

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung = Bulletin technique / Administration des télégraphes et des téléphones suisses = Bollettino tecnico / Amministrazione dei telegrafi e dei telefoni svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung

**Band:** 19 (1941)

**Heft:** 5

**Artikel:** Fünfzehn Jahre automatische Telephonie in der Schweiz mit besonderer Berücksichtigung der Nebenstellenanlage : 1912--1926

**Autor:** Schmid, J.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-873338>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 16.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Fünfzehn Jahre automatische Telephonie in der Schweiz mit besonderer Berücksichtigung der Nebenstellenanlagen.

(1912—26.)

621.395.34 (09)

Wenn auch der schaffende Techniker besonders in unserer vorwärts drängenden Zeit wenig Musse findet, sich um Vergangenes zu kümmern, so ist doch ein Rückblick auf sein Fachgebiet von grösserem Wert als man gemeinhin annimmt. Beginnen wir also mit der Chronik über die Anfänge der automatischen Telephonie in der Schweiz zu Nutz und Frommen besonders der jüngeren Generation.

Wie allgemein bekannt ist, meldete A. B. Strowger in Amerika im Jahre 1889 ein grundlegendes erstes Patent über automatische Telephonie an; dieser Zeitpunkt kann als Geburtsdatum des nach ihm benannten Strowger- oder Schrittwählersystems bezeichnet werden.

Auf unserem Kontinent begann um die Jahrhundertwende die Entwicklung in Deutschland durch Uebernahme dieses Systems, dessen Grundideen (Nummernscheibe, 100-kontaktige Wähler mit schrittweisem Antrieb, dekadische Gruppeneinteilung, vorwärtsgesteuerte Wahl usw.) sich als überaus glücklich erwiesen haben.

Von verschiedenen Versuchszentralen abgesehen, ist Hildesheim die erste Stadt gewesen, in der die automatische Telephonie eingeführt wurde, und zwar im Jahre 1908 unter fast dramatischen Umständen. Näheres darüber ist in einer Veröffentlichung von Georg Fröbing zu finden\*).

Die weitere Entwicklung des Schrittwählersystems unter Anpassung an die anders gearteten europäischen Verhältnisse übernahm dann Siemens & Halske. Im Herbst 1909 erfolgte die Einschaltung des automatischen Amtes München-Schwabing, der ersten von den automatischen Zentralen Münchens nach dem 100 000er-System.

In jener Zeit erschienen in der „Elektrotechnischen Zeitschrift“ periodisch sogenannte Nachrichten von Siemens & Halske. Durch eine solche Nachricht, Nr. 8 vom 13. Oktober 1910, in welcher über automatische Telephonämter berichtet wurde, ist das Interesse des Chronisten für dieses Gebiet geweckt worden. Damals waren die erwähnten Nachrichten wohl die einzige Literatur über dieses Neuland. Eine weitere Nachricht aus dem Jahre 1911 brachte die Beschreibung einer ersten automatischen Telephonzentrale für Privatbetrieb, und zwar derjenigen der Farbenfabriken vorm. Bayer & Co., Werk Leverkusen. Die Anlage umfasste 400 Anschlüsse mit einem zweiplätzigen Vermittlungsschrank für die auswärtigen Verbindungen.

Ungefähr zu diesem Zeitpunkt war die Zürcher Niederlassung der Siemens & Halske A.-G. von den Architekten Vischer & Söhne in Basel mit der Projektierung einer privaten Telephonanlage für den Neubau der Basler Lebensversicherungsgesellschaft „La Bâloise“ auf dem Aeschenplatz in Basel betraut

worden. Die technische Auswahlmöglichkeit bestand zu jener Zeit darin, dass entweder die Einrichtung einer Handvermittlungszentrale oder die Verwendung der damals stark verbreiteten Druckknopf-Linienwähler in Frage kam.

