

The Pneumatic Post in Vienna

# Rohrpost-Fernanlagen.

(Pneumatische Stadtrohrposten.)

Ein Beitrag zur Nationalökonomie  
und Technik des Großstadtverkehrs

von

Diplom-Ingenieur

Dr. Hans Schwaighofer,  
K. Oberpostinspektor der K. Oberpostdirektion München



München.

Verlag von Piloty & Loehle.

1 9 1 6.

## VI. Abschnitt.

### Österreichische Rohrposten.

#### A. Linienausdehnung und Verkehrsziiffern bei den Rohrposten von Karlsbad, Prag und Wien.

In Österreich bestehen z. Zt. drei pneumatische Fern-Anlagen, nämlich in Karlsbad (seit 1905), in Prag (seit 1899) und in Wien (seit 1875). Die Stadtrohrposten dienen in Prag und Wien sowohl dem Telegramm- als auch dem Eilbriefverkehr (nebst postdienstlicher Korrespondenz), in Karlsbad nur der Telegrammbeförderung. Die Karlsbader Anlage wurde im Jahre 1905 für eine 1,12 km lange Fahrrohrstrecke (Wendebetriebslinie) mit zwei Stationen erbaut und seit der Herstellung noch nicht erweitert; in Prag bestanden im Eröffnungsjahre 1899 etwa 2,2 km Fahrrohre mit drei Stationen, gegenwärtig sind rd. 4,05 km Fahrrohre mit fünf Stationen in Benutzung, 17 bzw. 28 Rohrpostbrief-Sammelkästen dienten in Prag 1899 bzw. 1915 der Aufnahme von Rohrpostbriefen und -Karten. Die Wiener Rohrpost umfaßte 1875/76 rd. 11,7 km Rohrstrecken mit 10 Stationen, 1891 ungefähr 35 km Rohre mit 25 Stationen, 1896 bereits 50 km Rohre mit 43 Ämtern, 1901 etwa 70 km Rohre mit 46 Anstalten, 1906 beinahe 77 km Rohre (davon 10 km Speiseleitungen) mit 50 Rohrpost-Stationen und 83 Apparaten; in den folgenden Jahren wurde das Wiener Rohrpostnetz um je 1—2 km erweitert, so daß es sich z. Zt. auf rd. 83,2 km Leitungen (darunter 10,2 km Speise-Rohre) und auf 52 Ämter mit 85 Apparaten erstreckt. Die Zahl der Wiener Rohrpostbrief-Sammelkästen stieg von 387 des Jahres 1891 auf gegenwärtig 670.

Die Menge der pneumatisch beförderten Telegramme betrug 1900 in Prag etwa 130000 und 1912 über 200000; ferner stiegen die Rohrpost-Brief- und -Karten-Sendungen seit 1900 von 63000 (nämlich rd. 22000 Briefe, 40000 Karten und 1000 amtliche Korrespondenzen) auf ungefähr 75000.\*). Die Gesamt-Zahl der Prager Rohrpostsendungen (also Telegramme, Briefe, Karten etc. zusammengerechnet) belief sich 1912 auf 275000 Stück (oder etwa 900 werktäglich).

Die in Karlsbad mit der Rohrpost beförderten Telegramme beziffern sich seit 1905 auf rd. 70000 und 80000 jährlich.

Die Wiener Rohrpost übermittelte 1876 rd. 700000 Telegramme und etwa 7000 Briefe bzw. Karten, 1912 ungefähr  $5\frac{1}{2}$  Millionen Telegramme und über  $3\frac{1}{2}$  Millionen Rohrpostbriefe und -Karten, also rd.  $9\frac{1}{4}$  Millionen Rohrpost-Sendungen insgesamt, falls man die amtlichen Korrespondenzen mitveranschlagt (rd. 300000 Sendungen jährlich).\*\*)

Die Rohrpost-Gebühren-Einnahmen in Prag bzw. Wien lassen sich bei dem Einheitssatze von 25 bzw. 40 Heller pro Rohrpost-Karte bzw. -Brief für die letzten Jahre zu je 16000 bis 17000 Mark bzw. zu rd. 800000—900000 Mark schätzen, welch letzteren jährlich rd. 200000 Mark technische Betriebsaufwendungen und Apparatbedienungskosten, ohne Einrechnung des Zustelldienstes gegenüberstehen. Demnach treffen in Wien pro Rohrpostsendung bzw. (bei 4 km Durchschnittsweg) kilometrisch pro Depesche ungefähr  $2-2\frac{1}{2}$  Pfg. bzw.  $\frac{1}{2}-\frac{3}{4}$  Pfg. technische Betriebs- und Apparatbedienungskosten; die gleichen Sätze lassen sich auch für Karlsbad und Prag veranschlagen.\*\*\*)

\*) Im Jahre 1906 wurden in Prag rd. 31000 Rohrpost-Briefe, 54000 Rohrpost-Karten und 1500 amtliche Korrespondenzen des pneumatischen Verkehrs gezählt; infolge der im Jahre 1907 eingetretenen Rohrpostgebühren-Erhöhungen (Briefe statt 30 Heller nunmehr 40 Heller, bzw. Rohrpostkartenbriefe 35 Heller, Rohrpostkarten statt 20 Heller jetzt 25 Heller) sank der pneumatische Briefverkehr erheblich; er steht jetzt nur wenig höher als in den ersten Betriebsjahren, trotzdem die Einwohnerzahl zwischenzeitlich von rd. 220000 im Jahre 1900 auf rd. 250000 gestiegen ist.

\*\*) Die Leistung der Wiener Rohrpost für den Briefverkehr sank um rd. 22% seit 1906, in Anbetracht der Gebührenerhöhungen (1906 bei rd. 1,8 Millionen Einwohnern Wiens, also bei 22% geringerer Bevölkerungsziffer, über  $4\frac{1}{2}$  Millionen Rohrpostbriefe und -Karten, darunter fast  $\frac{2}{3}$  von letzteren).

\*\*\*) Vergl. die Statistiken des österreichischen Post- und Telegraphenwesens, zusammengestellt im k. k. Handelsministerium Wien 1876—1914.

