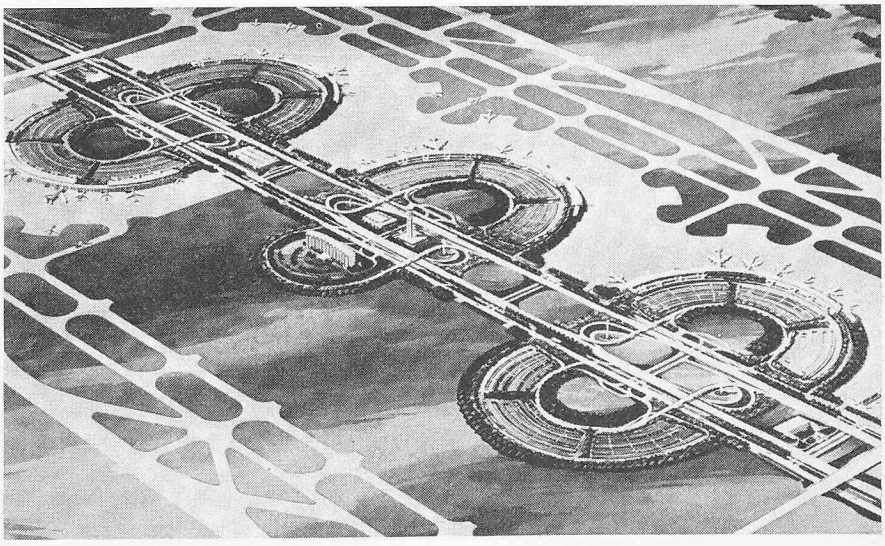


Bild 1. Grossflughafen Dallas/Fort Worth in Texas, USA, bei der Eröffnung am 28. Sept. 1973 mit vier Terminals für sieben Fluggesellschaften (Delta, Continental, American, Eastern Frontier, Ozark und Braniff) und dem Airtrans-Verkehrssystem mit 21 km Streckennetz

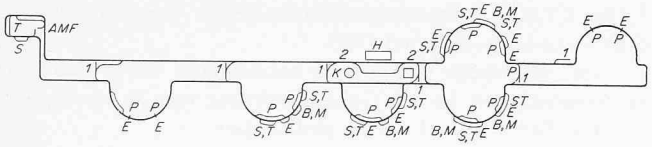


Bild 2. Airtrans-Streckennetz. Haltestellen für Fluggäste (E), Angestelte (P), Post (M), Versorgungsgüter (S) und Abfälle (T). Fahrzeugaufstell- (1) und Fhrzeugwechselmöglchkeiten (2) für Airtransfahrten zwischen den Terminls (2/3E und 2W), Parkplätzen (5E und 1W) sowie der Postumladeanlage (AMF) und der Fahrzeugreinigungs- und Instandstellungsanlage. Kontrollzentrum (K) und Hotel (H)