Als neuartige Variante wurde von Siemens das automatische System vorgeschlagen. In weitsichtiger Weise unterstützte Herr Architekt P. Vischer dieses Projekt bei der Direktion der „Bâloise“, und so erhielt die genannte Versicherungsgesellschaft im Jahre 1912 die erste schweizerische vollautomatische Telephonzentrale. Leider war die Bauzeit für die Zentrale, bedingt durch den gegebenen Bezug des neuen Gebäudes, sehr kurz bemessen. Deshalb musste die Leitungsanlage in dem grossen Neubau ohne gründliche Prüfung auf die für uns alle neuartige Automatenzentrale geschaltet werden; noch sehe ich meinen Mitarbeiter im Morgengrauen mit dem Kopfhörer fast schlafend auf der Leiter stehen und höre seine immerwiederkehrende bedrückende Meldung „stromlos“. Die Einrichtung musste nach etwas flüchtiger Prüfung in Betrieb genommen werden, wodurch sich anfangs nicht sofort abzuklärende technische Mängel zeigten, welche einige Wochen lang sorgfältige Ueberwachung nötig machten. In der ersten Betriebszeit musste denn auch der Wählersteuerung etwa von Hand nachgeholfen werden! Nach Ueberwindung dieser Schwierigkeiten arbeitete die Zentrale zur vollen Zufriedenheit der Bestellerin, was schon daraus hervorgeht, dass ihre Schwester-Gesellschaft, die Basler Versicherung gegen Feuerschaden, wenig später die zweite in der Schweiz zur Aufstellung gelangende Zentrale bestellte. Die technische Entwicklung war inzwischen schon so weit fortgeschritten, dass ein ganz neu durchkonstruierter Aufbau mit neuen Vorwählern geliefert werden konnte.

Die günstigen Betriebsergebnisse dieser beiden Zentralen erregten bald die Aufmerksamkeit der grösseren industriellen und kaufmännischen Betriebe, welche damals fast ausschliesslich interne Telephonanlagen — in vielen Fällen privat gemietete — für den Verkehr der einzelnen Abteilungen, Bureaux, Werkstätten usw. unterhielten. Die Schweizerische Rückversicherungs-Gesellschaft Zürich erhielt für ihren Neubau am Mythenquai im Jahre 1914 die nächste Anlage.

Die Schweizerischen Bundesbahnen zeigten schon früh Interesse für die neue Technik. Der damalige Obertelegapheninspektor Frey von der Generaldirektion in Bern besichtigte 1913 die Zentralen der „Bâloise“ in Basel. Noch in guter Erinnerung ist dem Chronisten, wie Herr Frey als Fachmann der alten Schule — er hatte Werner von Siemens noch persönlich gekannt — von der neuen Technik starke Eindrücke erhielt und die darin schlummernden grossen Entwicklungsmöglichkeiten schon damals voraussah.

\*) Georg Fröbing, „Ein Rückblick auf die Entwicklung des Fernsprech-Selbstanschlussbetriebes in Deutschland“, Siemens Jahrbuch 1928.

Diese Besichtigung, sowie der Besuch der Anlage der Eisenbahndirektion Karlsruhe führten weiter zu Projektbearbeitungen für die Telephonanlage des Bahnhofes Zürich, welche bereits im Frühjahr 1914 in Betrieb genommen wurde. Hier konnte eine eingehende technische Abnahmeprüfung vorgenommen werden, und zwar durch Ingenieur Theodor Müller von der Generaldirektion in Bern, den späteren Stellvertreter des Oberingenieurs, und durch Inspektor Hofer von der Kreisdirektion III in Zürich. Der Prüfbericht ergab die restlose Erfüllung aller gestellten Bedingungen. Die Telephonanschlüsse erstreckten sich auch auf eine Reihe von Aussenbahnhöfen bis Wädenswil und umfassten erstmalig auch den gesamten Betriebsdienst, nach damaliger Auffassung für viele eine verwegene Massnahme. Die guten Prüfergebnisse wurden durch die Betriebserfahrungen in kurzer Zeit erhärtet, womit das in die junge Technik gesetzte Vertrauen vollauf gerechtfertigt war. Ihre grosse Belastungs- und Bewährungsprüfung bestand die neue Zentrale während der Mobilisationstage im August 1914, wo nach Ueberzeugung des Telegrapheninspektors Hofer die reibungslose Bewältigung der Aufgaben ohne die neue Telephonzentrale unmöglich gewesen wäre.

