

INTERNATIONALER STÄNDIGER VERBAND
DER STRASSEN-KONGRESSE

Generalsekretariat : 1, Avenue d'Iéna, Paris.

III. KONGRESS - LONDON - 1913

2. Abteilung : Verkehr und Betrieb.
9. Mitteilung.

✦

**Statistik der Ausgaben
für Bau und Erhaltung der Strassen**

BERICHT

von

Ernesto PASSIGLI

Ingenieur, Abteilungsvorsteher des Technischen Bureaus
der Stadt Florenz.

PARIS

SOCIÉTÉ ANONYME DES IMPRIMERIES OBERTHUR

3, RUE ROSSINI, 3

1913



II - 353492

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000317681



~~III 17690~~

STATISTIK

der Ausgaben für Bau und Erhaltung der Strassen der Gemeinde Florenz.

Es ist meine Absicht, hier besonders die Strassen der Gemeinde Florenz einer Prüfung zu unterziehen, indem ich einen kurzen Ueberblick über alles das gebe, was in den letzten vier Jahren für sie getan ist.

Das Gemeindegebiet von Florenz hatte vor der ganz kürzlich erfolgten Einverleibung einiger Bruchstücke der Gemeinde Fiesole einen Flächeninhalt von 4.443 Hektar und ein Strassen-netz mit einer Gesamtausdehnung von 242,025 km und einer Oberfläche von 2.612.782,66 m², die sich wie folgt verteilen :

<i>Gepflasterte Fahrdämme</i> : — Länge.....	65,334 km.
	Oberfläche. 666.941,89 m ² .
<i>Beschotterte Fahrdämme</i> : — Länge.....	176,691 km.
	Oberfläche. 1.945.840,77 m ² .

Während der letzten vier Jahre ist eine überaus grosse Tätigkeit entfaltet worden, sowohl hinsichtlich der Fortentwicklung der Stadtbehörden als auch hinsichtlich der Vergrösserung aller das Strassenwesen angehenden öffentlichen Dienstzweige; daher sind die Ergebnisse unserer Beobachtungen äusserst interessant.

1. Gepflasterte Strassen.

Die Pflasterung der im Innern der Stadt gelegenen Strassen bis zu der ehemaligen Umwallung, wo jetzt grosse Ringstrassen bestehen, ist mit Steinen ausgeführt, die aus zahlreichen, in der Umgebung von Florenz vorhandenen Streinbrüchen herkommen. Die Strassen mit schwachem oder leichtem Verkehr und die im Gefälle liegenden Strassen sind mit gewöhnlichen Steinen gepflastert, wogegen die Strassen, deren Verkehr belebter ist, mit harten Steinen gepflastert sind.

In Toscana finden sich die gewöhnlichen Steine (*macigno*) in grossen Felsblöcken in den Schichten der Eozänzeit, während die harten Steine (*pietra forte*), die im allgemeinen von festerem

etke 3685/51

Gefüge und der Verwitterung viel weniger unterworfen sind, sich in den tonhaltigen mittleren Schichten finden.

Die Eozänreihe zeigt sich unter ihren verschiedenen Formen nahe bei Florenz in der parallel zum Apennin Tosco-Imolesse verlaufenden Bergkette, die ausgehend vom Apennin Pistojesse bei Pracchia sich an die Bergkette von Pratomagno bei Pontassieve und auch an die Bergkette des Mont Albano anschliesst, wodurch die Bodensenkung zwischen Pistoia und Florenz von den Bodenbildungen der Miozän und der jüngeren Diluvialzeit der unteren Stufe des Arnoteles getrennt ist, welch letzteres von dem Arno selbst in der Nähe der Gonfolina bald hinter Signa senkrecht durchquert wird. Von der Gonfolina ausgehend wird die sandsteinführende Masse dünner, sondert sich vom Mont Albano ab und gelangt durch die Moscianoberge bis nach Montebuoni und Greve.

Die hauptsächlichsten Steinbrüche, die in einer kurzen Entfernung von Florenz liegen und die besten Baustoffe für die Strassenpflasterung liefern, sind jene von Montebuoni, an der Strasse von Chianti, von Pian di Mugnone unterhalb Fiesole; weiter entfernt befindet sich der Steinbruch von Porretta, der jedoch wegen des höheren Beförderungspreises der Baustoffe mit den vorerwähnten Steinbrüchen fast nicht in Wettbewerb treten kann.

Die hauptsächlichsten Steinbrüche für hartes Gestein sind diejenigen von Monteripaldi, von denen einer vortreffliche Gesteinsadern für Pflaster besitzt, der aber fast verlassen liegt; es kommen dann die Brüche von Greve, von San Ellero und von Rignano.

Die Pflastersteine aus Felsgestein (macigno) ebensowohl als die aus Hartgestein (pietra forte) werden für die Pflasterung von Fahrdämmen geeignet befunden, sobald sie bei der Prüfung durch den Apparat Amsler-Laffon den nachstehend bezeichneten Widerstandsgraden genügen, wobei der angewandte einheitliche Druck 0,200 kg auf das Quadratcentimeter beträgt :

Felsgestein.

1. Abnutzungsgrad	0,00114
2. Spezifischer Abnutzungscoefficient im Vergleich zu Granit von Alzo.....	3,08
3. Spezifischer Coefficient des Widerstands gegen Abnutzung	0,325

Hartgestein.

- | | |
|---|-------|
| 1. Abnutzungsgrad | 0,001 |
| 2. Spezifischer Abnutzungs­koeffizient im Vergleich zu Granit von Alzo..... | 2,700 |
| 3. Spezifischer Koeffizient des Widerstands gegen Abnutzung | 0,37 |

Bei den beiden Gesteinsarten lässt man einen Spielraum von 20 % nach oben auf die spezifischen Abnutzungs­koeffizienten zu.

Es erscheint uns angezeigt, hier die Ergebnisse von Versuchen mit Pflastersteinproben aus unseren hauptsächlichsten Steinbrüchen wiederzugeben, die in unserem, von Herrn Professor Giulio Bellotti geleiteten Landeslaboratorium für die Prüfung von Baustoffen ausgeführt sind; diese Versuchsanstalt ist dem Technischen Institut Galileo-Galilei angegliedert und erst in allerletzter Zeit mit den erforderlichen Maschinen und Apparaten ausgerüstet worden. Die Versuche erstrecken sich auf kleine Steinwürfel von 5 cm Seitenlänge.

TABELLE I.

Gütebe- schaffenheit	Bezeichnung des Steinbruchs	Spezifischer Abnutzungs- Koeffizient im Vergleich zu Granit von Alzo	Spezifischer Koeffizient des Widerstandes gegen Abnut- zung im Ver- gleich zu Granit von Alzo
Hartgestein...	Travignoli (S. Ellero), Eigentümer Busi.	2,640	0,379
—	Sassinaia (Pontassieve), Eigentümer Bardi, Pächter Mannucci	2,700	0,370
—	Pignannella (Rignano), Eigentümer Pian- citichi, Pächter Fantoni und Rossi.....	2,700	0,370
—	Greve, Pächterin Societa Cooperativa Scal- pellini.....	2,800	0,340
—	Montecuccoli, Eigentümer Ricci	2,970	0,337
—	Grotte von S. Margherita, Pächter Tozzetti.	3,023	0,330
—	Gattaia, Eigentümer Lanini	3,027	0,330
Felsgestein (Macigno) ..	Montebuoni.....	3,083	0,324

Ogleich man mit der grössten Sorgfalt darauf achtet, dass die Pflastersteine aus Steinbrüchen herkommen, deren Stoffe in der vorgezeichneten Weise untersucht sind, ist es nicht möglich, den Misstand zu vermeiden, dass von einem Pflasterstein zum anderen ein Unterschied in der Abnutzung

besteht, was ungeheuer dazu beiträgt, den Unterhaltungspreis zu erhöhen.

Ein Steinbruch liefert eben nicht immer durchaus gleichartige Stoffe; für verschiedenartige Steinbrüche trifft dies noch weniger zu; und da es nach Lage der Verhältnisse, in denen sich die Steinbrüche befinden, unmöglich ist, die Pflasterung einer Strasse mit Baustoffen auszuführen, die ausschliesslich aus einem einzigen Steinbruch herkommen, so ist der Nachteil der ungleichförmigen Abnutzung sehr gross.