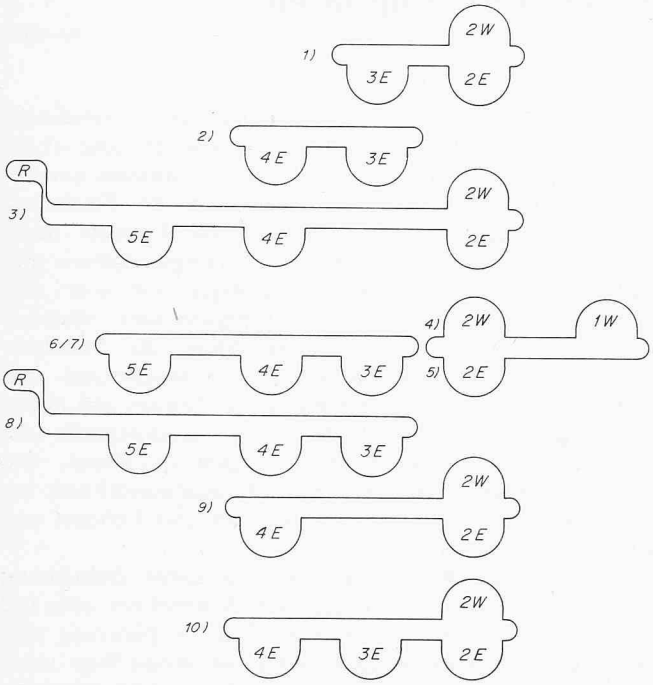
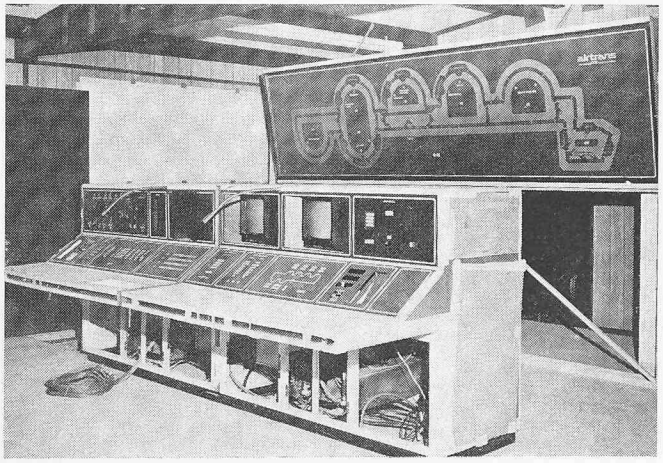


Bild 3. Verkehrslinien. 1, 2, 5, 6 und 9 für Fluggäste; 4 und 7 für Angestellte der Fluggesellschaften und des Flughafens; 10 für Gepäck und Luftpost; 3 und 8 für Luftpost von und zur Luftpostumschlaganlage (R) und den Terminals (1W, 2W, 2E, 3E, 4E, 5E)

Bild 4. Übersichtstafel und Schaltpulte in der zentralen Überwachungsanlage und Steuerstelle für die Airtransverkehrsanlage



mehrere Fahrgäste stehen, die zu verschiedenen Zielen befördert werden wollen. Die Fahrzeit von einem Terminal zum andern beträgt nur 8 bis 12 Minuten und die längste, einschliesslich Wartezeit, 20 Minuten sowie bei Anfahrt von den Parkplätzen im Norden und Süden und für Gepäck 30 Minuten. Dem Verkehrsaufkommen (1975 0,09 und 1985 0,22 Mio Personen/Tag im Flughafen) passt man sich an durch Zu- und Abführen von Fahrzeugen aus den Abstellanlagen. Gesteuert werden diese Fahrzeugbewegungen durch die zentrale Stelle (Bild 4), die alle Fahrten überwacht. Die Fahrzeuge können automatisch zu Doppeleinheiten (Bild 6) zusammengekuppelt werden.

Das Steckennetz umfasst bei einer Nord – Süd-Ausdehnung von 5,15 km zunächst 20 647 m Fahrweg und besitzt Fahrwegwechselstellen, Aufstellmöglichkeiten für Wartungs- und andere Dienstfahrzeuge, Abstellgleise für Verstärkungsfahrzeuge, Auswechselstellen und zahlreiche Überholungsmöglichkeiten an Haltestellen sowie Be- und Entladestellen (Bild 2). Es gibt 53 *Haltestellen,* und zwar 14 für den öffentlichen und 14 für den internen Personenverkehr. Diejenigen für die einzelnen Fluggesellschaften an den verschiedenen Terminals und am Flughafenhotel liegen an besonderen Fahrspuren; dort haltende Fahrzeuge können von anderen überholt werden. Gleiches gilt für die zehn Be- und Entladestellen für Gepäck und Luftpost und die zehn für den übrigen Güterverkehr.