## B. Leitungsbauvorschriften in Österreich.\*)

### I. Fahrrohr- und Speiseleitungs-Materialien.

Zum Herstellen der Fahrrohrleitungen dienen bei den österreichischen Stadtröhrposten ausschließlich Flanschenrohre von 5 m Baulänge, 65 mm innerem und 74 mm äußerem Durchmesser; die Rohre sind meist aus Schmiedeisen gezogen und der Länge nach mit Überdeckung geschweißt; neuerdings kommen auch nahtlose Mannesmann-Stahlrohre zur Verlegung. Die Rohre müssen von durchaus gleicher Wandstärke, sowie in allen Querschnitten genau kreisrund sein, im Inneren eine vollkommen glatte Oberfläche besitzen, auch keine Unebenheiten, Risse und Splitter aufweisen und einem inneren Wasserdrucke von 25 Atmosphären ohne Formänderung widerstehen. Für den Innendurchmesser wird meist ein Spielraum von 1 mm gewährt, für den Außendurchmesser sind Abweichungen bis zu 2 mm gestattet. Jedes einzelne Rohrstück ist an seinen beiden Enden mit je einem schmiedeisernem, an den Dichtungsflächen gut abgedrehten und auf der Rohrachse genau senkrecht stehenden Flansch von 150 mm Durchmesser und 20 mm Stärke versehen; der Flansch ist über ein angeschnittenes Gewinde aufgeschraubt und mit dem Rohre hart verlötet.

Die Stoßflächen zweier miteinander zu verbindenden Rohrflanschen sind so geformt, daß der eine Teil einen genau konzentrisch abgedrehten Vorsprung von 82 mm Durchmesser und 4 mm Höhe, der andere Verbindungsteil dagegen eine Nut aufweist, in welche jener Zahn scharf hineinpaßt. Beide Flanschen müssen überdies in Bezug auf die Achse des Rohres so zentriert sein, daß nach dem Zusammenfügen der Flanschen die Rohrwandungen sich an der Stoßfuge glatt fortsetzen. Da die Dichtungsfläche jedes Flansches auf der Achse senkrecht steht, soll auch die Achse zweier aneinander gefügter Rohre unter gewöhnlichen Verhältnissen eine gerade Linie bilden. Die beiden Flanschen jedes Rohres enthalten in gleichen Abständen (bei einem Lochkreisdurchmesser von 115 mm) je 4 Flanschenlöcher von 17 mm Durchmesser, welche so angeordnet sind, daß sich die Bohrungen an den Stößen decken. Das Gewicht pro 5 m Rohr einschließlich Flanschen soll 42 kg betragen. ( $8\frac{1}{2}$  kg pro laufender Meter)\*\*). Die Verbindung der Flanschenrohre erfolgt ähnlich jener der Berliner Rohrpostanlage mit 4 Bolzenschrauben von 16 mm Durchmesser und 82 mm Länge (mit  $\frac{5}{8}$  zölligem Gewinde und normalen Köpfen nebst Muttern); zum Dichten werden flache Paragummiringe von 2 mm Stärke (76 mm Innen- und 92 mm Aussen-Durchmesser) benutzt. (Vergl. Anlageband Tafel VI Beilage 12.)

Für alle Vakuum- und Kompressions-Speiseleitungen wird von gußeisernen Muffenrohren Gebrauch gemacht, mit einem lichten Durchmesser von 200 mm, einer Wandstärke von 11 mm und einer Baulänge von 3 m. Das Rohr besitzt am einen Ende durchlaufenden Rohrquerschnitt, unmittelbar vor dem glatten Ende ist eine kleine Einkerbung vorgesehen. Am anderen Ende dagegen läuft das Rohr in eine Muffe aus, welche innen mit Rillen versehen und außen zu einem starken Flansch ausgebildet ist. (Vergl. S. 198.)

### 2. Rohrverlegungen; Druckproben.

#### a) Rohr- und Signalkabel-Bettungen.

Für das Verlegen der Rohre und der zugehörigen Kabelleitungen der pneumatischen Post ist vorgeschrieben, daß die Graben-Tiefe bzw. -Breite 1 m bzw. 0,8—1,5 m (je nach der Zahl und Gattung der unterzubringenden Rohre und Kabel) zu betragen hat. Eine geringere Einbautiefe ist nur dann zulässig, wenn nicht zu beseitigende Hindernisse dies unabwendlich bedingen. Abweichungen von der geraden Richtung, sowohl horizontal als vertikal, müssen tunlichst

\*) Vergl. die österreichischen Vorschriften für die Herstellung von Telegraphen-, Telephon- und Rohrpostlinien; Handelsministerium Wien 1901 (S. 289—298).

\*\*) Bei der österreichischen Telegraphen-Verwaltung erfolgt das Prüfen der Laufrohre in der Fabrik derart, daß jedes einzelne Rohr durch Blindflanschen dicht verschlossen und sodann mittels einer Druckpumpe auf 25 Atmosphären belastet wird. Rohre, die bei dieser Probe Undichtheiten zeigen oder deren Konstruktion und sonstige Beschaffenheit den zu stellenden Bedingungen nicht entsprechen, namentlich aber solche Stücke, deren Flanschen an den Dichtungsflächen Verletzungen aufweisen, werden von der Übernahme ausgeschlossen. Die gußeisernen Luftspeiseleitungen müssen den jeweils gültigen Normalien entsprechen, welche von den maßgebenden Organisationen der Gas- und Wasserfachmänner etc. aufgestellt sind. Das zu den Rohren verwendete Material selbst muß alle, der betreffenden Eisenorte entsprechenden amtlichen Qualitätserfordernisse aufweisen. (Im Bedarfsfalle besondere Materialprüfungen.)

vermieden werden. Bei Fahrrohrleitungen sind Krümmungen von weniger als 8 m Radius auf der freien Strecke unzulässig.

Die Rohre werden auf die Grabensohle so gebettet, daß sie überall auf gewachsenem Erdreich voll aufliegen. Muß die Verlegung in einer nicht genügend tragfähig erscheinenden Anschüttung ausgeführt werden, so soll durch stellenweises Untermauern der Rohre oder durch sonstige Schutzmaßnahmen einem nachträglichen Setzen vorgebeugt werden. In Krümmungen sind die Rohre nach außen zu verkeilen, bei Luftzuführungsleitungen aus Muffenrohren überdies durch Seitenmauern gegen den gewachsenen Grund abzusteifen, um ein Ausweichen des Bogens infolge des im Innern der Leitung herrschenden Luftdruckes hintanzuhalten. Beim Übersetzen von Brücken wird hiebei sehr häufig ein gemeinschaftliches Überführen der Rohrpost-, Telegraphen- und Telephonleitungen bewerkstelligt. Die allenfalls zum Schutze der Rohre vorgesehenen Holz- oder Schmiedeeisen-Kanäle werden zur Vermeidung von Frostgefahren mit reiner, trockener Asche ausgefüllt. Falls ein Schutzkanal nicht anzubringen ist und die Rohre (bei gemauerten Brücken) unmittelbar unter die Fahrbahn verlegt werden müssen, ist eine günstige Frostabsicherung dadurch zu erzielen, daß die Rohre in eine ausreichende Aschenlage gebettet und mit einer ebensolchen überdeckt werden.

