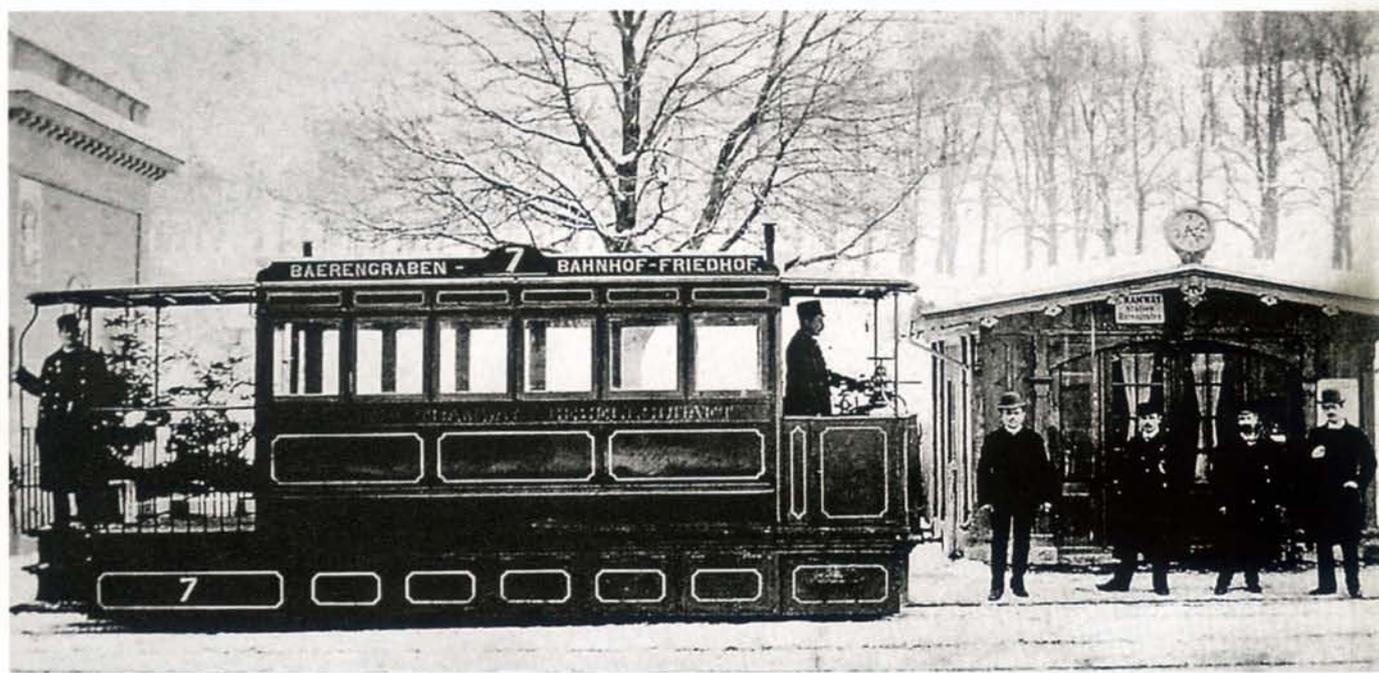


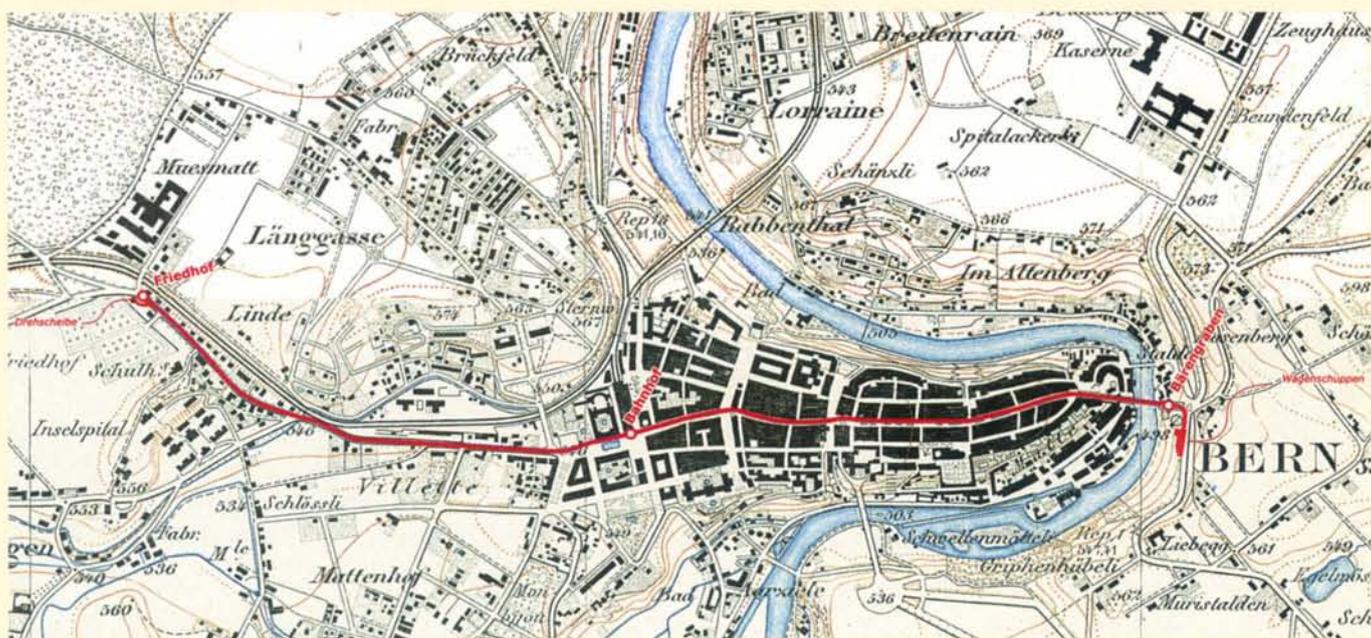
Mit Luft- statt Pferdekraft

Schweiz: Das Berner Lufttram nach System Mèkarski ■ Pferdebahnen gab es in der Schweizer Stadt nie. Zwischen 1890 und 1902 verkehrte in Bern stattdessen ein mit Druckluft betriebenes Tram. Diese Technik wies einst eine gewisse Verbreitung auf, ist aber heute fast vergessen



1890 wurde das Berner Lufttram eröffnet. Kurz danach entstand diese Aufnahme des Wagen 7 beim Bärengraben

SLG. ERIC JORDANIS



Das Berner Drucklufttram fuhr vom Bärengraben über Bahnhof zum Friedhof

SIEGFRIEDKARTE: EIDGENÖSSISCHES STABSBUROAU/MARKIERUNGEN PECHRISTENER

Am 1. Oktober 1890 nahm die Berner Tramway-Gesellschaft (BTG) die 2,927 Kilometer lange Strecke vom Bärengraben über Bahnhof zum Friedhof mit zehn Drucklufttrams in Betrieb. 1894 eröffnete dieselbe Gesellschaft ihre zweite, 7,4 Kilometer lange Strecke von der Länggasse über den Bahnhof nach Grosswabern, nun jedoch mit acht Kastendampflok und zwölf Anhängern. Nach einer Volksabstimmung mit 