Es wäre vorzuziehen, eher Baustoffe, die sich leicht, aber regelmässig abnutzen, zu gebrauchen, als andere Stoffe von veränderlicher Widerstandsfähigkeit zu verwenden, die wegen dieser Ungleichheit der Abnutzung Formveränderungen im Fahrdamm hervorrufen.

Die Laboratoriumsversuche sind sehr nützlich, denn sie geben einen Begriff von der mehr oder weniger grossen Abnutzung, welche die Baustoffe der verschiedenen Steinbrüche aufweisen, und gestatten so, je nach den gegebenen Fällen, dem einen oder dem anderen den Vorzug zuzubilligen; aber man muss über diese Versuche, die mit sehr kleinen Probestücken ausgeführt werden, richtig und genau Buch führen, denn in dem nämlichen Steinbruch und in der nämlichen Schicht kann die Widerstandsfähigkeit sehr bedeutend schwanken.

Bei den Strassen mit starkem Verkehr, die mit Hartgestein neu gepflastert sind, hat die Erfahrung gelehrt, dass während des ersten Jahres die Abnutzung eine Stärke von 8-10 mm erreicht hat; in den darauffolgenden Jahren ist sie weniger beträchtlich gewesen, denn die von den Witterungseinflüssen betroffenen Pflastersteine verlieren die leichte, aus kalkhaltigem Tonschiefer bestehende Oberflächenkruste, die am weichsten und der Absplitterung am meisten unterworfen ist und die bei der Mehrzahl der Plastersteine vorhanden ist.

Die Neupflasterungen mit Hartgestein werden bei den Strassen mit starkem Verkehr mit sogenannten Steinen erster Klasse ausgeführt, die auf der mittleren Fläche Abmessungen von mindestens 30 mal 40 cm und eine Setztiefe von mindestens 18 cm haben, bei den Strassen mit mittlerem Verkehr dagegen mit Pflastersteinen aus Hartgestein zweiter Klasse, die an der Kopfseite mindestens 25 mal 35 cm messen und 13 cm Setztiefe haben, und endlich bei den Strassen mit geringerem oder leichtem Verkehr mit Pflastersteinen aus Felsgestein erster Klasse von mindestens 60 mal 35 cm grosser Kopfseite und 18 cm Setztiefe.

Ein Pflasterstein, dessen Dicke nach Abnutzung und nach wiederholtem Neubehauen auf sechs oder sieben Zentimeter herabgemindert ist, wird nicht mehr als zur Strassenpflasterung wiederverwendungsfähig bezeichnet, nicht einmal für Strassen von geringerer Bedeutung; die Erfahrung hat daher erwiesen, dass die Lebensdauer eines Pflastersteins in der Regel und im Durchschnitt zwanzig Jahre nicht überschreiten kann.

Für gewöhnlich ist die Ausgabe zur Unterhaltung der Pflasterungen wenig erheblich; sie beschränkt sich auf das Ersetzen der schwächsten Pflastersteine oder solcher, die eintretenden Falls unter der Einwirkung von Stößen oder infolge von Rissen im Gestein zerbrochen werden; indessen steigert sich diese Ausgabe beständig je nach den etwa auftretenden Störungsursachen.

Diese sind in der Hauptsache drei an der Zahl :

1. das fortgesetzte, durch die öffentlichen Betriebe veranlasste Aufreissen (Arbeiten an Abzugskanälen, unterirdischen Leitungen usw.);

2. der schwächere Widerstand, den der Untergrund überall da darbietet, wo Abbruchsarbeiten oder Arbeiten zur Verbesserung der städtischen Gesundheitsbedingungen stattgefunden haben;

3. das Vorhandensein von Strassenbahnlinien.

Das durch die öffentlichen Betriebe veranlasste Aufreissen und die geringe Widerstandsfähigkeit des Untergrundes sind für eine gute Erhaltung der Strassen verhängnisvoll, besonders wenn sie gut gepflastert sind; in Florenz sind diese Aufreissarbeiten infolge einer ganzen Anzahl von Ursachen sehr häufig. Es ist leicht zu verstehen, wie die Arbeiten zur Auffüllung der Gräben nur in aufeinanderfolgenden Schichten bewerkstelligt werden können und die Ursache von Senkungen und von Verunstaltungen der Pflasterung des Fahrdammes sind.

Den Uebelständen, die das häufige Aufreissen der Pflasters darbietet, abzuhelfen, ist schwierig, während in Bezug auf die Unbeständigkeit des Untergrundes die Erfahrung gezeigt hat, dass man gute Ergebnisse erzielt, wenn man die Pflastersteine auf eine Betonschicht von mindestens 20 cm Dicke setzt; aber dies kann nur bei Gelegenheit der Neuumlegung des Pflasters geschehen und hat den Nachteil, die Dauer der Arbeiten ausserordentlich zu verlängern, was sehr schädlich ist, besonders in den Zentralstrassen; endlich werden dadurch die Kosten der Pflasterung um mehr als 20 % vermehrt.

Das Vorhandensein von Strassenbahnlinien ist eine Ursache von ernstern Störungen, und zwar aus verschiedenen Gründen. In erster Linie kann, während die Pflasterung einer festen, nicht zusammendrückbaren Unterlage bedarf, die Bettung des Strassenbahnoberbaues nicht in unbedingt starrer Weise angelegt werden; sie darf es nicht sein, weil das rollende Material darunter leiden würde, und weil der Lauf der Wagen auf einer Linie, deren Oberbau nicht ein wenig Nachgiebigkeit zeigt, unerträglich ist. Es ist daher notwendig, die beiden Betriebe derart einander anzupassen, dass Nachgiebigkeit und Starrheit (merken Sie auf diese Regelabweichung) in Einklang gebracht werden, und wo dies zum Nachteil der beiden Betriebe verwirklicht ist, zeigt sich eine Neigung zu viel häufigerer Ausbesserungsbedürftigkeit.

Ausserdem müssen im Hinblick auf die Entwicklung, die der Strassenbahnbetrieb überall genommen hat, die Linien fast immer doppelgleisig angelegt werden, und da die Strassen in Florenz ziemlich schmal sind, ergibt sich hieraus, dass man dem Querschnitt eine Gestalt geben muss, die für den Abfluss der Tagewässer wenig günstig ist, und dass unter diesen Verhältnissen die kleinste Formveränderung genügt, um Vertiefungen zu schaffen, die dem Verkehr hinderlich sind und zur Verschlechterung des Pflasters beitragen.

Ueberdies erzeugt die Durchfahrt der Strassenbahnwagen sowohl auf gerader Strecke, wo sie sich mit der Höchstgeschwindigkeit vollzieht, als auf den Kurven und Kreuzungen Schwingungen, die unvermeidlicherweise das an die Schienen anstossende Pflaster aus den Fugen bringen müssen und so dazu beitragen, in auffallender Weise die Verschlechterung zu beschleunigen.

Wir haben weiter oben gesehen, dass eine neue Pflasterung unter normalen Bedingungen nach Ablauf von zwei Jahren eine Abnutzung von ungefähr 20 mm erreicht haben kann. Wenn die Strasse nicht von einer Strassenbahnlinie benutzt wird, ist es leichter verständlich, dass trotz dieser Abnutzung die Pflasterung in diesem Zustande belassen werden kann. Dagegen ist da, wo eine Strassenbahnlinie besteht, sogar ein Höhenunterschied von 2 Zentimetern (der in vielen Fällen noch stärker hervortritt, denn im allgemeinen haben die Fahrzeuge eine Neigung zur Bildung von Fahrinnen im Pflaster am Rande der Schienen) durchaus unerträglich und kann eine Gefahr für den Verkehr darstellen, woraus sich die Notwendigkeit

ergibt, die Ausführung einer Arbeit zu beschleunigen, die eigentlich keine richtige Unterhaltungsarbeit ist und die beträchtliche Kosten mit sich bringt. In der Tat ist es unmöglich, die Erneuerung des Pflasters auf Abschnitte von begrenzter Breite zu beschränken; im allgemeinen ist man gezwungen, den ganzen, die Schienen und die Furchen umfassenden Abschnitt neuherzustellen, um eine ordnungsmässige und in anderen Beziehungen nicht unvollkommene Linie zu bilden.