Nach Entrichten des Fahrgelds durch Einwurf einer 25-Cent-Münze in einen Automaten wird der Weg zur klimatisierten Wartehalle durch ein Drehkreuz frei. Die Tür zum Fahrweg lässt sich erst öffnen, wenn das Fahrzeug zum Halten gekommen ist und sich dessen Tür selbsttätig geöffnet hat. Die Haltestellen haben eine Anzeigevorrichtung für das Fahrziel des haltenden Fahrzeugs, eine Linienkarte und Sitzbänke und werden fernsehüberwacht. Die Haltestellen für das Flughafenpersonal (1975: 23 000) liegen gegenüber denen für den öffentlichen Verkehr und haben keine Drehkreuze, da die Fahrten der Angestellten pauschal abgegolten werden.

Beim *Fahrweg* entschied man sich nach eingehenden Untersuchungen, u.a. im Hinblick auf die künftigen Unterhaltungskosten, für einen U-förmigen Stahlbetontrog (Bild 5) aus 20 cm dicker Sohlplatte mit 2,49 m ± 12,7 mm breiter Fahrfläche und 13 cm dicken und 61 cm hohen Seitenwänden mit entsprechenden Entwässerungsöffnungen. Der Boden unter der Sohlplatte ist 30 cm tief mit Kalk verfestigt und 5 cm stark mit Asphalt abgedeckt. Über 20% des Fahrwegs sind wegen Kreuzung anderer Verkehrswege in Hochlage bis zu 27 m Höhe ausgeführt (Bild 6) und ein Teil in Tieflage (Terminaleinführungen, vgl. Bild 5). Für den hochliegenden Fahrweg werden vorgefertigte, doppelstegige Spannbeton-Plattenbalken von 25 m Länge und sie durchlaufend verbindende Seitenbordplatten aus Stahlbeton sowie mittig angeordnete Fertigteil-Stahlbetonstützen verwendet, und zwar wie bei den übrigen Flughafenbauten in beigefarbenem Beton (Spezialzement).

Im Streckennetz befinden sich für dieses Verkehrssystem besonders entwickelte *Weichen.* Sie werden vom Fahrzeug aus selbsttätig oder von der zentralen Stelle aus umgestellt und in ihrer Lage überprüft. Beim Anliegen der am Ende 150 mm ausklappbaren Leitvorrichtung wird die Weiche in gerader Richtung durchfahren.

Die *Stromversorgung* der Fahrzeuge wird über 15 getrennte Einspeisungsabschnitte als Dreiphasenwechselstrom (480 Volt) vorgenommen, und zwar über drei an der einen Seitenwand des Fahrwegs übereinander auf Kunststoffisolatoren angebrachten Kupfer-Stahlschienen. In den Weichen sind die Stromschienen an beiden Seitenwänden des Fahrwegs angeordnet. Über und unter den drei Stromschienen befindet

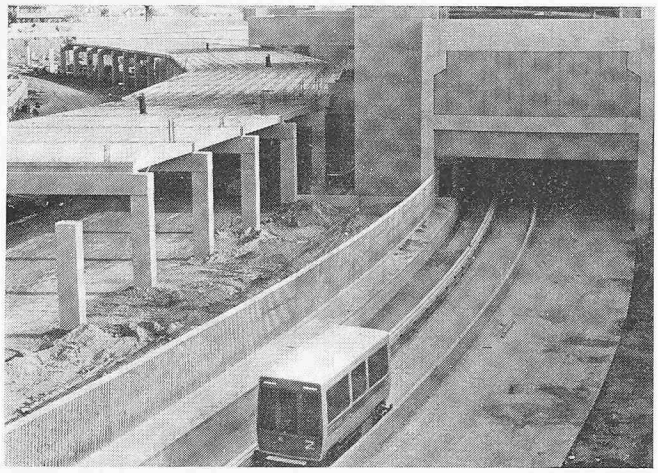


Bild 5. Einführung einer Airtrans-Linie mit U-förmigem Trog als Fahrweg in ein Terminalgebäude