Beim Durchgang durch Kellerräume werden die Rohre in Lärchenholzschläuche etc. gebettet, die mit Seegras oder Sägespänen ausgefüllt werden, um die Rohre vor Frost zu bewahren. Wasser-Sammelkästen an geeigneten Stellen der Fahr- und Speiserohre entfeuchten die Leitungen bei ungenügender Luftkühlung in den Kraftstationen.

Dem Verlegen der Fahrleitungen hat, nachdem deren Prüfung bereits bei der Übernahme im Röhrenwalzwerk erfolgte, nur noch das Zurichten der Rohre für den Einbau voranzugehen. Wenn letztere vor ihrer Verwendung schon längere Zeit hindurch lagerten, so müssen sie vorerst mittels Putzwolle (in Petroleum oder dergl. getränkt) von Rost gereinigt, innen mit starken Bürsten ausgerieben und geölt werden; andernfalls beschränkt sich das Zurichten lediglich darauf, daß die Rohre trocken auszufegen sind; wenn erforderlich müssen die gesäuberten Rohre gebogen und mit einem zweimaligen Außen-Anstrich von Eisenlack versehen werden, worauf an ihr Verlegen geschritten werden kann.

Das Biegen der Rohre für die Linien-Krümmungen geschieht mit einer Rohrbiegemaschine, wobei darauf zu achten ist, daß die inneren Wandflächen der Rohre keine Risse oder abgetrennte Fasern erhalten; mit derartigen Mängeln behaftete Stücke müssen vom weiteren Verwenden ausgeschlossen werden. Kürzere Rohrstücke sind beim Anschlusse an bestehende Leitungen einzubauen, auch müssen beim Unterfahren von größeren Hindernissen (Trambahngeleisen, Kanälen) kurze Paß-Stücke angebracht werden, um die Rohrverbindungsstellen außerhalb dieser Bauhindernisse unterbringen zu können. Das gleichzeitig mit dem Lagern der Rohre gebettete Signalkabel von 3"—7" wird meist in einem, aus Hohlziegeln und gewöhnlichen Mauerziegeln hergestellten Schutzkanal oder in Schutzeisen angeordnet.\*). In den Postämtern werden Holzumhüllungen der Rohre nur an besonders gefährdeten Stellen verwendet, desgleichen Schutz-eisen für die Sicherung der Kabel.

#### b) Rohr-Druckproben an der Baustelle.

Da in verkehrsreichen Straßen die Baugräben möglichst bald geschlossen werden müssen, ist es zum Vermeiden nachträglichen Freilegens der Rohrstränge notwendig, sofort nach dem Fertigstellen einzelner Teilstrecken, jedoch vor dem Zuschütten der Baugräben, eine Dichtigkeits-Prüfung des bereits verlegten Leitungsteiles auszuführen.

Wenn eine Rohrlegung zum Vergrößern einer bereits bestehenden Linie dient, sollen die Arbeiten möglichst dort in Angriff genommen werden, wo Unmittelbaranschlüsse der zu legenden Leitung an ein benachbartes Rohrpostamt leicht bewerkstelligt werden können; es wird für die Druck-Kontrolle das freie Ende des letzten Rohres mittels eines Blindflansches, der eine Bohrung zum Anschrauben eines Manometers enthält, dicht verschlossen, und die Rohrleitung von dem mit den Apparaten in Verbindung stehenden Ende aus mit verdichteter Luft von 2,5 Atm. Spannung gefüllt, sobald das Manometer aber diesen Druck zeigt, gegen die Stationsapparate

\*) Auf diesen Kabelleitungen wurde früher der Verkehr unter Verwendung von Telegraphenapparaten besorgt; gegenwärtig stehen für die Signalisierung Induktionswecker und in Störungsfällen Telephonapparate in Gebrauch.

## The Pneumatic Post in Vienna

vollständig abgeschlossen. Während der nächsten 30 Minuten, von dem Augenblicke dieses Abschlusses an gerechnet, darf der Druckverlust höchstens 0,53 Atm. betragen. Hat diese Probe ein günstiges Ergebnis gebracht, so wird die neue Rohrleitung evakuiert und der Luft-Druck möglichst auf 0,3 Atm. abs. abgemindert. Wenn nach Abschluß der Stationsapparate während der ersten 30 Minuten die Zunahme des Druckes höchstens 0,13 Atm. beträgt, so ist der geprüfte Teil der Rohrleitung als genügend dicht zu betrachten und kann das Zufüllen des Baugrabens in der betreffenden Teilstrecke erfolgen; im anderen Falle müssen zum Ermitteln der Fehlerstelle die einzelnen Verbindungen der Rohre eingehend untersucht werden, und darf erst nach Behebung des Fehlers sowie nach einer neuerlichen Dichtungsprobe das Einfüllen der Baugraben beginnen.

An den bereits verlegten Rohrstrang wird hierauf, der ausgemittelten Traße folgend, die weitere Leitung angeschlossen und nach Herstellen der nächsten Teillänge (vor dem Zuschütten des Baugrabens) die Prüfung des neu gelegten Stückes in gleicher Weise vorgenommen.

Können die zu untersuchenden Teilstrecken einer Rohrleitung nicht mit vorhandenen Kraftstationen in Verbindung gesetzt werden (wenn z. B. die Maschinenanlage noch nicht in Betrieb gesetzt ist und dergl.), so muß die Prüfung der Rohre mit verdichteter Luft aus Preßluftflaschen oder mittels fahrbarer Pumpen (an Benzinmotoren etc. gekuppelt) erfolgen; von Kohlensäure-Druckproben wird seltener Gebrauch gemacht (Feuchtigkeits-Niederschläge). Beim Verwenden transportabler Gebläse ist die Druckprobe der eingangs erwähnten Prüfung analog; bei Flaschenanschlüssen wird das eine Ende der Rohrleitung (wie bei der Prüfung mit verdichteter Luft im Zusammenhang mit einer Rohrpostmaschinenstation) mit einem Blindflansch mit eingeschraubtem Manometer dicht verschlossen, während das zweite Ende einen Blindflansch mit eingeschraubtem Reduzierventil erhält. Das letztere wird sodann mit dem Luft- oder Kohlensäurebehälter in Verbindung gebracht und durch Öffnen des Ventiles das Überströmen des in hohem Drucke (150 Atm. bzw. 30 – 35 Atm.) befindlichen Gases in das Rohr unter Drosselung des Druckes auf den Probendruck von rd. 2,5 Atm. eingeleitet. Wenn in dieser Weise die Rohrleitung unter einem Druck von 2,5 Atm. gebracht ist, wird das Reduzierventil geschlossen, der Druckabfall der Leitung in den nächstfolgenden 30 Minuten ermittelt und nach dessen Größe in der bereits angegebenen Weise beurteilt, ob die Leitung den erforderlichen Grad der Dichtigkeit besitzt oder nicht. Nachdem hiebei ein Prüfen mit Luftverdünnen ausgeschlossen ist, muß die Druckprobe mit besonderer Sorgfalt und Genauigkeit zur Durchführung gelangen. (Vergl. S. 109.)