3.646 Ja- zu 866 Neinstimmen übernahm die Stadt die BTG per 1. Januar 1900. Die neue Städtische Strassenbahnen Bern (SSB) stellte beide Meterspurstrecken bis 1902 auf elektrischen Betrieb um und eröffnete gleichzeitig die erste elektrisch betriebene Strecke vom Breitenrain via Zytglogge zum Burgernziel.

Unikat in der Schweiz

Das Berner „Lufttram“ war schweizweit die einzige Bahn mit Druckluftantrieb. Die maximale Streckenneigung betrug auf 130 Meter Länge 52 Promille und im Mittel 11,6 Promille. Der tiefste Punkt lag beim Tramdepot am Bärengraben und der höchste beim Friedhof. Dazwischen bestand eine Höhendifferenz von 33,9 Metern. Auf der Strecke betrug der Minimalradius 50, vor dem Depot und bei den Ausweichen 30 Meter. Es existierten acht Ausweichstellen, wobei planmässig lediglich drei erforderlich waren. Zum Wenden gab es an beiden Endstellen Drehscheiben. Den Oberbau lieferte Demerbe aus Jemappes in Belgien. Das Hohlschienensystem nach Demerbe kam unter anderem auch in Fribourg und Zürich zum Einbau, bewährten sich jedoch nirgends.