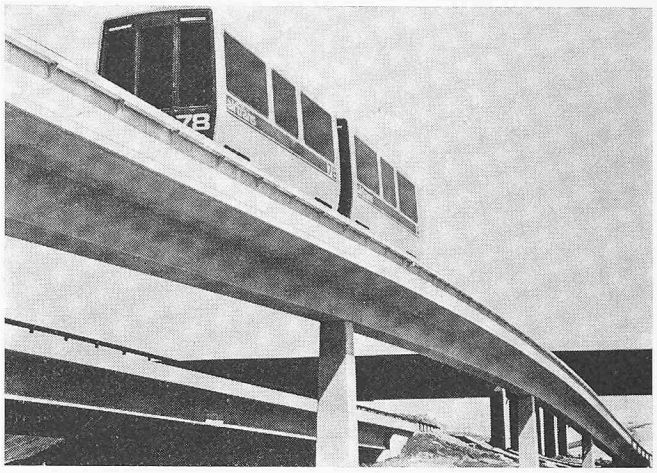


Bild 6. Hochliegender Airtrans-Fahrweg bei der Kreuzung anderer Verkehrswege – ausgeführt in Fertigteilbauweise mit farbigem Beton – Fahrt einer Doppeleinheit (80 Personen)

sich je eine Schiene zur Annahme und Abgabe von Steuer- und Signalaufträgen.

Es werden insgesamt 68 *Fahrzeuge* für den Personen- und Güterverkehr vorgehalten, alle mit gleichem Fahrgestell, Antrieb, Selbst-, Fernsteuer- und Überwachungseinrichtungen und für den Notfall mit Handsteuerpult ausgestattet sowie 15 Wartungs- und Dienstfahrzeuge. Die Fahrzeuge für den öffentlichen Verkehr und die für das Flughafenpersonal sind gleich (Bild 8), nur ist die grosse Eingangstür an verschiedenen Längsseiten, da sich die Haltestellen für Fluggäste links und die fürs Personal rechts in Fahrtrichtung befinden. An den beiden Stirnseiten haben sie je eine Tür für den Notausstieg. Sie sind 6400 mm lang, 2130 mm breit und 3000 mm hoch und haben 5,22 t Leergewicht. Sie sind klimatisiert und haben 16 gepolsterte Sitz- und 24 Stehplätze (Bild 7), selbsttätige Haltestellenankündiger und -ansager, eine Lautsprecher- und Wechselsprechanlage sowie eine Linienanzeigevorrichtung.

Der Wagenkasten (Stahlprofilkonstruktion mit glasfaserverstärkten Kunststoffwänden) ruht auf einem Fahrgestell (Fahr-Nebenschlussmotor, 60 PS/480 V, Batterie für die Notstromversorgung, Kompressoren für die Türenschliess- und Bremsvorrichtung und Klimaanlage) mit zwei Lkw-Achsen mit Differentialgetriebe, Lufttaschensuspensionslagerung und schaumstoffgefüllte Gummireifen (8.25 × 20). Die Stromabnehmer neben jedem Laufrad bestehen aus drei Stromabnehmerbürsten und darüber und darunter je einer Bürste für andere Übertragungen (Bild 9). Sie besitzen Stossstangen, die Fahrzeugbeschädigungen beim Aufprall bis 5 km/h verhindern.

Die Fahrzeuge werden durch oberhalb der Stromschienen an die Fahrwegwände reichende Kunststofführungsräder (Polyurethane) von 150 mm Durchmesser an vier seitlichen Armen – durch ein Lenkgestänge miteinander verbunden – gesteuert. Beim Durchfahren von Weichen wird die selbsttätige Lenkung durch die oberhalb der Führungsräder angeordneten Weichenführungsräder gesteuert.

Die *Güterfahrzeuge* können ohne besondere Vorkehrungen Container oder andere Behälter aufnehmen und diese selbsttätig von der Ladefläche abräumen. Alle Fahrzeuge sind für mindestens 500 Betriebsstunden ohne Wartungs- und Reparaturausfall gebaut.