Bezüglich der Muffenrohrleitungen bestimmt die österreichische Telegraphen-Verwaltung, daß die Rohruntersuchung mit hoher Kompression nur dann zulässig ist, wenn ein unbedingt sicheres Absteifen des letzten Rohres gegen starke Mauern oder sonstige, unverrückbare Gegenstände möglich erscheint, da sonst der im Innern der Leitung herrschende Druck ein Auseinanderziehen der Rohre, unter Umständen sogar ein Unterbrechen der Rohrleitung bewirken könnte. Es wird daher von Kompressions-Prüfungen der im Bau befindlichen Strecke in solchen Fällen abgesehen; dafür nimmt man Vakuumproben vor.

### C. Die Wiener Stadtrohrpost im besonderen.

#### 1. Bauliche Entwicklungen; Betriebssystem.

Die Zentrale der pneumatischen Fernanlage Wiens ist seit der, am 1. März 1875 stattgefundenen Eröffnung dieses Netzes (mit 11,7 km Leitungen und 10 Stationen) im Telegraphengebäude untergebracht; sie wurde bei dem, im Jahre 1903 erfolgten, Umbau des Haupttelegraphenamtes (Börsenplatz), entsprechend der mittlerweile eingetretenen Erweiterung des Rohrpostnetzes, apparaten- und maschinentechnisch umgestaltet.\*)

Solange die Pneumatik nur teilweise zum Vermittlungsdienst von Telegrammen benutzt wurde, genügte sie in ihrer verhältnismäßig kleinen Ausdehnung den an sie gestellten Anforderungen; als sie

\*) Bei der Betriebsaufnahme im Jahre 1875 bestand die Rohrpost-Kraftstation im Keller des Telegraphengebäudes aus einer Dampfmaschine von rd. 30 PS, welche auf eine Vakuum- und eine Kompressionspumpe wirkte, sowie aus vier Luftkesseln; die gleichen Maschinen mit Reservoiren waren im Postamt Gumpendorf (im VI. Bezirk) untergebracht, während sich nur im Laurenzergebäude (Fleischmarkt) Sonder-Luftspeicher befanden, welche von der Kraftstation im Telegraphenbau mit Vakuum und Kompressions-Luftzuführungsleitungen gespeist wurden. Das Rohrnetz, dessen Knotenpunkt das Telegraphenbau bildete, bestand aus einer, die Postanstalten des Stadt-Innenraums verbindenden Ringlinie und aus zwei Radialstrecken, in welchen die Rohrpost-Züge von der Zentrale bis zum Linien-Endpunkten und zurück verkehrten. (10 Stationen und 11,7 km Rohre.) Vergl. die Beschreibung der k. k. Telegraphenzentrale in Wien (S. 113); herausgegeben vom k. k. Handelsministerium, Wien 1907.

## The Pneumatic Post in Vienna

jedoch in großem Maßstabe nicht nur für jenen Geschäftszweig, sondern auch zum Befördern schriftlicher Mitteilungen in Form von Rohrpost-Briefen und -Karten, von Express- und Bahnhofsbriefen herangezogen wurde, war das Bedürfnis nach umfassenden Erweiterungen immer mehr und mehr gegeben. Der Ausbau der Anlage vollzog sich seit dem Jahre 1889 nach einem, die endgültige Gestaltung festlegenden Generalprojekte, in welchem das Einbeziehen weiterer Ämter (1896 bzw. 1901, 1906 und 1911 auf 43 bzw. 46, 50 und 52 Stationen; s. o.), die Umänderung der Rohrpost-Kraftstationen und der Übergang zum elektrischen Antrieb der Gebläse des Telegraphenamtes die wichtigsten Punkte bildeten.\*)

Das Gesamt-Fahrrohr-Netz (72 km) ist heute in der Hauptsache ein polygonal angeordnetes; neben den geschlossenen Fahrrohr-Vielecken sind einzelne Strahlenlinien hergestellt worden. Der Rohrpostbetrieb ist durchwegs intermittierend.

Die Rohrpostzüge enthalten bis zu zehn Büchsen und werden mittels Überdruck von 0,5—1 Atm. oder Vakuum von 0,5—0,75 Atm. mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 10—15 m/sec. befördert. Die Aufeinanderfolge der Züge erfolgt in Zwischenräumen von 5, 10 oder 20 Minuten.

### 2. Kraftstationen.

Für die Aufspeicherung der verdichteten und verdünnten Luft sind in Wien gegenwärtig Luftspeicher mit insgesamt rd. 815 cbm Fassungsraum vorhanden, d. i. das  $3\frac{1}{2}$ -fache des Fahrrohr-Volumens. Außer fünf Maschinenstationen sind noch fünf Luftkesseldepots (ohne Maschinen im gleichen Gebäude) in Benutzung.

Das Verdichten und Verdünnen der Luft besorgen im Telegraphengebäude zwei elektrisch betriebene Maschinenanlagen von je 140 PS (500 Volt Zweiphasen-Siemens-Schuckert-Motoren mit 40 Polen; 42 Perioden; 200 Ampère Rotorstrom bei Vollast). In den übrigen vier Kraftstationen sind Dampfmaschinen verwendet, von denen je eine in Gumpendorf mit 42, in der Mohrsgasse mit 37, in der Webergasse mit 34 und in Währing mit 20 PS, untergebracht ist. (Gesamt-PS-Vorrat einschl. Reserven rd. 600 PS.) Wie aus dem Übersichtsplane Nr. 65 (S. 322) hervorgeht, führen von fast allen Maschinenstationen besondere Speiseleitungen (von 100—200 mm Innen-Durchmesser) zu den  $1\frac{1}{2}$ —2 km entfernten Reservoirstollen. (Diese Luftzuführungen erstrecken sich auf insgesamt 10,2 km.)

Was insbesondere die neue Kraftstation im Telegraphengebäude anbetrifft, sei hervorgehoben, daß die Förderluft-Lieferung zwei ganz gleichen, horizontalen Tandemluftpumpen obliegt, deren Kolben mittels eines Kurbelmechanismus unmittelbar an die Elektromotoren gekuppelt sind; die Aggregate sind in Anbetracht der Beschränktheit des Raumes gegenseitig um  $180^\circ$  versetzt, nebeneinander aufgestellt. Jedes Gebläse erzeugt sowohl Druckluft als Vakuum und hat daher je einen doppeltwirkenden Kompressions- und Luft-Verdunnungszylinder, deren beide Kolben auf einer gemeinsamen Kolbenstange sitzen (123 Doppelhub in der Minute).