Nicht zuletzt wegen ihrer hier bewiesenen Leistungsfähigkeit wurde diese Zentrale der Ausgangspunkt für die Ausdehnung des automatischen Telephonbetriebes bis zur restlosen Erfassung des ganzen internen administrativen und Betriebsdienstes der Schweizerischen Bundesbahnen. Dieser Ausbau erfolgte schrittweise über einen grossen Zeitraum und war so gedacht, dass die zu erwartenden Fortschritte der Technik unter Verwendung des bisher Gebauten mitverwendet werden konnten. Auf Grund einer das ganze Netz umfassenden einheitlichen Planung, aufgestellt von Ingenieur Theodor Müller von der Generaldirektion in Bern, wurden die neuen Mittel der Technik, wie einheitliche Numerierung, Wechselstromfernwahl usw., mitberücksichtigt.

Doch kehren wir zum Jahre 1918 zurück. Der Weltkrieg hatte die Entwicklung nur verzögern, nicht aber aufhalten können. Zwölf private automatische Telephonzentralen nach dem Strowger-System arbeiteten zur Zufriedenheit ihrer Besitzer. Zu dieser Zeit befasste sich die Firma Gebr. Sulzer A.-G. in Winterthur, welche damals schon eine von der Telephonverwaltung gemietete handbediente Telephonzentrale besass, mit dem Gedanken, eine neue Anlage zu erstellen. Gleichzeitig sollte auch das interne Leitungsnetz, das zum grossen Teil noch aus einem über die Dächer des Fabrikareals ausgespannten Freileitungsnetz bestand, verkabelt werden.

Verhandlungen mit der Telephonverwaltung und die Vorführung eines Demonstrationsgestelles auf der Obertelegraphendirektion in Bern führten zu dem Ergebnis, dass die Verwaltung sich entschloss, für die Firma Gebr. Sulzer A.-G. eine verwaltungseigene vollautomatische Telephonzentrale zu erstellen; diese konnte im Jahre 1920 erfolgreich in Betrieb gesetzt werden.

Den bereits im Betriebe befindlichen Privatanlagen gegenüber konnten hier wieder einige wichtige Fortschritte der Automatik verwirklicht werden. Neu war vor allem die grundsätzliche Umstellung des

Wahlvorganges durch Aufgabe des bisher verwendeten Erdsystems und Uebergang auf das Schleifensystem. Der Verzicht der Erdung bei Herstellung einer Verbindung stellte erhöhte Anforderungen an die Relais (Schaltzeiten), ferner an die Einhaltung der Reichweite und des Nebenschlusswertes der Teilnehmerleitungen. Bisher war auch ein grosser Nummernschalter bei den Teilnehmerstationen mit der sogenannten Palettenscheibe verwendet worden. Zum ersten Mal kam der neue kleine, serienmässig hergestellte Nummernschalter zur Verwendung, ferner ein neuer rotierender Steuerschalter. Neu war auch die automatische Ansteuerung des Ortsamtes Winterthur.

Die Telephonverwaltung verwendete damals allgemein eine niederohmige Mikrophonspeisung unter Verwendung einer Mikrophonkapsel mit grossen Berührungsflächen Typ „Berna“. Die von Siemens schon zu dieser Zeit benutzte sogenannte hochohmige Speisung musste deshalb auf Wunsch der Behörde den vorhandenen Verhältnissen angepasst werden durch Erhöhung des Speisestromes auf 80 mA im Ortsverkehr und auf 160 mA im Fernverkehr. Diese Eigentümlichkeit war durch die starke Abhängigkeit des „Berna“-Mikrophons von der Teilnehmerleitung gegeben und eine Folge seines kleinen inneren Widerstandes.