Zum Sichern des Betriebsablaufs gibt es drei voneinander unabhängige *Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen:* 1. die selbsttätige Fahrzeugsicherung (AVP) zum Einhalten des Raumabstands nach einem Blocksystem und Einstellen des richtigen Fahrwegs (Fernstellen der Weichen) und zum Sichern und Überprüfen der Weichenstellungen und Geschwindigkeitsbegrenzungen (induktive Fahrzeugbeeinflussung über Gleichstromkreise), 2. selbsttätige Fahrzeugfüh-

Bild 7. Blick in das klimatisierte Airtrans-Fahrzeug mit 16 Sitz- und 24 Stehplätzen für den Transport von Fluggästen

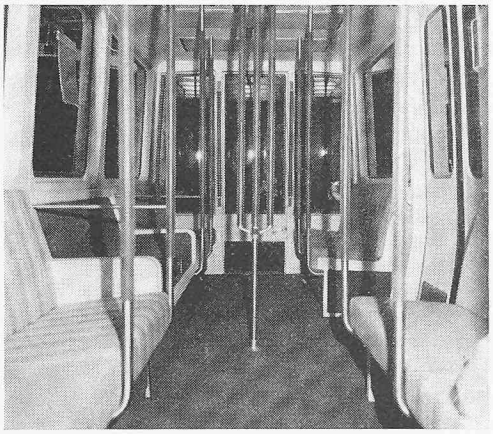


Bild 8. Airtrans-Fahrzeug, vorne Notausstiegtür, rechts unten die Signal- und Stromabnehmerbürsten am Fahrzeug

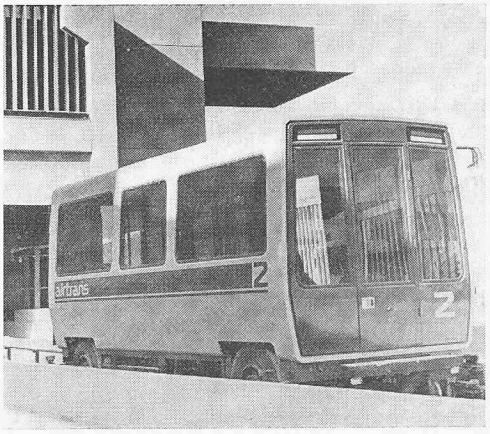
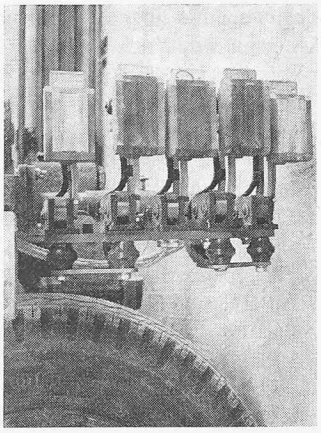