Der Verdichtungszyylinder ist für eine theoretische Maximalsaugung von rd. 32 cbm pro Minute bemessen; die Luft wird auf rd. 1,5 bis 2 Atmosphären abs. verdichtet. Um bei unveränderlicher Tourenzahl den Bedarf an Druckluft regeln zu können, sind in den Zylinderdeckeln durch Handventile zuschaltbare Rückexpansionsräume untergebracht, die unter Kraftersparnis eine Verminderung der minutlichen Ansaugemenge in sechs Stufen bis herab zu 14 cbm ermöglichen.

Diese Vorrichtungen zum Regeln der Ansaugemenge fehlen dem sonst konstruktiv gleichartigen Vakuumzyylinder. Das höchst erreichbare Vakuum bei geschlossener Saugleitung

\*) Außer der pneumatischen Fernanlage sind bei der Wiener Telegraphen-Zentralstation gegenwärtig auch Depeschenseilbahnen und Hausrohrposten sowie Förderbänder eingerichtet; die Hausrohrpost ist für 216 mm Messingleitungen konstruiert. Für das Umbauprojekt 1905 konnten neue Dampfmaschinen oder Verbrennungsbzw. Explosionsmotoren zum Antriebe eines Gebläses von 140 PS Kraftbedarf (nebst voller Reserve) mit Rücksicht auf räumliche Verhältnisse im Telegraphengebäude nicht in Betracht kommen. Die Anwendung von Elektromotoren ermöglichte es, in verhältnismäßig kleinem Raum die neue Kompressoranlage (mit allem Zubehör) unterzubringen und den Umbau des Telegraphengebäudes ohne beträchtliche Störung im Rohrpost-Betriebe durchzuführen.

Wegen der beengten Raumverhältnisse war es nicht möglich, die neuen Maschinen vor Außerbetriebsetzung der alten Einrichtung vollständig bereitzustellen, weshalb zu einem Provisorium gegriffen werden mußte, darin bestehend, daß von den zwei Dampfmaschinen, welche mit den beiden vertikalen, einfach wirkenden Gebläsen konstruktiv verbunden waren, zunächst eine durch einen 50 PS Zweiphasen-Elektromotor (500 Volt.) ersetzt wurde. (Vorgelege-Einbau.)

## The Pneumatic Post in Vienna

beträgt 97 %. Beide Zylinder sind mit Kühlmanteln versehen, welche aus einem höher liegenden Wasserbehälter gespeist werden. Die Schaltung ist derart getroffen, daß entweder beide Maschinen zusammen oder jede einzeln die zu versorgenden Druckluft- und Vakuumbehälter speisen.

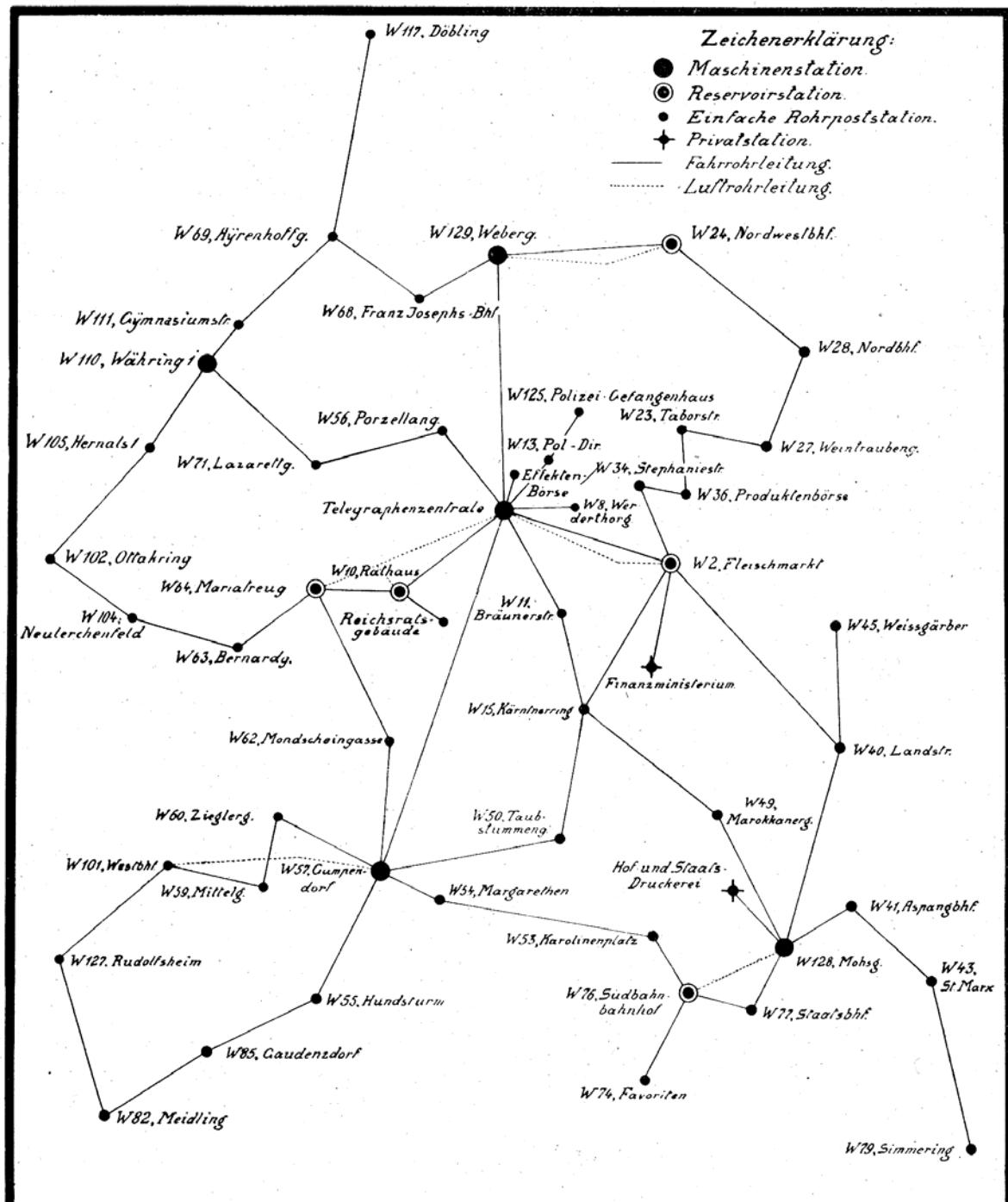


Abbildung 65. Rohrpostnetz der Stadt Wien.

