

Eine automatische Pipette mit Pipettiervorrichtung*

Von H. SCHWEIZER, dipl. Chem.

Landwirtschaftliche Versuchsanstalt Zürich-Oerlikon

Für Düngemittel-, Pflanzen- und Bodenserienanalysen wurde zur Einsparung von Arbeitszeit und zur Erhöhung der Analysengenauigkeit im Laufe der Jahre eine automatische Pipette entwickelt, wie sie in Abb. 1 dargestellt ist. Sie ist einfach im Gebrauch und unterscheidet sich

* Hersteller: Glasapparatefabrik A. Dumas, Zürich; Apparatebau W. Frei, Zürich-Oerlikon. Diesen beiden Firmen möchte ich an dieser Stelle meinen Dank aussprechen für ihre Mithilfe bei der Entwicklung der Pipette mit Pipettiervorrichtung, sowie dem Vorstand der Agrikulturchemischen Abteilung, Herrn Dr. GEERING, für die Zurverfügungstellung von Material und Räumlichkeiten dienstlich und außerdienstlich, ferner den Herren Dr. SCHÜTZ, W. HAHN und O. STAMPELL.

im äußeren Aufbau kaum von der Vollpipette. Da sie keine Glashahnen aufweist wie andere automatische Pipetten, ist sie praktisch keinen Störungen unterworfen. Gleichzeitig ist das Arbeiten mit dieser Pipette sehr bequem, indem die Augen geschont werden und man in sitzender Stellung pipettieren kann. Sie eignet sich auch sehr gut zum Pipettieren von Flüssigkeiten, welche über einem Bodensatz bzw. Niederschlag stehen, ohne daß ein Aufwirbeln der festen Teile auftritt, ferner zum Pipettieren von Getränken, Milch usw., und leistet überall dort vorzügliche Dienste, wo es auf höchste Genauigkeit ankommt.

Die Füllung geschieht durch Ansaugen am seitlichen Ansatzrohr, wobei das Luftloch mit dem Zeigefinger der bedienenden Hand geschlossen wird. Durch Drehung der Pipette um etwa 45° wird der Füllvorgang unterbrochen, indem eine unten geschliffene KPG-Glaswelle (\varnothing 10 mm), welche durch das zugehörige KPG-Rohr geführt wird (fetten ist überflüssig), auf den Überlauf (Marke), bestehend aus einem höchstens 5 mm langen oben geschliffenen Kapillarrohr, gepreßt wird (äußerer \varnothing des Kapillarrohrs 6 bis 8 mm, innerer \varnothing 1,2 bis 2,5 mm).

Die benötigten Messingteile, Wellenhalter mit seitlichen Nocken und Hebensatz, sowie Glocke mit Führungsschlitzen sind mit Piccin mit der Glaswelle bzw. dem Pipettenkörper verbunden. Der Wellenhalter wird durch das Federgehäuse geführt, welches mit dem Pipettenhalter verbunden wird. Dieser Abschluß hat sich für wässrige Lösungen sehr gut bewährt, bei einer 10-, 20- und 100-ml-Pipette. Die Glaswelle könnte man auch durch einen Elektromagneten heben oder durch einen Exzenterhebel oder eine Schraube usw., doch ist vorliegende Ausführung durch Drehung der Pipette einfacher. Bei den ersten Modellen wurde anstelle des KPG-Rohrs und der KPG-Welle ein gewöhnliches Wasserhahnenoberteil verwendet, wobei der unten mit einem Gummiplättchen verschene Hahnschaft durch Drehung der Pipette auf die Kapillare gepreßt wurde. Diese Modelle wiesen einige Nachteile auf, wie Abnutzung des Gummiplättchens und Korrosion des Metalls.

Es ist nicht notwendig, daß die beiden Abschlußflächen (Glaswellen- und Kapillarrohrquerschnitt) genau gleich groß sind. Eventuell überhängende Flüssigkeit wird nach dem Füllungsunterbruch sofort nachgezogen. Ein Pipettenmodell, bei welchem der Glaswellenquerschnitt größer ist als der Überlaufquerschnitt, hat sich sehr gut bewährt. Nach jeder Pipettierung bleiben zwischen den beiden Abschlußflächen immer etwa 0,3 mm³ Flüssigkeit zurück (ungefähr die Hälfte eines Flüssigkeitskügelchens mit dem Durchmesser des inneren Kapillarrohrs), was beweist, daß diese automatische Markeneinstellung fehlerfrei ist und folglich ein genaueres Arbeiten gewährleistet ist als mit der Vollpipette.