Bild 9. Signal- und Stromabnehmerbürsten eines Airtrans-Fahrzeuges



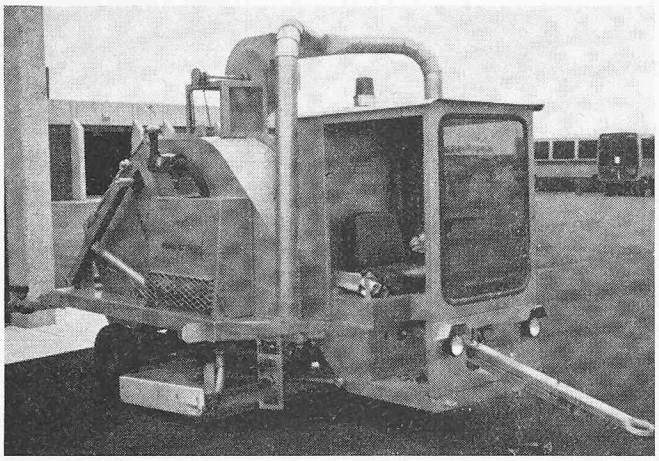


Bild 10. Fegemaschine zum Säubern des U-förmigen Betonfahrweges

rung (AVO) mit Überprüfung des Fahrwegs, der Halte an den Haltestellen, des Türschliessens und der Fahrgeschwindigkeit sowie 3. Überwachung durch eine zentrale Stelle (Bild 3) mit Fernsteuermöglichkeit für den Bedarfs- und Notfall (Geschwindigkeitsbefehle, Weichenumstellen, Fahrwegwechsel, Kuppeln von mehreren Fahrzeugen, Ein- und Aussetzen von Fahrzeugen, Überprüfen der Stromverteilung usw.) bei Einsatz von Fernsehern, Lautsprechern und einer Datenverarbeitungsanlage.

Die Fahrzeug-Fahrweg-Informationen werden vom Fahrzeug alle 0,2 s ebenso wie die Blockinformationen über die Schienen an den Fahrwegseitenwänden abgefragt – bestätigt oder ein Fehler angezeigt – und zur notwendigen Weichenstellung und richtigen, von der Örtlichkeit und vom übrigen Verkehr abhängigen Geschwindigkeit von jedem Fahrzeug verarbeitet. Die grösste *Geschwindigkeit* beträgt 27,4 km/h (7,63 m/s). Eine höhere Geschwindigkeit wäre wegen der zahlreichen Gefällewechsel und Bögen nicht sinnvoll. Das Blocksystem hat 708 Isolierabschnitte (27,45 m Länge, an den Terminals kleiner). Der Bremsweg beträgt im ungünstigsten Fall 50 m und beansprucht somit zwei Blockabschnitte. Während der Fahrt liegt zwischen zwei Fahrzeugen ein freier Blockabschnitt, bei hoher Fahrgeschwindigkeit fünf Blockabstände (fünf abgestufte Geschwindigkeitsbefehle: 7,63 bzw. 4,27 m/s Fahrgeschwindigkeit sowie Halten und Nothalt). Beträgt der Abstand weniger als vier Blockabstände, wird ein Geschwindigkeitsbefehl für höchstens 11,9 km/h (4,27 m/s) gegeben. Bei Höchstgeschwindigkeit haben die Fahrzeuge rund 137 m Abstand (entsprechend 18 s Fahrzeugfolge).

Die *zentrale Überwachungsstelle* (Bild 4) soll nur beim Ein- und Aussetzen von Fahrzeugen, ausserplanmässigen Fahrwegänderungen, Einsatz von Dienstfahrzeugen und Unterhaltungskräften sowie solchen zum Beseitigen von Störungen und bei Unfällen tätig werden. Ein Stördrucker verbunden mit den Liniendruckern hält alle Unregelmässigkeiten an Fahrzeugen den Haltestellen und am Fahrweg fest ebenso alle Eingriffe des Überwachenden. Beim Ausfall der selbsttätigen Fahrzeugsicherung kann das betreffende Fahrzeug von der zentralen Stelle ferngesteuert werden.

Zwischen den Terminals wird alles *Gepäck* mit jeweils drei Containern auf einem Güterfahrzeug befördert. Alle zehn Minuten fährt ein solches Fahrzeug leer vom Einsatzterminal ab hält jeweils an den Lastaufzügen der drei übrigen Terminals und nimmt dort je einen Container auf, wenn diese Terminals Gepäck für den Ausgangsterminal haben. Die Container werden selbsttätig auf- und abgeladen. Je Terminal gibt es für die Beförderung von Gepäckcontainern zwei entsprechend gekennzeichnete Fahrzeuge, insgesamt sind also acht Güterfahrzeuge für den Gepäcktransport eingesetzt.