Als die ersten elektrischen Strassenbahnlinien in Florenz eingerichtet wurden, hoffte man, dass dieses System zur Verbesserung der Strassen und zu einer grösseren Kostenersparnis beitragen würde; indessen sind die Ergebnisse — und sie sind bei allen Hauptstädten gleich — ganz und gar entgegengesetzt gewesen.

Man kann sagen, dass die grösste Sorgfalt aufgewendet werden muss, um die Schäden zu verringern, die von den Strassenbahnlinien an den Strassen verursacht werden; aber wir sind von der Lösung des Problems noch recht weit entfernt, und es wird wohl nicht leicht sein, es vollkommen, von allen Gesichtspunkten aus, lösen zu können.

Die Bahnstrecke, die man früher auf kleine Mauern aus Zement verlegte und die mit kleinem Kies auf eine Höhe von 10 oder 12 Zentimeter eingebettet wurde, wird jetzt auf einer Schwelle aus Beton angelegt, und die Ueberhöhung ist auf zwei oder drei Zentimeter begrenzt, das heisst gerade auf das Mass, das unumgänglich notwendig ist, um die genaue Höhe der Strassenoberfläche zu erreichen. Manchmal endlich lässt man jeden Schienenabschnitt an drei oder mehreren Punkten auf grossen, dicken Steinen ruhen, die man mit einer Betonverkleidung bedeckt. Man hat ausserdem versucht, Entwässerungsgräben unter der Gleisbettung anzulegen, um so zu vermeiden, dass die Abwässer in den Untergrund längs der Schienen eindringen, ihn aufweichen und Bodensenkungen erzeugen.

Während man ehemals zum Auflagern der Schienen fünfeckige Unterlagsstücke anordnete, die einen Ansatz von zwanzig Zentimetern hatten, verwendet man jetzt Fünfecke mit einem Ansatz von fünfzig Zentimetern, die vortreffliche Ergebnisse liefern.

Wie dem auch sei, man kann vermerken, dass es bei den Gesteinsarten, über die wir in Florenz verfügen, in den Strassen, die von einer Strassenbahnlinie durchzogen werden, unter den

besten Bedingungen unvermeidlich ist, nach zwei Jahren und in Ausnahmefällen nach höchstens drei Jahren grosse Ausbesserungen vorzunehmen.

Die Strassenbauarbeiten lassen sich in vier Gruppen einreihen :

1. Einfache Ausbesserungen behufs Ersatz einiger abgenutzter, zerbrochener oder niedergedrückter Pflastersteine.

2. Normale oder ausserordentliche Erneuerungen allemal, wenn zufällige Ursachen die Strassenoberfläche aus der Form bringen oder deren Abnutzung allzusehr in die Erscheinung treten lassen.

3. Gründliche Umgestaltungen und Verbesserungen zur Berichtigung von Störungen in der wagerechten Lage der Strasse und zum Ersatze der früheren Strassenprofile mit in der Mitte liegendem Rinnstein durch ein Querprofil mit Wölbung auf die Achse und mit Bürgersteinen.

4. Gründliche Wiederherstellungen.

Obwohl sich diese verschiedenen Gruppen von Arbeiten ihrer Natur und Wesenheit nach unterscheiden, ist es unmöglich, oder besser gesagt, sehr schwierig, die Kosten, die sich auf jede einzelne von ihnen beziehen, für sich abzuschätzen.

Oft erneuert man das Pflaster bei Gelegenheit einer Umgestaltung; zu anderen Malen erneuert man das Pflaster teilweise und stellt es teilweise wieder her; es ist daher nicht leicht, die jährlichen Gesamtausgaben auf die eigentliche Strassenunterhaltung, die Verbesserungen alter Strassen und die Wiederherstellungsarbeiten zu verteilen.

Die durchschnittlichen jährlichen Gesamtausgaben der letzten vier Jahre für den Betrieb der gepflasterten Strassen haben 292.768,88 Frank betragen, was 0,43 Frank auf das Quadratmeter Strasse ausmacht.

Da es von höchstem Interesse ist, sich einen Begriff machen zu können von den Kosten, die einzig und allein für die Unterhaltung und die Verbesserung des Kapitals, das die Strasse darstellt, notwendig sind, werden wir versuchen, sie ans Licht zu bringen.

Man hat berechnet, dass die Kosten der Neupflasterung unter Berücksichtigung der Gütebeschaffenheit und der Art des verwendeten Gesteins durchschnittlich ungefähr 10,50 Frank für das Quadratmeter betragen; man hat gesehen, dass die Lebensdauer der Pflasterungen auf 20 Jahre veranschlagt werden kann; indessen, um übertrieben zu rechnen und in Erwägung, dass

der Pflasterstein in den letzten Jahren, wo seine Dicke ausserordentlich herabgemindert ist, zur Pflasterung von Strassen von geringerer Bedeutung, wo die Abnutzung eher auf Witterungseinflüsse, als auf den Verkehr zurückzuführen ist, wieder verwendet wird, werden wir annehmen, dass die Lebensdauer im ganzen 25 Jahre beträgt. Die für diesen Zeitraum einem Kapital von 10,50 Frank entsprechende Annuität ist 0,25 Frank.

Wir können also hieraus folgern, dass die Kosten für die Unterhaltung und die Verbesserungen des Fahrdamms sich auf 0,43 Frank weniger 0,25 Frank = 0,18 Frank für das Quadratmeter Strasse ermässigen und dass der Betrag von 0,25 Frank nur die Ausgabe darstellt, um das Kapital, das die Strasse ausmacht, fortdauernd zu erhalten. Folglich ist es der Koeffizient von 0,18 Frank, den man als Grundlage für alle Untersuchungen und Vergleiche zu nehmen hat.

Man findet auf diese Weise, dass die jährliche Unterhaltungsausgabe 1.870 Frank für das Kilometer Strasse beträgt.

Man kann also bestätigen, dass die Unterhaltungsausgabe der gepflasterten Strasse von Florenz geringer ist, wobei die Art der Pflasterung und das gewaltige Anwachsen des städtischen Verkehrs in diesen letzten Jahren in Betracht zu ziehen ist.

Ich habe die gepflasterten Strassen von Florenz in drei grosse Gruppen eingeteilt je nach der Bedeutung des Verkehrs, wobei in die erste Gruppe eingereiht sind die Strassen, die einen Verkehr zwischen 20 und 500 Gespannen in 24 Stunden haben, in die zweite Gruppe diejenigen, mit einem Verkehr von 500 bis 1.000 Gespannen und in die dritte Gruppe endlich diejenigen, die einen Verkehr von 1.000 bis 2.000 Gespannen haben, in Anbetracht, dass die Strassen mit grossem Verkehr gerade einen Durchschnittsverkehr haben, der sich zwischen den genannten Grenzen bewegt.

An der 1. Gruppe (Strassen mit schwachem Verkehr) sind beteiligt 188 Strassen, die eine Ausdehnung haben von..... 19,758 km.

An der 2. Gruppe (Strassen mit mittlerem Verkehr) sind beteiligt 95 Strassen, die eine Ausdehnung haben von..... 21,683 km.

An der 3. Gruppe (Strassen mit starkem Verkehr) sind beteiligt 75 Strassen, die eine Ausdehnung haben von..... 23,893 km.

INSGESAMT..... 65,334 km.

In der nachstehenden Tabelle II sind Zahl und kilometrische Längen der Strassen angegeben, die zu den vier Vierteln gehören, in welche die Stadt eingeteilt ist.

TABELLE II.