Die Maschinenfabrik Bern von Ludwig & Schopfer und P. Blanchod & Cie aus Vevey sowie Mèkarski in Paris lieferten die Einrichtungsfahrzeuge 1 bis 10. Die Wagen boten innen 16 Sitz- sowie auf den Plattformen zwölf Stehplätze. Je eine Petroleumlaterne in den beiden Stirnwänden diente als Beleuchtung. Ein im Führerstandboden eingelassener Koksofen versorgte die Warmwasserheizung im Innenraum. Die 6,9 Meter langen Wagen wogen leer sieben Tonnen und erreichten maximal 15 km/h. Der Achsabstand betrug lediglich 1,6 Meter. Der Betrieb erfolgte mit einem Luftreservoir von 2,1 Kubikmeter Volumen und 30 atü. Der Antrieb bestand analog einer Dampfmaschine mit Zwillingszylinder und einer Walschaert-Steuerung.

Das viergleisige Tramdepot beim Bärengraben war im Innern mit einer Schiebebühne, einer Ladeanlage mit Druckluftspeichern und mit Heizkesseln für das Heißwasser ausgestattet. Mit 70 PS lieferte das Flusskraftwerk Matte an der Aare über eine 60 Meter lange Transmissionswelle mechanische

Das Lufttram Nantes

Die größte Flotte von Tramwagen nach dem System Mèkarski existierte in Nantes. Die 1879 eröffnete erste Normalspurstrecke war gut sechs Kilometer lang und verkehrte in West-Ost-Richtung. Dazu wurden 22 Mèkarski-Tramwagen beschafft. Bis 1910 entstanden insgesamt drei Strecken mit einer Gesamtlänge von 39 Kilometern. Die Flotte bestand aus maximal 94 Mèkarski-Tramwagen, drei Lokomotiven und zehn offenen Anhängern. Bis zu zwölf Millionen Passagiere wurden pro Jahr befördert.

Heute existiert als weltweit einziger Mèkarski-Tramwagen der Wagen 22 aus Nantes. Offensichtlich war man sich 1917, nach der Umstellung auf elektrische Traktion, des Wertes dieser Wagen bewusst und stellte ein Exemplar geschützt ab. 1959 kam er in die Sammlung des Amtuir in Paris. Da das Museum in Turbulenzen geriet, befand sich der Wagen zeitweise bei der Straßenbahn Nantes. Heute ist er in den neuen Lokalitäten des Amtuir ausgestellt. Der Wagen befindet sich in optisch gutem Zustand; selbst fahren wird er wohl nie mehr.

Technische Daten Wagen 22

Länge	6.950 mm
Breite	2.220 mm
Höhe	3.480 mm
Sitzplätze	18
Stehplätze	18
Leergewicht	6,8 t
Luftvolumen	2.800 l
Heißwasser	120 l
Zylinderdurchmesser	135 mm
Zylinderhub	260 mm
Triebbraddurchmesser	700 mm
Hersteller	Truck Brissonneau et Lotz/ Carrosserie de Clavier à Nantes



Nantes, Wagen 22 von vorn: An der Plattformwand befindet sich das Spitzenlicht mit kombinierter Innenleuchte. Das Triebwerk der Vorderachse ist verschalt

JÜRGEN D. LÜTHARD (2)