Die Güterfahrzeuge für *Luftpost* nehmen nach Abgabe von Postcontainern auch solche wieder am Terminal auf. Zwei der Airtrans-Luftpostlinien führen über die zentrale Umschlagstelle im Süden des Flughafens (Bild 2), wo in die Container zugeladen oder Ortssendungen entnommen werden. Die 90 für den Gepäck- und Lufttransport verwendeten *Container* (1,98/1,75/1,53 m) eignen sich als LD-3-Container für den Lastwagen- und Flugzeugtransport. Sie haben teilweise einen Zwischenboden und beidseitig Rolltüren oder oben mehrteilige Klappdeckel.

Vom Warenlager im Süden des Flughafens werden in Container verladene *Versorgungsgüter* auf Güterfahrzeugen zu den Entladestellen (Terminals, Hotels usw.) befördert und gleichzeitig leere Container wieder abgeholt. Die im Flughafenbereich anfallenden *Abfälle* werden in Grosscontainer gefüllt. Diese werden an besonderen Haltestellen auf Güterfahrzeuge geladen, zu der im Süden nahe der Containerwaschanlage angelegten Entladestelle (Bild 2, links) abgefahren, dort selbsttätig entladen, entleert und vor dem Wiederverwenden in einer Waschanlage gründlich gesäubert. Dafür sind 40 und für die Versorgungsgüter 50 Container im Gebrauch.

Im südlichen Teil des Flughafens befinden sich die *Airtrans-Wartungsanlagen* (Bild 2, links), ebenso die Luftpostumschlagstelle, Containerwaschanlage, Müllentladestelle und Warengrosslager. Das Wartungsgebäude enthält zehn Stände für Dienstfahrzeuge und den Raum für die Abfahrprüfung. Die Dienstfahrzeuge sind auch mit Verbrennungsmotor ausgestattet, müssen jedoch bei Stromausfall mit einem Fahrer besetzt werden. Sie können im Fahrweg liegengebliebene Fahrzeuge abschleppen. Eine Fegemaschine wird von einem Dienstfahrzeug gezogen und reinigt beim Säubern des trogförmigen Fahrwegs auch die Strom- und anderen Übertragungsschienen an den Seitenwänden des Fahrwegs – täglich mindestens einmal.

Seit Anfang 1971 befasste sich die LTV Aerospace Corp., Dallas, mit der Entwicklung des Airtrans-Systems. Das US-Verkehrsministerium (DOT), Abteilung für städtischen Massentransport, beteiligte sich wegen des allgemeinen öffentlichen Interesses an der Finanzierung dieses umweltfreundlichen Nahverkehrssystems. Im Mai 1972 begann man in einem fertigen Fahrwegteilstück mit dem Prüfen von Fahrzeugen: Zunächst mit Handsteuerung vom Fahrzeug, dann mit Fernsteuerung von der Überwachungsstelle und schliesslich mit selbsttätiger Fahrzeugführung. Im Sommer 1972 waren die ersten Personenfahrzeuge fertig und geprüft. Im April 1973 fuhr die erste aus zwei Fahrzeugen bestehende Einheit störungsfrei die Strecke ab (vgl. Bild 6). Ende September 1973 wurde der neue Grossflughafen DFW mit vier Terminals für acht Fluggesellschaften in Betrieb genommen und damit das grösste, selbsttätig arbeitende Verkehrsmittel für kombinierten Personen- und Güterverkehr der Welt. Das Verkehrssystem wird mit dem weiteren Ausbau des Flughafens (bis zum Jahr 2000 insgesamt 14 Terminals) entsprechend weiter ausgebaut und soll dann bis zu den beiden benachbarten Städten Dallas und Fort Worth weitergeführt werden. Die Streckenlänge wird dann über 100 km betragen.

G. Brux

Literatur

A. Corbin jr.: Airtrans – Intra-Airport Transportation System. Air Tranportation Meeting, Miami/Florida, 24. bis 26. April 1973.

Bildnachweis: 10 *Cron,* Denver, Colorado; übrige *Corbin,* Dallas, Texas.