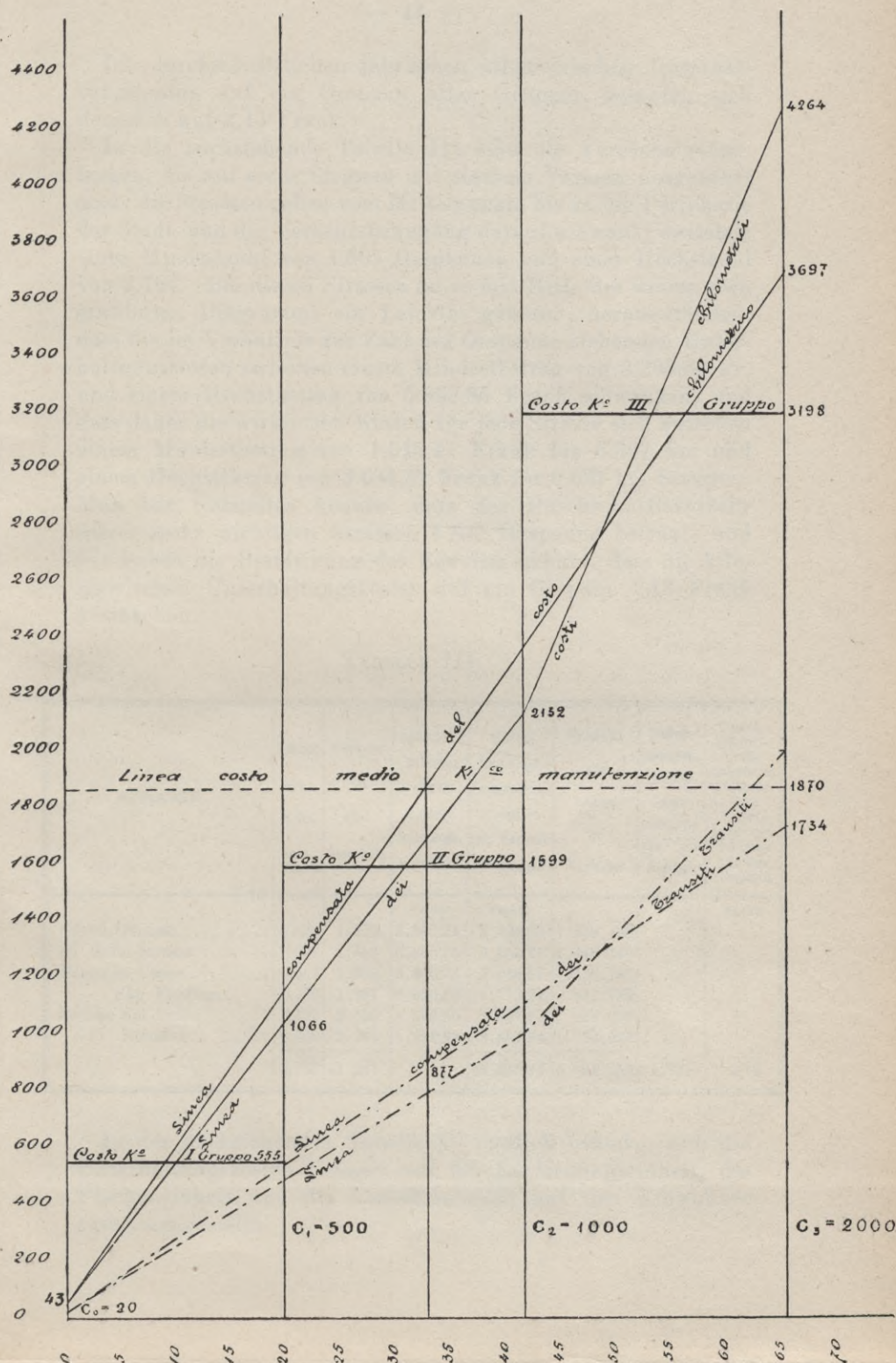
STADTTEIL	I. Gruppe Strassen mit schwachem Verkehr		II. Gruppe Strassen mit mittlerem Verkehr		III. Gruppe Strassen mit starkem Verkehr	
	Zahl der Strassen	Länge in Kilom-tern	Zahl der Strassen	Länge in Kilometern	Zahl der Strasse	Länge in Kilometern
Stadtteil von S. Spirito.....	35	5.022	17	3.896	14	3.761
— — S. Maria Novella.	28	3.821	22	6.844	11	5.963
— — S. Giovanni.....	91	5.574	40	5.533	34	7.048
— — Santa Croce.....	34	5.341	16	5.410	16	7.121
	188	19.758	95	21.683	75	23.893
Gesamtlänge : 65.334 km.						

In dem nachfolgenden Diagramm (Figur 1) sind auf der Abszissenlinie die Längen jeder einzelnen Strassengruppe angegeben und auf den Ordinaten die Anzahl der Gespanne, sodass es möglich gewesen ist, die Linien der Verkehrsdichten bei den verschiedenen Gruppen sowie die Linie aufzuzeichnen, die den Durchschnitt dieser Verkehrsdichten anzeigt.

Weil die Abnutzung der Pflastersteine mehr dem Verkehr als jedem anderen Grunde zuzuschreiben ist, — denn die Witterungseinflüsse tragen zur Abnutzung in fast gleichem Masse bei allen Strassen bei, welcher Gruppe sie auch angehören mögen, — kann man annehmen, dass die kilometrischen Jahresausgaben der Durchschnittszahl der Gespanne proportional sind. Da man nun gesehen hat, dass die kilometrischen Durchschnittskosten 1870 Frank betragen, hat man in das nämliche Diagramm die entsprechende Linie eingezeichnet und ebenso die Linie der Durchschnittskosten und die Linien der Kosten jeder Gruppe, sodass wir daraus folgern konnten, dass die jährlichen kilometrischen Unterhaltungskosten jeder Gruppe die folgenden sind :

1. Strassen mit schwachem Verkehr..... 555 Frank.
2. Strassen mit mittlerem Verkehr..... 1.599 „
3. Strassen mit starkem Verkehr..... 3.198 „

FIGURA 1



Lung ^a I Gruppo K ⁱ 19,758	Lung ^a II Gruppo K ⁱ 21,683	Lung ^a III Gruppo K ⁱ 23,893
Lunghezza Totale		K ⁱ 65,334

Die durchschnittlichen jährlichen kilometrischen Unterhaltungskosten auf ein Gespann aller Gruppen belaufen sich demnach auf 2,13 Frank.

In die nachstehende Tabelle III sind die Versuche eingetragen, die auf sechs Strassen mit starkem Verkehr ausgeführt sind; die Strassen gehen vom Mittelpunkt bis an die Peripherie der Stadt, und die Verkehrsbewegung darauf schwankt zwischen einer Mindestzahl von 1.505 Gespannen und einer Höchstzahl von 2.764. Bei diesen Strassen ist es mit Hilfe des weiter oben erwähnten Diagramms ein Leichtes gewesen, herauszufinden, dass die im Verhältnis zur Zahl der Gespanne stehenden Unterhaltungskosten zwischen einem Mindestbetrag von 3.208,66 Fr. und einem Höchstbetrag von 5.892,85 Frank schwanken, und dass daher die wirklichen Kosten für jede Strasse sich zwischen einem Mindestbetrag von 1.015,17 Frank für 0,307 km und einem Höchstbetrag von 3.694,82 Frank für 0,627 km bewegen. Man hat feststellen können, dass der Durchschnittsverkehr dieser sechs wichtigen Strassen 1.837 Gespanne beträgt, und wir haben die Bestätigung des Beweises gehabt, dass die kilometrischen Unterhaltungskosten auf ein Gespann 2,13 Frank ausmachen.

TABELLE III.

STRASSE	Länge	Verkehr	Jährliche	Unter-	Produkt	Durch-	Durch-
	in	in	kilome-	haltung-	aus	schnitt-	schnitt-
	Kilo-	Ge-	trische	ausgaben	Länge	licher	liche
	met.	spannen	Unter-	auf	×	Tages-	kilometri-
			haltung-	die Strasse		verkehr	sche
			Ausgaben	berechnet	Verkehr	für jede	Unter-
						Strasse	haltung-
			Frank.	Frank.			ausgabe
							für das
							Gespann
Cavour-Strasse.....	1,057	1.570	3.347,24	3.538,03	1.659.490		
St. Gallo-Strasse.....	0,828	1.503	3.208,66	2.656,77	1.246.140		
Borgo la Croce.....	0,307	1.551	3.306,73	1.015,17	476.157		
— San Frediauo. ...	0,489	1.701	3.626,53	1.773,37	831.789		
Strasse del Prato.....	0,427	2.150	4.583,80	1.957,26	918.050		
— Romana.....	0,629	2.764	5.892,85	3.694,82	1.733.028		
	3,735	11 241		14 635,44	6.864 654	1.837	2,13

In der nachstehenden Tabelle IV endlich befinden sich die Unterhaltungskosten bezogen auf die Entfernungseinheit, die Flächeneinheit und die Verkehrseinheit auf den Einwohner zusammengestellt.