### 3. Apparate.

#### a) Ausführungsarten.

Hinsichtlich der Beschaffenheit der Rohrpostapparate haben sich seit der ursprünglichen Aufnahme des pneumatischen Betriebes mehrere Änderungen ergeben. In den ersten Jahren standen die sogen. Kanonen-Apparate von Felbinger und Crespin in Verwendung (Bronze-Apparate für Patronenläufe mit maximal 10 Büchsen. Vergl. Anlageband: Tafel VIII, Beilage 17). Neben dieser ältesten Type wurden später Apparate von Scharfenberg und ferner Neukonstruktionen von Felbinger benutzt. Alle diese Muster konnten jedoch bei gesteigertem Verkehr nicht befriedigen (umständliches Handhaben, hohe Anschaffungskosten, bedeutende Raumforderungen), weshalb seit dem Jahre 1892 eine, den Betriebsbedingungen besser angepaßte,

dabei verhältnismäßig einfach zu bedienende Konstruktion von Wandapparaten „Modell 1892“ für alle Erweiterungen und Umänderungen eingeführt wurde. Nachdem die Wiener Rohrpost überwiegend dem polygonalen Wendebetriebsystem entsprechend organisiert ist, kommen vier Ausführungsarten in Betracht:

- a) Linien-Anfangsapparate für Ämter, an den Ausgangspunkten der Radialstrecken mit Kraft- oder Luftspeicherstationen.
- b) Endapparate für Anstalten am Außenpunkte der Fahrlinien ohne besondere Luftzuführungen.
- c) Zwischenstellen mit Luftwechselhahn für Postämter, die über Kompression und Vakuum verfügen, und
- d) Zwischenstellenapparate ohne Luftwechselhahn für Rohrpostanstalten, welche zwischen Linienanfangs- und Endstationen geschaltet sind, ohne Luftspeiseleitungen zu besitzen.

b) Apparatsystem 1892.

a) Äussere Anordnung.

Von den 85 gegenwärtig in Betrieb stehenden Apparaten sind 65 nach dem „Modell 1892“ angeordnet, 3 nach der Scharfenbergschen Konstruktion, 17 von Felbinger und Crespin bezw. nach der verbesserten Felbinger Neuanordnung.

Hier sei lediglich auf die Bauart der Wiener Rohrpostapparate, Modell 1892, kurz hingewiesen. In der allgemeinen Anordnung und in der äusseren Ausstattung haben diese Apparate unter sich einige Ähnlichkeit, insoweit es bei der Verschiedenheit ihrer Verwendung (als Anfangsapparate, Endstellen und Zwischenstationen mit oder ohne Luftzuführungsanlagen) überhaupt möglich ist. Sämtliche Apparate sind mit Stahlblech verkleidet. Wie aus der Abbildungsgruppe Nr. 66 (S. 324) zu ersehen ist, wird die Empfangskammer an einem Wandbrette befestigt und durch einen kräftigen, wagrechten Eisen-Träger unterstützt.

Eine unterhalb der Apparatkammer befindliche Eichenholz-Platte bildet ein Patronen-Auflager und zugleich den oberen Abschluß einer Verschalung, hinter welcher die Zuführungsrohre samt ihren Hähnen und Schiebern liegen. Die Verschalung fußt auf einer starken Rippenblech-Platte, welche die im Fußboden angebrachte Öffnung für die Fahr- und Luft-Speiserohre des Rohrpostamts bedeckt.

b) Innenkonstruktionen der Rohrpostapparate.

Der unter dem Stahlblechmantel liegende Teil des Apparates besteht aus einem Guß-Eisenstück, das konstruktiv verschiedenartig ausgeführt ist, je nachdem es sich um Linien-Anfangs- bzw. äußere Endapparate oder um Mitte-Stationen handelt. Die eigentliche Empfangskammer K wird durch eine trommelförmige Höhlung im letzterwähnten Gußstück gebildet, an deren Vorderwand die luftdicht verschließbare Tür T angebracht ist (s. S. 324 Fig. 1—6). Bei den Kammern der Linien-Anfangs- und Endapparate ist an der rechten Vorderseite der Trommel ein bis zum Scheitel der Kammer sich fortsetzendes Rohr  $r_1$  eingegossen, welches die Verlängerung des mittels eines Flansches an das Gußstück angeschraubten Fahrrohres bildet. Bei den Mitte-Apparaten enthält das Gußstück zwei Fahrrohrverlängerungen  $r$  und  $r_1$ , welche in zwei verschiedenen Ebenen liegen; es endet das eine Fahrrohr an der rechten Vorderfläche, das andere an der linken Rückseite der Kammer; beide Rohre führen bis zum höchsten Punkte der Kammer und finden von dort aus ihre Fortsetzungen in Rinnen, die sich in spiralförmigen Windungen von einer Rohreintrittsstelle bis zur anderen erstrecken. In der Mitte der Kammer und zwar im unteren Teile dieser Rinne befindet sich ein Metallvorsprung, durch welchen ein in die Kammer einfahrender und den schraubenförmigen Windungen der Rinne folgender Patronenzug zum Abspringen von dieser Bahn (also zum Abfallen) gebracht wird, wenn er infolge der ihm innewohnenden lebendigen Kraft überhaupt bis zu diesem Punkte gelangt.\*).

Die Luftzuführungsrohre c und v (Kompression und Vakuum) und die Luftausgleichsleitung a münden nicht unmittelbar in den Büchsenempfangsraum, sondern in eine, unterhalb

\*) Durch diese Einrichtung sind stoßartige Wirkungen des einfahrenden Zuges vermieden, ohne daß die Anwendung einer Polsterung der Kammer notwendig wäre; ferner ist hiervon das Verklemmen auch des längsten Zuges unmöglich; schließlich machte es die getroffene Anordnung unmöglich, daß ein Rückfallen einer Büchse in das eigene oder ein Eintritt in das zweite Rohr entsteht; das Einlegen von besonderen Verschlußtüren in die Fahrrohrmündungen wurde damit überflüssig.

# The Pneumatic Post in Vienna

Abbildungsgruppe 66. Apparate der Rohrpostanlage Wien.