Erstmalig wurden in dieser Anlage die sich im Betriebe ergebenden Anrufe oder Verkehrswerte mit ihren interessanten Schwankungen über einen längeren Zeitraum graphisch aufgenommen. Die Messungen ergaben dem früheren Betrieb gegenüber eine starke Verkehrszunahme neben dem bei automatischem Betrieb selbstverständlichen Vorzug, dass jeder Verbindungsanforderung in genau gleich kurzer Zeit entsprochen werden konnte.

Mit der neuen Telephonzentrale der Gebr. Sulzer A.-G. setzten die amtseigenen automatischen Anlagen ein. Es erhielten in rascher Folge die Eisen- und Stahlwerke A.-G. vorm. Georg Fischer in Schaffhausen, der Schweizerische Bankverein in Biel, sowie die Schweizerische Volksbank in Bern und weitere Unternehmungen solche Anlagen, so dass im Geschäftsbericht der Schweizerischen Telegraphen- und Telephonverwaltung für 1922 bereits 16 Anlagen aufgeführt werden konnten.

Veranlasst durch die steigende Nachfrage und um eigene Geldanlagen zu umgehen, verfügte die Verwaltung damals, dass der automatische interne Teil der Zentrale vom Abonnenten zu kaufen sei. Im Jahre 1924 wurde von der Obertelegraphendirektion angeordnet, solche Anlagen zweischleifig an das öffentliche Netz anzuschliessen. Mit der Zunahme der Lieferanten, welche die verschiedensten automatischen Systeme — zum guten Teil nicht lebensfähige — vertraten, war es aus betrieblichen Gründen erforderlich geworden, eine reinliche Trennung zwischen dem internen und dem externen Teil durchzuführen. Für die Lieferung und den Anschluss von automatischen Telephonzentralen an das staatliche Netz konzessionierte die Telephonverwaltung in der Folge im ganzen zwölf Systeme. Diese hohe Zahl von Konzessionären, welche, nebenbei bemerkt, den schon damals einsetzenden Aufschwung der Automatik kennzeichnete, ergab sich aus der Einführung

des sogenannten Kleinautomaten. Die Technik der bisher gebauten Zentralen für Privatanlagen glich derjenigen der grossen Aemter und war gewissermassen von dieser abgeleitet. Der Kleinautomat dagegen war eine eigene Konstruktion für einfache Verhältnisse.

Schon im Jahre 1913 kam im Inselelspital in Bern ein Kleinautomat für 50 Anschlüsse, von Siemens & Halske geliefert, in Betrieb. Im Jahre 1917 erhielt die Firma Müller & Cie. in Biel einen Kleinautomaten für 25 Anschlüsse, bei dem zum ersten Mal der vielumstrittene Relais-Doppelkontakt, der sich erst viel später durchsetzte, versuchsweise verwendet wurde. Mit diesem einfachen Hilfsmittel konnte die Betriebssicherheit, besonders diejenige der sich selbst überlassenen Zentralen, wesentlich gesteigert werden.

In der vielgestaltigen Weiterentwicklung der sogenannten Nebenstellen-Technik behielt trotz der Vielzahl der Konzessionäre, nicht zuletzt infolge der im Laboratorium und in der Praxis entwickelten Verbesserungen, das Schrittschaltersystem seine führende Rolle. Am Ende der Periode unserer Betrachtungen, nämlich im Jahre 1926, waren in der Schweiz mehr als 20 000 Privatanschlüsse nach dem Siemens-System im Betrieb.

Verfolgen wir noch den Entwicklungsgang der Automatik bei den öffentlichen Zentralen oder Aemtern und den Landzentralen.

Die Erfolge der automatischen Telephonie auf dem Gebiete der Nebenstellen, besonders der Erfolg der Anlage Gebr. Sulzer A.-G., trugen dazu bei, das Studium der vollautomatischen Betriebsweise der öffentlichen Zentralen erneut aufzunehmen.