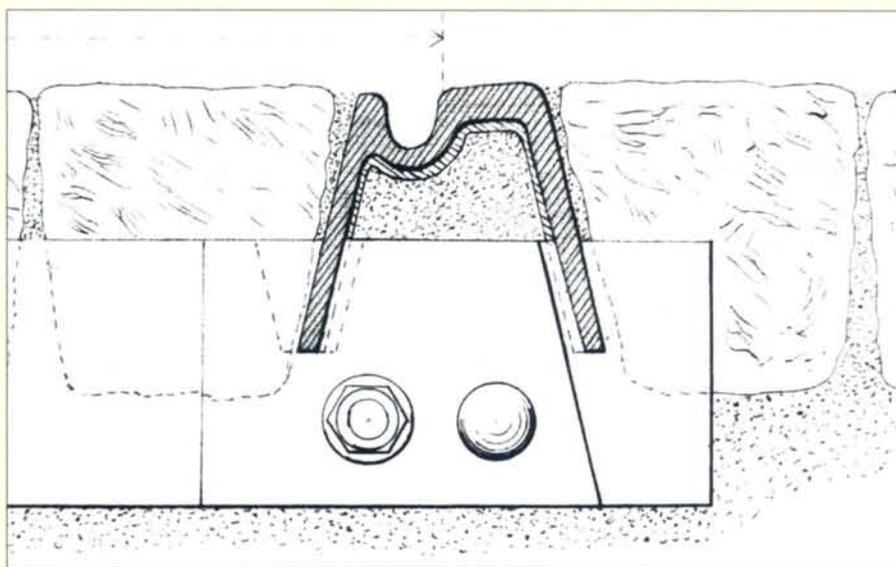


Der gleiche Wagen von hinten: Die Plattform gestattet 14 Stehplätze. Auf der Plattformwand steht als Wagennummer die 22, am Längsträger jedoch die 18

Energie ins Kompressorhaus. Ab da führte eine 670 Meter lange Druckluftleitung ins Tramdepot. Diese Leitung froh im Winter oft ein. Der Betrieb des Lufttram begann um 6:30 und endete um 22:50 Uhr. Bis 20 Uhr bestand ein Zehn-, danach ein 20-Minuten-Takt. Pro Richtung verkehrten täglich 84 Wagen; über den Mittag ruhte der Verkehr. Die Fahrzeit betrug einfach 20 Minuten plus zehn Minuten Umschlagszeit beim Friedhof. Beim Depot war nach jeder Runde eine Ladezeit von 20 Minuten für die Druckluft und das Heißwasser notwendig. Zusammen ergab dies eine Umlaufzeit von 70 Minuten, für die sieben Wagen benötigt wurden. Der Gesamtpersonalbestand betrug 38 Mann. Von den Betriebsanlagen ist das Depot beim Bärengraben, welches heute ein Restaurant mit Brauerei beherbergt, erhalten.

Das System Mèkarski

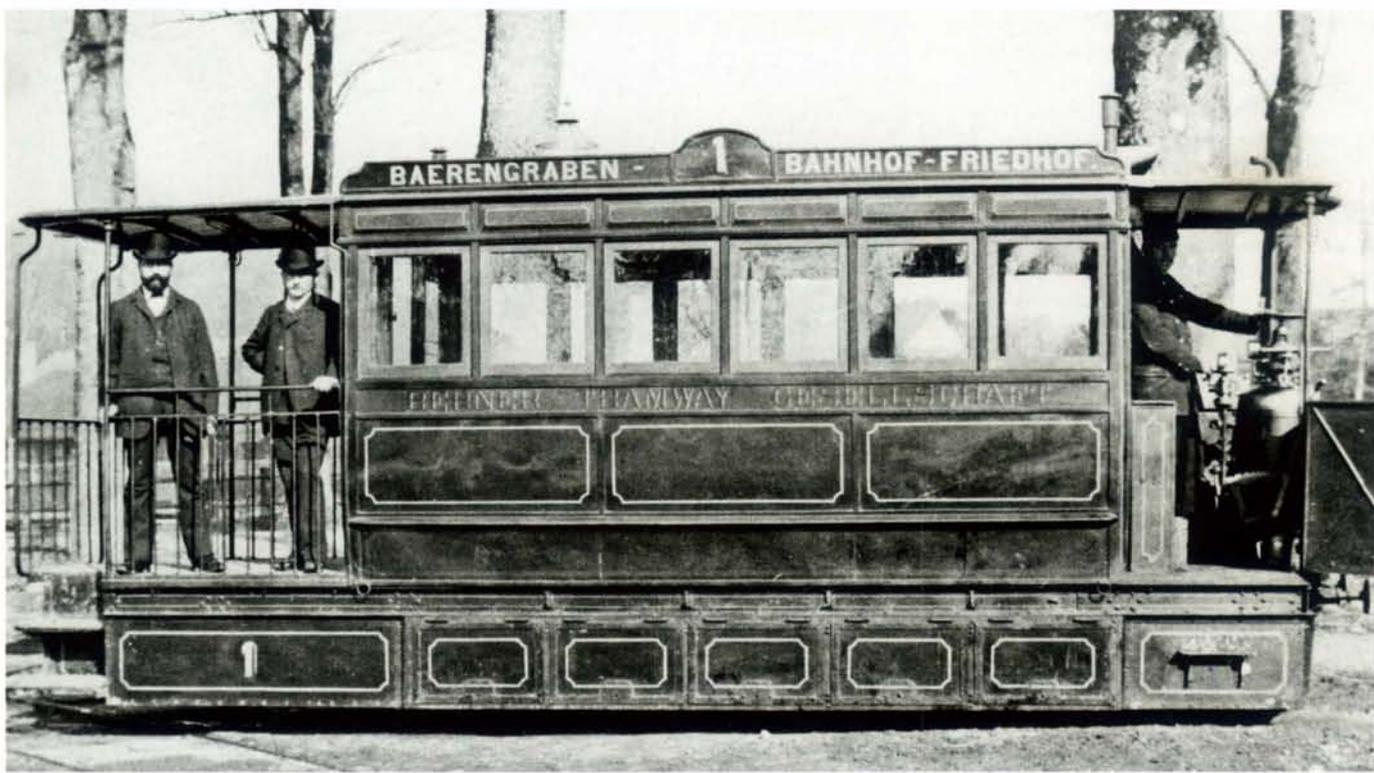
Der polnischstämmige Konstrukteur Louis Mèkarski lebte von 1843 bis 1923. Er studierte an der Pariser Sorbonne und interessierte sich für Druckluftantriebe. 1870 entwarf er einen nach ihm benannten Druckluftantrieb für Straßenbahnen. Später folgten nach demselben System Lokomotiven. Straßenbahnen nach dem System Mèkarski verkehren seit Jahrzehnten keine mehr, doch hatten sie einst in Frankreich eine bemerkenswerte Verbreitung. Es gab