TABELLE IV.

JÄHRLICHE UNTERHALTUNGSKOSTEN DER GEPFLASTERTEN STRASSEN					
Auf das Kilometer			Durchschnitt auf das qm	Auf das Gespann	Auf den Einwohner
Strassen mitschwachem Verkehr	Strassen mit mittlerem Verkehr	Strassen mit starkem Verkehr			
Frank.	Frank.	Frank.	Frank.	Frank.	Frank.
555	1 599	3.198	i. 870	2,13	0,52

2. Beschotterte Strassen.

Mit Makadampflasterung versehen sind die Strassen jenseits der grossen Ringstrassen bis zur äussersten Grenze der Gemeinde. Bei einigen von ihnen, den ältesten, ist das Makadampflaster gebildet durch eine dicke Kruste von Kies und Kleinschlag; die anderen haben ein Gerippe (Packlage) aus grobem Flusskieselstein oder aus Steinschlag von hartem Gestein in einer Stärke von mindestens 20 cm mit einer Aufschüttung von Kies oder Schotter, die zwischen 5 und 10 cm schwankt. Das Gerippe wird errichtet, indem die Kiesel oder die Steine gut lotrecht gesetzt werden; es wird senkrecht zur Fahrtrichtung der Fuhrwerke angeordnet, wobei ebene Flächen in dem oberen Teil vermieden werden, sodass der feine Kleinschlag in die Zwischenräume eindringen kann, sie verfüllt und eine mit dem Gerippe zusammenhängende und verbundene Decke bildet. Bei Strassen auf Anschüttungen erscheint es durchaus angezeigt, dass die Packlage auf einer Kiesschicht ruht, um zu vermeiden, dass die Packlage in dem Untergrunde versinkt.

Die Strassen neuerer Bauart, die zu dem Bebauungsplan der Stadterweiterung gehören, haben eine Breite, die im allgemeinen 14 Meter erreicht, und sind mit Bürgersteigen versehen, deren Randeinfassung auf eine Breite von 2,50 m beschottert ist. Der Sammelkanal ist eiförmig und aus Zement hergestellt; er empfängt die Abwässer der Strassenabflussöffnungen und die der angrenzenden Gebäulichkeiten mit Hilfe von Standsteinröhren.

Die unter diesen Verhältnissen angelegten Strassen kosten im Durchschnitt 70.000 Frank für das Kilometer, die Wasser- und Gasleitungen nicht einbegriffen; wenn man diese in die

Rechnung einbezieht, steigern sich die Kosten auf ungefähr 100.000 Frank.

Während der letzten fünf Jahre haben die durch die Vergrößerung der Stadt nach der Peripherie zu verursachten Strassenbauten eine grosse Ausdehnung angenommen. Man hat 12.439,49 m vollständige Strassen gebaut, die 910.960,15 Frank gekostet haben, d. s. 72.231 Frank für das Kilometer und 5,23 Frank für das Quadratmeter; hierin nicht einbegriffen sind die für Anlagen der Wasser- und Gasleitungen ausgegebenen Summen. Man hat fast immer für die Herstellung dieser Strassen das in Anspruch genommene Gelände unentgeltlich abgetreten erhalten und für einige von ihnen ausserdem einen Bauzuschuss, der sich zwischen 10 bis zu 65 Frank für das laufende Meter Strasse bewegte und oft sogar im umgekehrten Verhältnis zu der Bedeutung der Strasse stand; der höchste Baubeitrag war zu erlangen, wenn die Herstellung der Strasse von den Anliegern in der Absicht nachgesucht wurde, ihren Besitzümern einen grösseren Wert zu verschaffen.

Die Beihilfe haben 81.450,10 Frank erreicht, das gibt durchschnittlich 25,16 Frank für das laufende Meter.

Die Unterhaltung der Strassen erfolgt nach dem sogenannten Regie- oder Selbstbewirtschaftungs-System mit einer ständigen Mannschaft von 89 Strassenwärtern und ungefähr 150 Aushilfsarbeitern, das macht, im Ganzen betrachtet, auf alle sechs Kilometer Strasse ungefähr 8 Leute. Dieses Personal ist mit der gewöhnlichen Unterhaltung beauftragt, worin der Dienst auf den entlegensten und nur mit einer kleinen Zahl von Gebäuden bebauten Strassen einbegriffen ist. Zur Wegschaffung des Schmutzes, des Staubes, von Abfällen aller Art usw. werden alle Tage dreissig Mietfuhrwerke gebraucht; im Durchschnitt verfügt man für je 6 Kilometer Strasse über einen Wagen.

Die zur Unterhaltung des Fahrdammes erforderlichen Aufschüttungsbaustoffe werden gewonnen durch Zerkleinerung von Kieselsteinen des Arnoflusses und aus den Steinen der Steinbrüche von Alberese oder von Colombino. Die Stromkiesel sind von den Lieferungen für Strassen mit starkem Verkehr ausgeschlossen, weil sie zum grossen Teil aus einem Gestein bestehen, das für die Aufschüttung auf Strassen durchaus unbrauchbar ist, denn, einmal den Witterungseinflüssen ausgesetzt, spaltet sich das Gestein, weil die Körner, aus denen es besteht, mit Ton verkittet sind.

Der *Alberese*stein aus der Umgebung von Florenz, bestehend aus einem marmorähnlichen Kalkstein, ist sehr zerbrechlich und

entwickelt mit der grössten Leichtigkeit Staub und Schmutz; daher ist die Verwendung dieser Baustoffe für Strassen mit starkem Verkehr nicht vorteilhaft; er ist vorzuziehen für Strassen im Gefälle und mit leichtem Verkehr.

Der *Colombinostein* ist für die Aufschüttung auf Strassen zwar passender, aber er findet sich nicht in äusserst geringer Menge vor, und die dünn gesäten Steinbrüche befinden sich von den Verwendungsstellen weit ab.

Der harte Bruchstein könnte ein gutes Aufschüttungsmaterial abgeben, wenn die klein zu schlagenden Teile aus dem Kern des Blocks ausgewählt würden, aber dies kommt fast niemals vor; der beste Teil des Blocks wird in der Tat für die dekorativen Arbeiten und für die zur städtischen Pflasterung zu verwendenden Pflastersteine zurückbehalten, wofür der Preis lohnender ist.

Zur Verfertigung von Kleinschlag sind im Gegenteil die Abfälle der weichsten Teile bestimmt, die durch die darüberfahrenden Fuhrwerke mit Leichtigkeit zermalmt werden.

Im allgemeinen ist der Schotter, den man zur Unterhaltung der Makadamstrassen von Florenz verwendet, sehr mangelhaft, und dieser Fehler ist bei den Strassen mit starkem Verkehr, besonders bei denen, die bis zu den Stadttoren gehen, noch mehr ausgeprägt.

Die nachfolgende Tabelle V. gibt einen Begriff von der Widerstandsfähigkeit, die unsere, im Laboratorium des Technischen Instituts mit der Maschine Amsler-Laffon geprüften Aufschüttungsmaterialien gegen Zerquetschung und Abnutzung zeigen, wobei der Granit von Also als Grundlage für die Bestimmung des spezifischen Abnutzungskoeffizienten angewendet ist.

TABELLE V.