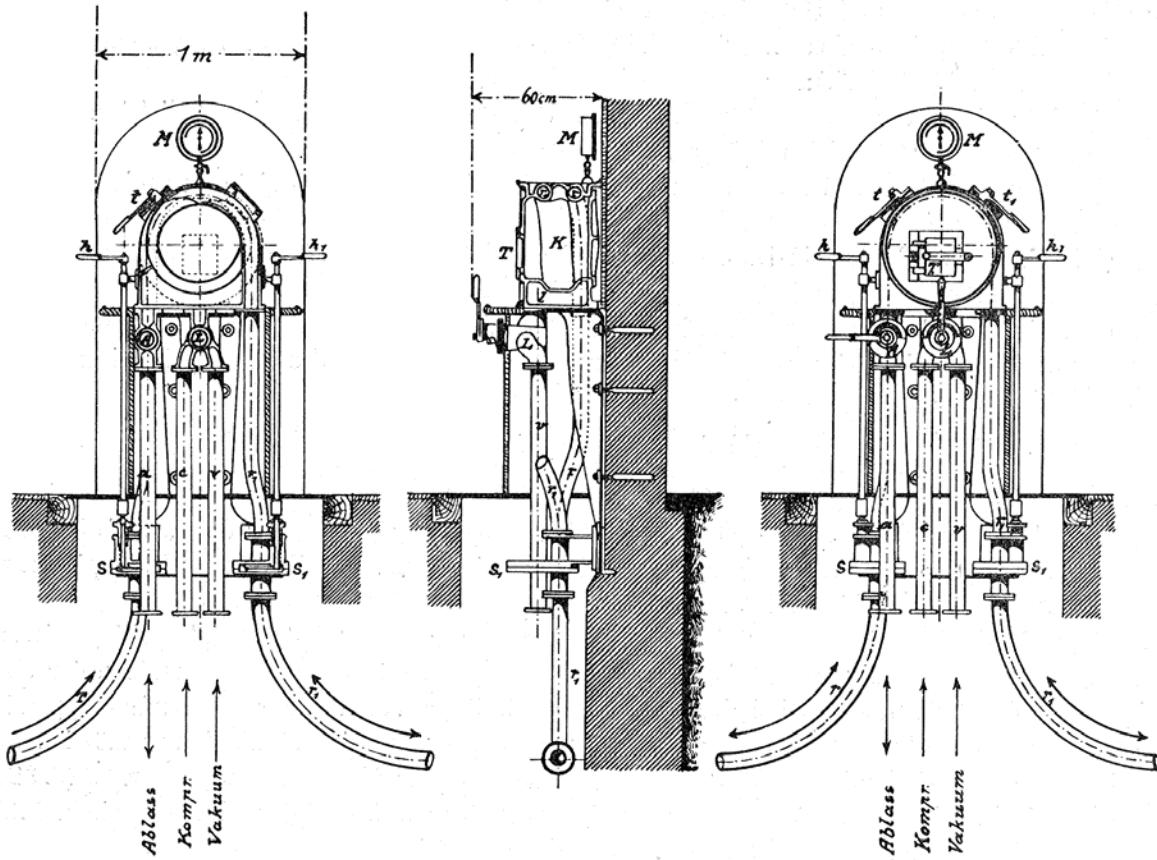


Fig. 1. Vorderansicht.

Fig. 2. Seitenansicht.

Fig. 3. Schnitt.

A. Rohrpost-Zwischenstelle mit Luftwechselhahn. Maßstab 1:40.

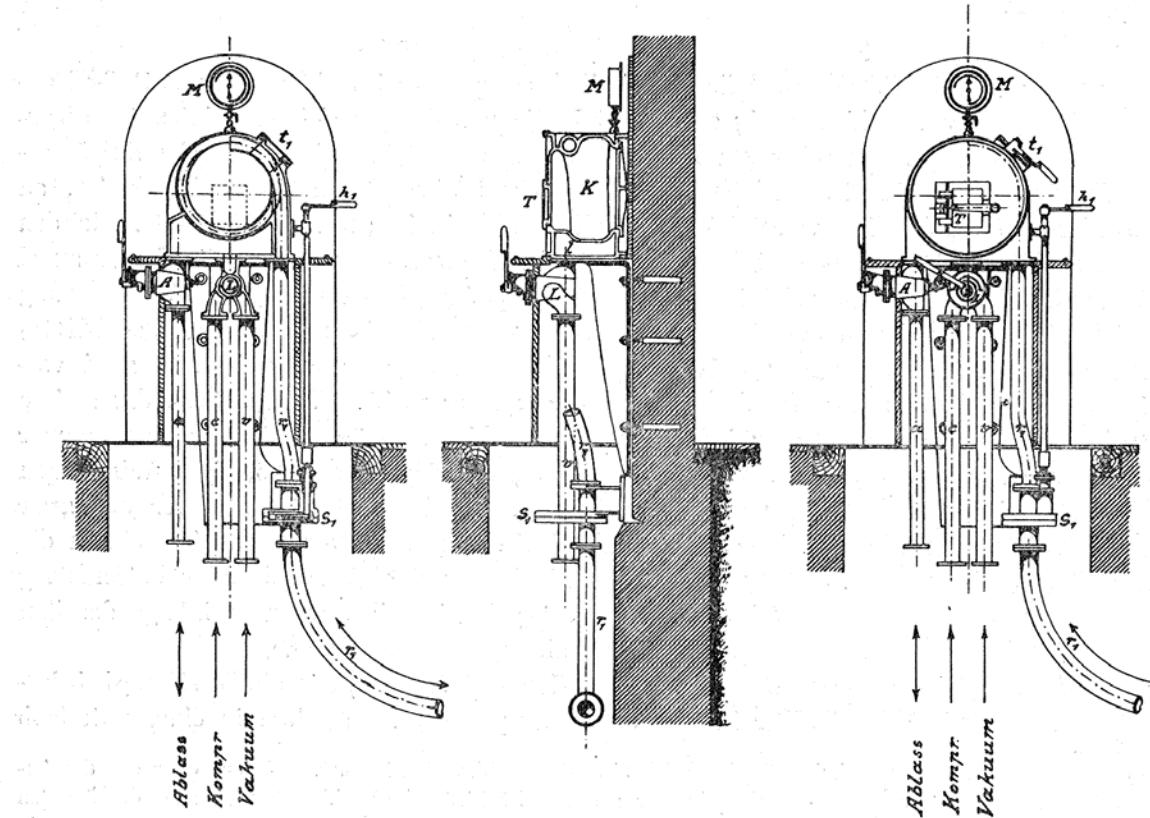


Fig. 4. Vorderansicht.

Fig. 5. Seitenansicht.

Fig. 6. Schnitt.

B. Rohrpost-Linien-Anfangsapparat. Maßstab 1:40.

## The Pneumatic Post in Vienna

dieser, im Gußstücke befindliche Luftkammer ein, welche mit jenem durch siebartige Öffnungen in Verbindung steht.