Beim System Demerbe war die Schiene zugleich die Längsschwelle. Zur Einhaltung der Spurweite waren die Schienen mit hochgestellten Flacheisen verbunden SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG

sie in Nantes (1879-1917), bei Paris (Chemin de fer nogentais (1887-1921), in Paris (1894-1914), Aix-les Bains (1897-1908), Vichy (1895-1927), Saint-Quentin (1899-1908) und La Rochelle (1901-1929), sowie in Wantage (Großbritannien, 1880), Toledo (Ohio, USA, 1880), Bern (1890-1902) und versuchsweise in Berlin.

Fast alle Mèkarski-Tramwagen wurden als Einrichtungswagen mit vorne offenem Führerstand und hinterer offener Plattform für den Fahrgastwechsel konstruiert. Das System funktionierte ähnlich einer Dampfspeicherlokomotive: Unter dem Wagenboden waren meistens in Querrichtung mehrere Drucklufttanks mit in der Regel 30 Zenti-



Im Berner Lufttram ist der Heißwasserbehälter im Führerstand gut zu erkennen. Der Wagenführer hat seine linke Hand am Regler, der hier als Handrad ausgeführt ist. Davor befindet sich die Steuerung SLG. HANS BODMER

Fig. 3. Automobil. — Längsansicht.