Bezeichnung der Baustoffe	Spezifischer Abnutzungs-Koeffizient	Widerstand gegen Zerquetschung auf das Quadratcentimeter
Alberesse (Steinbrüche von Quinto).....	4,273	673
	3 857	628
Alberesse (Sesto Fiorentino).....	4,476	740
Arno-Kieselsteine (Hartgestein).....	3,857	745
Arno-Kieselsteine (Fels).....	5,238	717

Wenn man in Betracht zieht, dass der Steinschlag von *Valle Ripafratta* und der Steinschlag der *Bagni di San Giuliano*, die zur Unterhaltung der Strassen in der Umgebung von Pisa Verwendung finden, eine Widerstandsfähigkeit gegen Zerquet-

schung von 1506 und 1175 auf das Quadratcentimeter haben, so sieht man, welchem Grade von Minderwertigkeit unsere Baustoffe entsprechen, und wie sehr erheblich die Abnutzung der Strassendecke und alle Unannehmlichkeiten sein müssen, die hieraus unter gewissen Verhältnissen des Ortes und der Zeit herrühren!

Auf den Strassen der Gemeinde Florenz verwendet man im Durchschnitt ungefähr dreissigtausend Kubikmeter Steinschlag im Jahre, mithin ungefähr 0,018 cbm auf das qm fahrbaren Weges. Da die Menge gering erscheinen kann, möchten wir darauf hinweisen, dass in den Vorstädten, wo die Strassen mit geringem und mittlerem Verkehr sehr zahlreich sind, Steinschlag in geringerer Menge verbraucht wird, während fast alle angekauften Baustoffe auf einer kleinen Anzahl von Hauptverkehrsadern und auf den anderen Strassen mit starkem Verkehr verwendet werden.

Der zur Aufschüttung auf die Fahrdämme benutzte Steinschlag hat eine Korngrösse von 4 bis 6 cm.

Diese Aufschüttungen erfolgen im allgemeinen auf kleinen Abschnitten im Herbst und auf ausgedehnteren Abschnitten im Winter während der Regenperioden, wobei die Sorge für das Zusammendrücken der Oberflächenschicht und die Wiederherstellung der Strassenkruste dem Verkehr überlassen wird; indessen zeigt dieses, ganz und gar primitive Verfahren mancherlei Nachteile. In erster Linie vermeiden die Wagen, vor allem die am schwersten beladenen, soviel sie können, die frischbedeckten Strassenabschnitte, und infolgedessen verderben sie die anderen Strassenteile; können sie aber den frischbedeckten Abschnitten nicht ausweichen, so drücken sie Furchen hinein, die eine gewisse Tiefe erreichen, wenn der Regen während langer Zeiträume anhält. In zweiter Linie ist zu bemerken, dass, in Anbetracht der geringen Widerstandsfähigkeit unseres Kleinschlags, dieser unter der Einwirkung der darüberfahrenden Fuhrwerke nicht in die Strassenkruste eindringt und also auch die jährliche Deckschicht nicht wiederherstellt, sondern dass er zerrieben und in wenigen Tagen, oft sogar in wenigen Stunden, in Schmutz verwandelt wird, der notwendigerweise beseitigt werden muss.

Um die Unterhaltung der Makadamstrassen mit starkem Verkehr in der Gemeinde Florenz zu verbessern, müssten ernste Massregeln ergriffen werden, die sehr hohe Kosten mit sich brächten, und zwar müsste man :

1. sich mit Baustoffen von höherer Widerstandsfähigkeit

versorgen, die aber wegen der Frachtgebühr 10 bis 20 Frank für das m³ kosten würden, während unser Kleinschlag im Durchschnitt nur 4,50 Frank für das m³ kostet;

2. das Festwalzen mit der Dampfwalze einführen.

Die Gemeinde Florenz verfügt bereits über drei Strassenwalzen, wovon zwei einer alten Bauart mit starkem Verbrauch angehören; zudem wiegt die eine von ihnen 27 Tonnen, sie ist zu schwer und zerquetscht den Steinschlag, statt ihn der Decke einzuverleihen. Die dritte Walze ist vortrefflich; sie ist von der Compound-Bauart mit Kessel von 13 Atmosphären, wiegt 16 Tonnen, die gut auf die Walzen verteilt sind, sodass man einen gleichförmigen Druck hat; die Kohlenverbrauchsmenge beträgt 180 bis 200 kg für ein Tagewerk von 9 Arbeitsstunden, die Kosten für einen Arbeitstag belaufen sich auf 30 Frank und entsprechen einem Preise von 12 Centimes auf das Quadratmeter der zusammengespressten Fläche bei einer Kleinschlagschicht von 10 bis 15 cm Stärke.

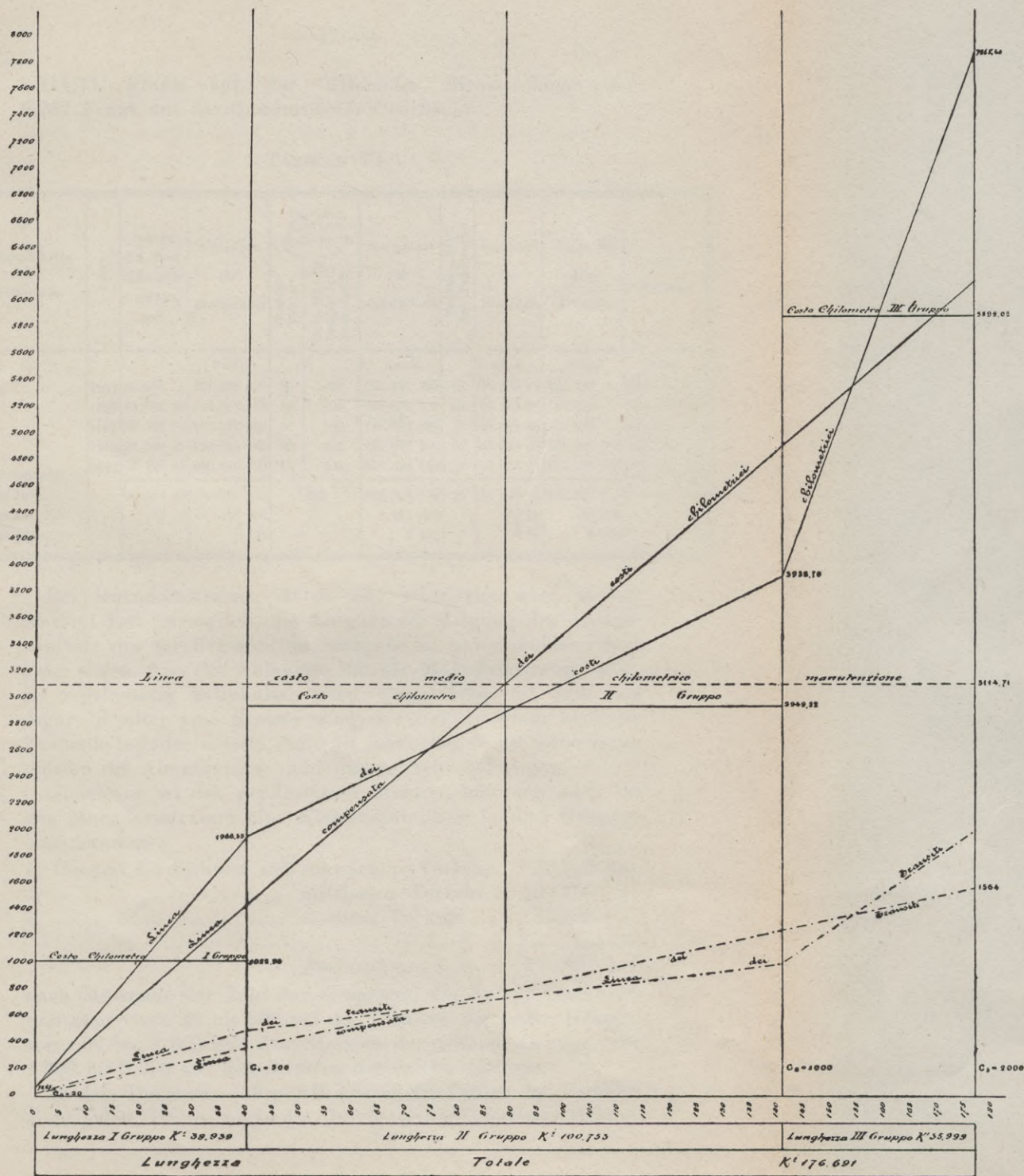
Wenn man die Unterhaltung unserer Strassen mit starkem Verkehr verbessern wollte, so müsste man über eine grössere Zahl dieser Walzen verfügen, mindestens über vier oder fünf, und in diesem Falle wäre es wirtschaftlich vorteilhaft, sich des Steinschlags zu bedienen, der uns zur Verfügung steht, wobei man den leichten Walzen den Vorzug geben müsste, die das Eindringen des Steinschlags in die Decke erleichtern, ohne ihn zu zerquetschen.