Bereits vor Ausbruch des Weltkrieges hatte eine Kommission der Obertelegraphendirektion den Betrieb der neuen vollautomatischen Zentralen in München an Ort und Stelle besichtigt. Der Vorzug wurde aber in der Folge dem Rotary-System mit halbautomatischem Betrieb gegeben, wie es von der damaligen Aemter-Lieferantin der Obertelegraphendirektion, der Western Electric Co., vorgeschlagen wurde. Nach diesem halbautomatischen System wurde im Sommer 1917 die Zentrale Hottingen in Zürich eröffnet. Anstelle des Teilnehmers und auf seine Anmeldung stellte die Telephonistin im Amt mit einer Tastatur die gewünschte Verbindung über Wähler mit Motorantrieb ein.

Im Jahre 1921 führten die Verhandlungen und Projekte zum Auftrag für den Bau des vollautomatischen Amtes Lausanne durch Siemens & Halske nach dem Schrittschaltersystem. Noch während der Projektierung wurde von der Obertelegraphendirektion die teilweise Einführung des halbautomatischen Betriebes ernstlich erwogen, dann aber fallen gelassen. Die bereits früher erwähnte hochohmige Speisung wurde bei dieser Zentrale nach eingehender Prüfung und mehrfachen Versuchen zum ersten Mal in der Schweiz angewandt und später allgemein eingeführt.

Parallel zu den Projektarbeiten wurden damals in Lausanne an einer Versuchsanlage Prüfungen und Vorführungen unter der Leitung des damaligen technischen Adjunkten der Kreistelegraphendirektion, Herrn A. Muri, durchgeführt, der sich trotz den viel-

seitig geäusserten Bedenken für die integrale Automatisierung des Amtes Lausanne einsetzte. Im Sommer 1923 konnten im Beisein von Herrn Dr. Muri, der inzwischen Chef der technischen Abteilung der Obertelegraphendirektion in Bern geworden war, die ersten 900 Abonnenten auf automatischen Betrieb umgestellt werden. Diese verhältnismässig kleine Zahl ergab sich aus der Auswechslung der alten Lokal-Batterie-Stationen mit Kurbelinduktor-Anruf bei den Abonnenten. Sobald ein neuer Apparat mit Nummernschalter montiert war, wurde er von einer provisorischen Zentralbatterie-Zentrale aus handbedient. Waren jeweils ungefähr tausend Teilnehmer so umgeändert, so konnten sie gesamthaft auf die Automatik umgeschaltet werden. Der Verkehr zwischen den alten und den bereits automatisierten Teilnehmern erfolgte während der Uebergangszeit durch halbautomatischen Betrieb. Diese Arbeiten waren im Frühjahr 1924 beendet, und es zeigte sich, dass das Publikum den neuen Betrieb rasch zu schätzen wusste.

Besondere Sorgfalt ist damals in Lausanne auch einer durchgreifenden Verbesserung des gesamten, zum Teil veralteten Leitungsnetzes gewidmet worden. Der frühere Lokalbatteriebetrieb hatte keine besonders hohen Anforderungen an das Netz gestellt. Die Automatik dagegen arbeitet mit einer Betriebsspannung von 60 Volt, die zudem dauernd auf den Aussenleitungen liegt, was zur Vorsicht mahnte, wollte man unangenehme Betriebsstörungen vermeiden. Zu diesem Zweck war in den ersten Betriebsjahren eine vollautomatische Messapparatur zur Ueberwachung des gesamten Leitungsnetzes eingeschaltet. Durch einfaches Anlassen dieses Gerätes konnten die Isolationswerte jeder Teilnehmerleitung des ganzen Netzes oder bestimmte Teile davon selbsttätig durchgemessen und graphisch aufgenommen werden.

Der Betriebseröffnung von Lausanne folgte diejenige der Zentrale Mont Blanc Genf, gebaut nach dem vollautomatischen Rotary-System von der Western Electric Co. in Antwerpen.

Es folgte weiter die Projektierung der Aemter von Bern, die 1924 zur Auftragserteilung an Siemens & Halske führte. Hier wurde eine neue Ausführungsform des Strowgerwählers verwendet.