Als Abschluß für die Erdfahrrohre dienen kräftige Scheibenverschlüsse S und S<sub>1</sub>, welche mittels der Hebel h und h<sub>1</sub> betätigt werden; sie befinden sich unter dem Bodenblech, um auch Rohrpostzüge von einer größeren Büchsenanzahl absondern zu können. Für den Anschluß des Apparates an die Luftbehälter dient der Luftwechselhahn L, ein Dreiweghahn mit Einrückstellungen auf Kompression, Vakuum bzw. vollständigen Apparat-Abschluß. In das Luftausgleichsrohr ist ein Ablaßhahn A eingebaut, über welchen der Anschluß der Luftkammer an die freie Atmosphäre bewirkt werden kann.

Die vor der Empfangskammer angebrachten Einlegtüren t und t<sub>1</sub> dienen zum Einführen der abzusendenden Büchsen in die Fahrrohre (die Tür T wird beim Empfang eines Zuges zur Patronenentnahme benutzt); das Manometer M zeigt den, in der Empfangskammer jeweilig vorhandenen Druck an.

Die einfachen Rohrpost-Endkonstruktionen der Außenanstalten unterscheiden sich von den auf S. 324 in Fig. 4—6 dargestellten Linien-Anfangsapparaten nur dadurch, daß bei ersteren der Luftwechselhahn L mit den Kompressions- und Vakuum-Speiserohren fehlt. Der gleiche Unterschied besteht auch zwischen dem Mitteapparat ohne Luftwechselhahn und der in der Abbildungsgruppe Nr. 66 unter 1—3 dargestellten Zwischenstelle mit Luftwechselhahn.

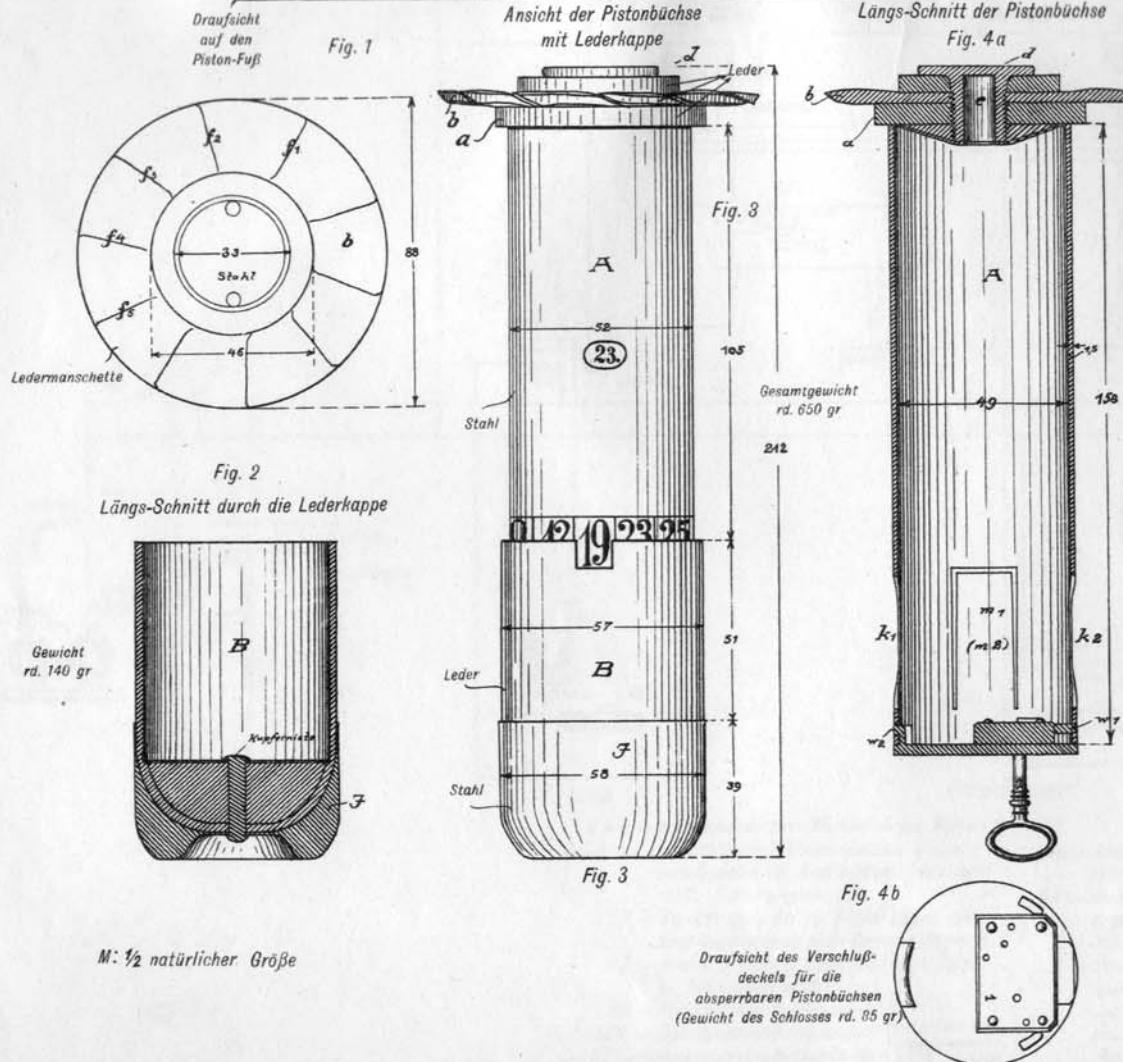
### 4. Rohrpostbüchsen.

Zum Befördern des Depeschenmaterials dienten in Wien ursprünglich zylindrische Stahlpatronen von 53 mm Durchmesser und 158 mm Länge, welche durch knapp anschliessende Lederkappen abgeschlossen wurden. Das Ende der aus mehreren Büchsen bestehenden Züge bildete ein mit einem selbstdichtenden Lederkolben ausgestatteter hölzerner Piston. Die Treiber wurden bald durch Pistonbüchsen, also durch Depeschenpatronen mit Lederkrausen, ersetzt. Zum Herabmindern des toten Zugsgewichtes sind die Stahlkörper gegenwärtig durch Aluminiumbüchsen mit verstärktem Kopfe ersetzt, die gleichfalls mittels knapp passender Lederhülsen abgeschlossen werden; auch die bei Einfach-Büchsen notwendigen Pistons sind jetzt aus Aluminium angefertigt.

Die Einfachpatronen bzw. die Pistonbüchsen können je 10—20 bzw. bis 30 Telegramme aufnehmen und besitzen ein Leergewicht von 200 gr bzw. 500 gr. (Vergl. Anlageband: Tafel X Fig. 5—6.)

Zeichnung der neuen Pistonbüchsen nebst der früher verwendeten Patronen und Holztreiber.

Neue Pistonbüchsen der Rohr- und Seilpostanlagen G. m. b. H.  
(Mix & Genest) Schöneberg-Berlin.



M:  $\frac{1}{2}$  natürlicher Größe