Man hat Versuche mit der Teerung gemacht, und man hat festgestellt, dass dieses Verfahren gute Ergebnisse auf Strassen mit schwachem Verkehr liefern kann, besonders auf den öffentlichen Promenaden, dass man aber Grund hat, es bei Strassen mit starkem Verkehr beiseite zu lassen.

Die Ausbesserungen am Strassenzubehör, wie Leinpfaden, Banketten, Bürgersteigen, Gräben usw., werden durch Arbeiterrotten in Regie ausgeführt, wenn die Arbeiten von grösster Dringlichkeit und von geringer Bedeutung sind; die anderen Arbeiten erfolgen durch Pächter, mit denen Verträge auf drei Jahre vereinbart sind.

In der Tabelle VI ist für die letzten fünf Jahre zusammengestellt: Die Menge der kleingeschlagenen Kieselsteine, der Arbeitslohn und die Zahl der Fuhrwerke, die zur Unterhaltung der Makadamstrassen Verwendung fanden. Hieraus sind die Kosten abgeleitet worden, die sich auf jeden dieser Titel beziehen, und die entsprechenden Gesamtausgaben mit

FIGURA 2



3.114,71 Frank auf das Kilometer Strassenlänge und
0,282 Frank auf das Quadratmeter Oberfläche :

TABELLE VI.

Durchschnitts- ergebnisse	Jahre	Menge des Stein- schlags in Kubikme- tern	Ausgaben für Steinschlag		Tägliche Zahl der Lohnarbeiter		Ausgaben für Arbeitslohn	Tägliche Zahl der Fuhrwerke	Ausgaben für Frachten	Ausgaben für Arbeiten	Gesamt- ausgaben		
			Frank		Strassen wärter	Nicht ständig beschäftigte Steinklopfer						Frank	Frank
	1907	25.014	104.002	850	89	162	188.438	350	28	70.436	134.740	407.717	200
	1908	34.069	119.684	710	89	190	230.048	380	37	94.152	146.502	500.387	110
	1909	23.731	112.812	800	80	136	186.895	930	26	65.668	149.282	514.658	790
	1910	31.579	159.048	140	89	145	204.071	260	27	67.448	131.822	562.390	740
Durchschnitt	1911	40.172	200.850	860	89	108	175.328	440	28	72.693	137.783	586.656	510
Auf das Jahr		30.913	139.290	870	237		196.956	470	29	74.079	140.025	550.342	070
Auf das km		174	788	260			1.114	690		419	26	792	500
Auf das qm.....			0	071			0	101		0	38	0	072

Bei Makadamstrassen ist es sehr schwierig, nach meiner Ansicht fast unmöglich, die Ausgabe für Tilgung des Anlagekapitals von der Unterhaltungsausgabe zu unterscheiden; man kann sagen, dass das Anlagekapital der Makadamstrasse, wenn sie regelmässig unterhalten wird, unzerstörbar ist und dass sogar, je älter eine Strasse wird, sie sich in umso besserem Zustande befinden müsste, denn die jährlichen Neuschotterungen müssen die Abnutzungsschicht immer mehr befestigen.

Gleichwie bei den gepflasterten Strassen hat man auch bei den Makadamstrassen eine Klasseneinteilung in drei Gruppen angenommen :

1. Gruppe der Strassen mit schwachem Verkehr. 39,939 km.
2. „ „ „ „ mittlerem Verkehr.. 100,753 „
3. „ „ „ „ starkem Verkehr..... 35,999 „

ZUSAMMEN..... 176,691 km.

nach Massgabe der Zahl der Gespanne, die darauf verkehren, und zwar : von 20 bis 500 auf den Strassen der ersten Gruppe, von 500 bis 1.000 auf den Strassen der zweiten Gruppe, von 1.000 bis 2.000 auf den Strassen der dritten Gruppe.

In dem Diagram — Figur 2 — sind die Linien des Verkehrs einer jeden Gruppe sowie die Durchschnittslinie eingezeichnet,

und man hat daraus durch ein Verfahren ähnlich jenem, das bei den gepflasterten Strassen Anwendung fand, die nachstehend angegebenen kilometrischen Durchschnittskosten für die Unterhaltung der Strassen einer jeden Gruppe abgeleitet :

Strassen der	I. Gruppe.....	1.022,50	Frank.
„	„ II. „	2.949,52	„
„	„ III. „	5.899,05	„

Die durchschnittlichen kilometrischen Unterhaltungskosten auf das Gespann betragen 3,95 Frank.

In der nachstehenden Tabelle VII sind die Versuchsergebnisse für sechs Strassen mit starkem Verkehr wiedergegeben, wovon fünf die Fortsetzung der Versuche darstellen, die in der vorstehenden Tabelle III betrachtet worden sind. Bei diesen Strassen schwankt der Verkehr zwischen 1.000 und 2.043 Gespannen; mit Hilfe des Diagramms (Figur 2) hat man gefunden, dass die im Verhältnis zur Zahl der Gespanne stehenden kilometrischen Unterhaltungskosten zwischen einem Mindestbetrag von 3.932,00 und einem Höchstbetrag von 8.033,07 Frank schwankten und ebenso, dass die wirklichen Kosten für jede Strasse, die im Mindestbetrag 5.004,12 Frank für 1,238 km ausmachten, sich auf einen Höchstbetrag von 23.665,42 Frank für 2,946 km steigerten.

Der Durchschnittsverkehr dieser Strassen beträgt 1.355 Gespanne, und demgemäss belaufen sich die kilometrischen Kosten für das Gespann auf 3,93 Frank.

TABELLE VII.

STRASSE	Länge in Kilo- metern	Ver- kehr in Gespan- nen	Jährliche	Unter-	Produkte	Durch- schnitt- licher Tages- verkehr für jede Strasse	Durch- schnitt- liche jährliche kilometri- sche Unter- haltungs- ausgabe auf das Gespann
			kilome- trische in Unter- haltungs- Ausgaben	haltungs- ausgaben auf die Strasse berechnet	aus Längen × Verkehrs- ziffern		
			Frank.	Frank.			Frank.
Vittorio-Emanuele Strasse	3,178	1.206	4.742,00	15.070,08	3.832.668		
Aresina-Strasse	3,344	1.055	4.148,26	13.871,78	3.527.920		
Pisana-Strasse	2,946	2.043	8.033,07	23.665,42	6.018.678		
Str. des Ponte alle Abasse	1,238	1.028	4.042,10	5.004,12	1.272.664		
Senese-Strasse	1,467	1.000	3.932,00	5.768,24	1.467.000		
Ripoli-Strasse	2,102	1.535	6.035,62	12.687,86	3.206.570		
	14,275	7.867		76.067,50	19.345.500	1.355	3,93

In der nachstehenden Tabelle VIII sind zusammengestellt die Unterhaltungskosten der Makadamstrassen, bezogen auf die Entfernungseinheit, die Flächeneinheit und die Verkehrseinheit auf den Einwohner.

TABELLE VIII.

JÄHRLICHE UNTERHALTUNGSKOSTEN DER MAKADAMSTRASSEN						
Auf das Kilometer				Durchschnittskosten		
Strassen mit schwachem Verkehr	Strassen mit mittlerem Verkehr	Strassen mit starkem Verkehr	Durchschnittskosten	Auf das qm	Auf das Gespann	Auf den Einwohner
Frank.	Frank.	Frank.	Frank.	Frank.	Frank.	Frank.
1.022 50	2.949 52	5.899 05	3.114 71	0.282	3.93	2.30

In der nachstehenden Tabelle IX wird ein Vergleich angestellt zwischen den Jahreskosten der gepflasterten und der beschotterten Strassen mit starkem Verkehr.