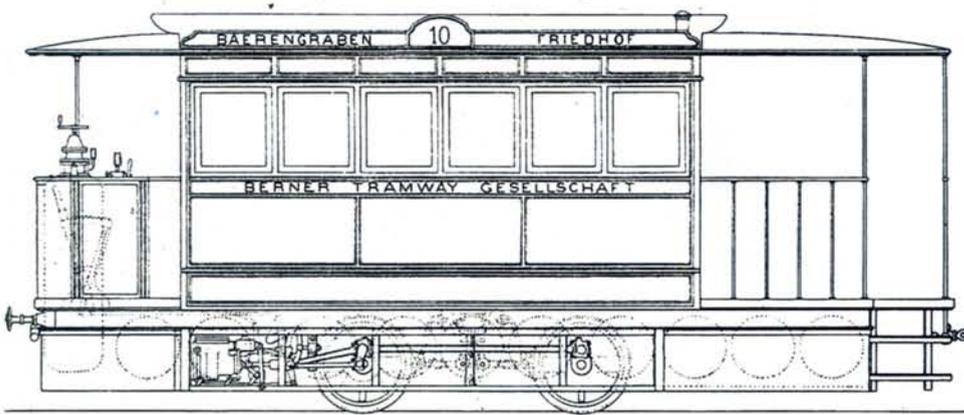
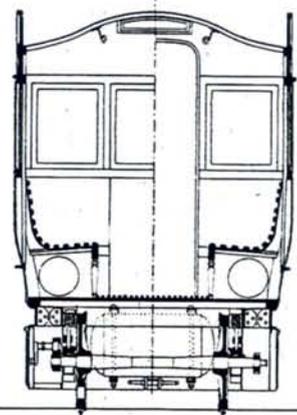
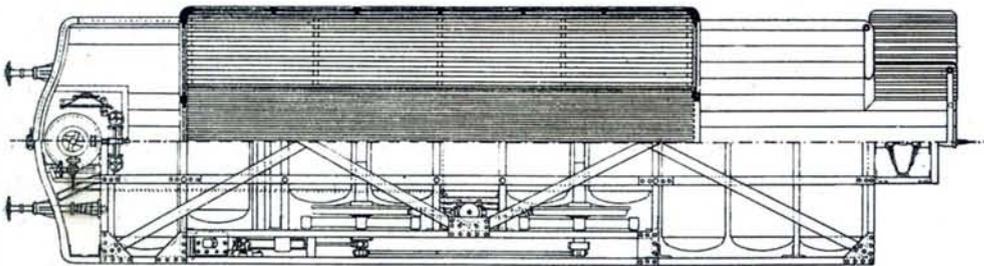


Fig. 4. Querschnitt.



1 : 50.

Fig. 5. Grundriss.



1 : 50.

Typenskizze des Berner Lufttrams: Die Fahrzeugüberhänge des Einrichtungswagens sind unterschiedlich lang

SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG

meter Durchmesser angebracht. Diese wurden mit 30 atü gefüllt und waren in zwei Gruppen unterteilt: Zu drei Viertel waren sie für den Normalbetrieb und zu einem Viertel als Reserve zum Anfahren gedacht. Im Führerstand befand sich ein Heißwasserkessel mit bis zu 165°C heißem Wasser und Bedienarmaturen am Kessel. Zum Antrieb wurde die Druckluft durch den Kessel geleitet; das Luftvolumen vergrößerte sich und der Energiegehalt erhöhte sich. Zusätzlich kompensierte diese Erwärmung die bei der Expansion entstehende Abkühlung der Druckluft, sodass der Antrieb nicht einfro. Die Antriebszylinder wurden mit acht bis zwölf atü beaufschlagt, wobei auch mit nur fünf bis neun atü in den Drucklufttanks eine Weiterfahrt möglich war. Gebremst wurde über Druckluft. Mittels zweier Druckschläuche wurde das Heißwasser und die Druckluft aufgefüllt.

Das System war nicht sehr energieeffizient. Da Druckluft normalerweise mittels Dampfmaschinen erzeugt wurde, verbrauchte man für dieselbe Traktionsleistung etwa viermal mehr Kohle als mit einer Dampflok. Für den Betrieb in Paris war vorteilhaft, dass es dort ein stadtweites Druckluftversorgungsnetz nach dem System Popp gab, wodurch mit geringen Kosten Füllstationen errichtet werden konnten.

JÜRIG D. LÜTHARD



Weit fortgeschrittene Replika des Lufttrams im ehemaligen Depot Burgernziel am 3. Juni 2014: Das verwendete Untergestell dient nur zur Lagerung des Wagenkastens

ERIC JORDANIS

Replika

Mit viel Verve startete 2005 die 2001 neu gegründete Berner Tramway Gesellschaft ihr Projekt Lufttram. Nachdem bereits 2002 der Nachbau des Dampfbahnanhängers C4 31 gelang, war 2006 Baubeginn für den Nachbau des Lufttrams. Der Bau schritt zügig voran, sodass für den Frühling 2011 die Inbetriebnah-

me geplant war. Das Projekt scheiterte jedoch daran, dass das Fahrzeug als Neubau nach den gegebenen Vorschriften des Bundesamts für Verkehr nicht zulassungsfähig war. Damit endete der Traum. Heute befindet sich das halbfertige Tram in einem Lager des Verkehrshauses der Schweiz.