Die Automatisierung, die sich nun auch für die Aemter durchgesetzt hatte, griff weiter um sich. Die Landzentralen mit ihren wirtschaftlich unerfreulichen Betriebsergebnissen und unbefriedigenden Oeffnungszeiten waren das nächste Gebiet. Im Anschluss an die Automatisierung des Amtes Lausanne wurden die ersten automatischen Landzentralen nach dem Schrittwählersystem 1924 und 1925 in Betrieb genommen, und zwar in Cheseaux und Mézières. Die erwarteten technischen und wirtschaftlichen Vorteile stellten sich auch hier ein. Diese beiden Landzentralen waren die Vorläufer der ersten vollautomatischen Netzgruppe der Schweiz, die ebenfalls an Lausanne angeschlossen wurde und die der Automatisierung des Telephons auf dem Lande als Vorbild diente.

Noch ein weiteres Gebiet erschloss sich der automatischen Verbindungstechnik. Bisher waren auch



bei dem neu eingerichteten automatischen Ortsverkehr die einlaufenden Fernverbindungen durch eine besondere Telephonistin von Hand vermittelt worden. Der Gedanke lag nahe, der Telephonistin des fernen Fernamtes einen Nummernschalter zu geben, mit welchem sie den gewünschten fernen Ortsteilnehmer unmittelbar aufrufen konnte. Im Jahre 1926 bestellte die Obertelegraphendirektion bei Siemens & Halske die erste Ausrüstung für einen solchen Betrieb zwischen Lausanne und Bern unter Verwendung der Wechselstromwahl. Dieser Schritt ergab zwangsläufig eine Weiterentwicklung in dem Sinne,

dass anstelle der Fernbeamtin der Teilnehmer direkt von Stadt zu Stadt wählte.

Die integrale Automatik hatte sich damit durchgesetzt und begann, mit ihren ineinandergreifenden Verzahnungen die dem Handbetrieb noch verbliebenen Bezirke zu erfassen: Damit setzte die allgemeine Automatisierung des Telephonbetriebes ein, deren Erfolge und Auswirkungen uns allen geläufig sind.

Der Versuch, die Anfänge dieser Entwicklung in unserem Lande vor Augen zu führen, war für den Chronisten eine besonders reizvolle Aufgabe.

J. Schmid.

## Das Telephon in Schaffhausen.

621.395.722(494.29)

Am 4. Oktober 1941 ist das automatische Fernendamt Schaffhausen in Betrieb genommen worden. Ausser dem Verkehr von Schaffhausen wickelt sich nun auch der Verkehr der übrigen Zentralen dieser Netzgruppe weitgehend vollautomatisch ab. Bei diesem Anlass dürften einige Angaben über die Entwicklung des Telephons in diesem Gebiet am Platze sein.

Am 1. Januar 1884 wurde in Schaffhausen die erste Telephonzentrale in Betrieb genommen. Sie bestand aus einem Umschalteschrank mit 50 grossen Klappen und hatte je eine Fernleitung mit Zürich und Winterthur für anfänglich 31 Teilnehmer. Telegraph und Telephon waren im I. Stock des frühern Postgebäudes

untergebracht, das in Abb. 1 durch den Zentralträger gekennzeichnet ist. Das kleine Türmchen ist noch vorhanden; die Leitungsstränge über die Dächer hingegen sind längst verschwunden, ebenso der gemütliche Betrieb unten auf dem Postplatz.

1902 wurde ein eigentliches PTT-Gebäude gegenüber dem Bahnhof bezogen. Wie aus Abb. 2 ersichtlich ist, handelt es sich um einen Bau, wie wir ihn für solche Zwecke nicht gewohnt sind, sicher nicht die neue Generation. Es war dort zuerst eine Zentrale mit Umschalteschränken für 100 Teilnehmer und getrennten Fernschranken aufgestellt. Im Jahre 1913 wurde diese Anlage dann abgelöst durch eine solche für Zentralbatteriebetrieb, anfänglich für



Abb. 1.