TABELLE IX.

ART DER KOSTEN	Gepflasterte	Beschotterte
	STRASSEN	
	Frank	Frank
Tilgung (Amortisation).....	2.500	—
Unterhaltung.....	3 198	5.899,05
Zusammen.....	5 698	5.899,05

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass die jährlichen kilometerischen Gesamtkosten (einschliesslich Tilgung) für die gepflasterten Strassen ein wenig niedriger sind als diejenigen der Makadamstrassen, sodass man die Schlussfolgerung ziehen kann, dass wenigstens für die Strassen mit starkem Verkehr oder für einige Teilstrecken derselben, wenn man die Kosten der Pflasterung vorweg berücksichtigt, die Bilanz der folgenden Jahre deswegen keinerlei Störung zu erfahren brauchte und man die Gewissheit hat, dass die Kosten der ersten Anlage durch den

Vorteil der Verbesserung der Fahrbarkeit in weitem Masse ausgeglichen werden würden. Es ist zu bemerken, dass in den Ausgaben für die Makadamstrassen nicht einbegriffen ist der Preis für das Besprengen, das in erheblicher Weise zur guten Unterhaltung und Erhaltung der Strassen beiträgt.

3. Asphaltstrassen.

Ein Versuch mit Pflasterungen in Stampfasphalt ist im Jahre 1908 in Florenz auf einem Strassenstück ohne Strassenbahnliesen von ungefähr 1.500 m² Flächengrösse gemacht worden.

Das Ergebnis dieser Versuchsweise ist ausgezeichnet gewesen, und dieser Erfolg hatte nichts überraschendes, da nun einmal dieses Verfahren bereits seit einiger Zeit in den Hauptstädten des Auslandes und selbst in Italien, vornehmlich in Mailand, eingeführt war.

Der verwendete Asphalt ist jener aus S. Valentino in den Abruzzen von der Asphaltgesellschaft S. Valentino Reh und Co.

Die festgestampfte Schicht hat eine Dicke von 5 cm und ruht auf einer gewöhnlichen Betongründung von 20 cm Höhe.

Die Kosten dieser Pflasterung haben 14,50 Frank für das Quadratmeter betragen, einschliesslich einer Gewährleistung für fünf Jahre.

Der Erfolg dieses Versuches hat zur Ausdehnung des Verfahrens ermutigt; es ist gegenwärtig auf einer Fläche von ungefähr 1.500 m² in Ausführung begriffen, und die Gemeindeverwaltung soll seine Ausdehnung auf andere Strassen im Auge haben.

Unter den zu pflasternden Strassen werden einige enthalten sein, die von zweigleisigen Strassenbahnliesen durchzogen sind, und für diese Strassen wird sich der Kostenaufwand je nach der Strassenbreite zwischen 20 und 23 Frank für das Quadratmeter bewegen, worin die Kosten der kleinen Klötze aus australischem "Tallow"-Holz einbegriffen sind, die als Polster zwischen den Schienen und dem Asphalt dienen.

Was die Unterhaltung anbetrifft, kann man das, was weiter oben angeführt worden ist, nur wiederholen; in den ersten fünf Jahren erfordert sie keinerlei Kosten, während wir für die folgenden Jahre noch nichts darüber wissen. Ohne Zweifel muss die Unterhaltungsausgabe gering sein, während der Amortisationsaufwand ziemlich erheblich sein muss, weil der Asphalt mit der Zeit eine Abnutzung erleiden muss.

Wie dem auch sei, es ist wohl zu glauben, dass sowohl für die Anlage wie auch für die Amortisation der jährliche Kostenaufwand der asphaltierten Strasse denjenigen der gepflasterten Strasse überschreiten muss, dass aber dieser Mehraufwand bei weitem ausgeglichen wird durch die Vorteile der Fahrbarkeit, der Gesundheitspflege, der Geräuschlosigkeit usw., die die erstere gegenüber der letzteren darbietet.

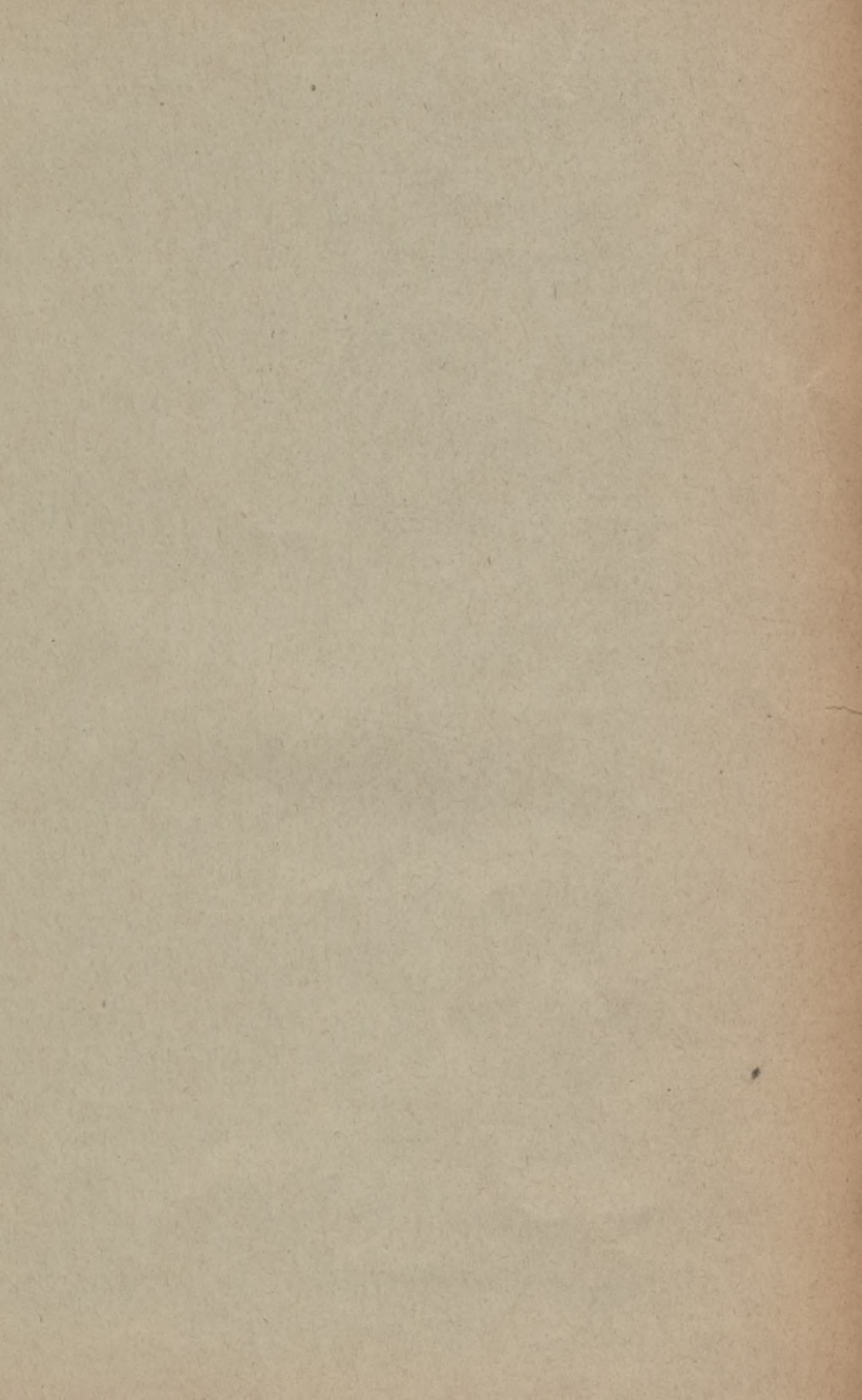
Florenz, den 21. September 1912.

Ing. Ernesto PASSIGLI.

(Uebersetzer : Hugo MÜLLER, Dahlem.)



Oberthur, Rennes—Paris (457-13).



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-353492

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000317681