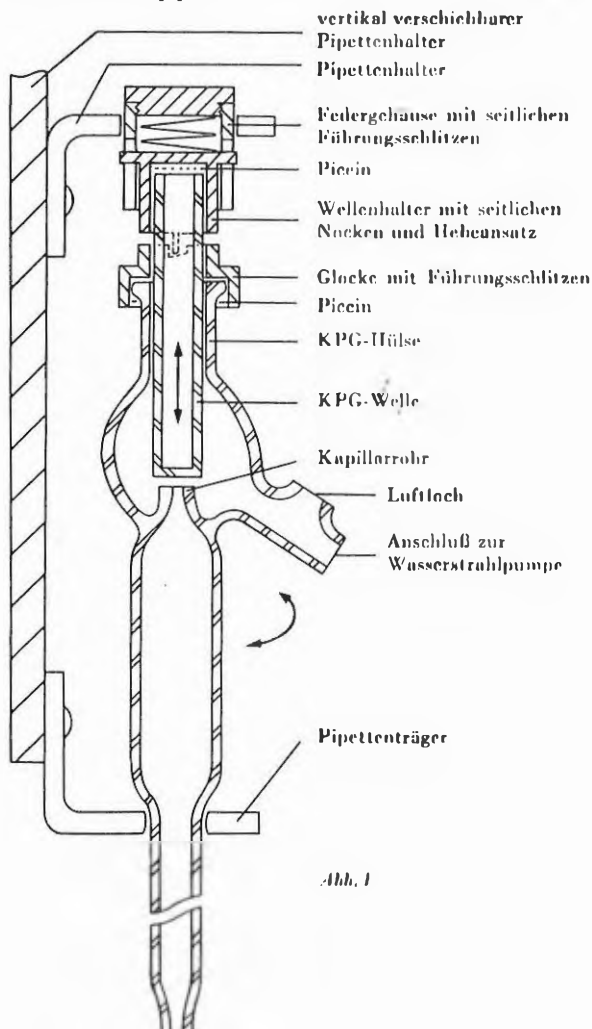


Abb. 1

Die Entleerung der Pipette geschieht bei offenem Luftloch durch Rückwärtsdrehen derselben in die Ausgangslage, wodurch die Glaswelle wieder gehoben wird (um etwa 1 mm). Gegen Ende des Auslaufs wird die Pipettenspitze mit dem etwas schräg gestellten Becherglas in Berührung gebracht und nach beendigem Auslauf sofort wieder entfernt. Die Pipette ist auf Auslauf geeicht. Die Auslaufzeiten können sehr kurz bemessen werden, ohne wesentliche Beeinträchtigung der Genauigkeit. Bei einer 10- und 20-ml-Pipette mit je 7 sec Auslaufzeit betragen die Schwankungen der abgemessenen Mengen weniger als 1⁰/₁₀₀.

Das Vorspülen der Pipette geschieht dadurch, daß man von der neuen Lösung eine größere Menge durchschleust oder durch ein- bis zweimaliges kurzes Eintauchen je einige ml Flüssigkeit durch die Pipette durchsprudeln läßt. Die an den Pipettenwandungen anhaftenden Flüssigkeitsmengen nach erfolgtem Auslauf sind sehr klein und können meistens vernachlässigt werden. Bei der 10-ml-Pipette mit normaler Auslaufzeit bleiben etwa 0,1 ml (1%) und bei der 100-ml-Pipette 0,3 ml (0,3%) zurück.

Die Flaschen, Kolben usw., welche die zu pipettierenden Lösungen enthalten, werden mit den Bechergläsern usw. auf eine in den Tisch eingelassene Drehscheibe gestellt (\varnothing etwa 830 mm), welche leicht in sitzender Arbeitsstellung mit einer Hand bewegt werden kann (siehe Abb. 2). Mit der andern Hand bedient man die Pipette, welche an einem um eine Säule drehbaren Arm montiert ist und an demselben vertikal verschoben werden kann. Pipetten anderer Größen sind an separaten Armen montiert. Die verschiedenen Arme sind voneinander unabhängig um die Säule drehbar. Die Ansaugleitungen sind über einen Mehrweghahnen mit einer Wasserstrahlpumpe verbunden. Durch diese Anordnung ist jede Pipette sofort griff- und betriebsbereit. Die Lebensdauer dieser montierten Pipetten ist größer als diejenige der Vollpipetten. Eine solche automatische Pipette war jahrelang in Betrieb, wobei einige zehntausend Pipettierungen vorgenommen wurden, ohne daß sie jemals in Brüche ging.

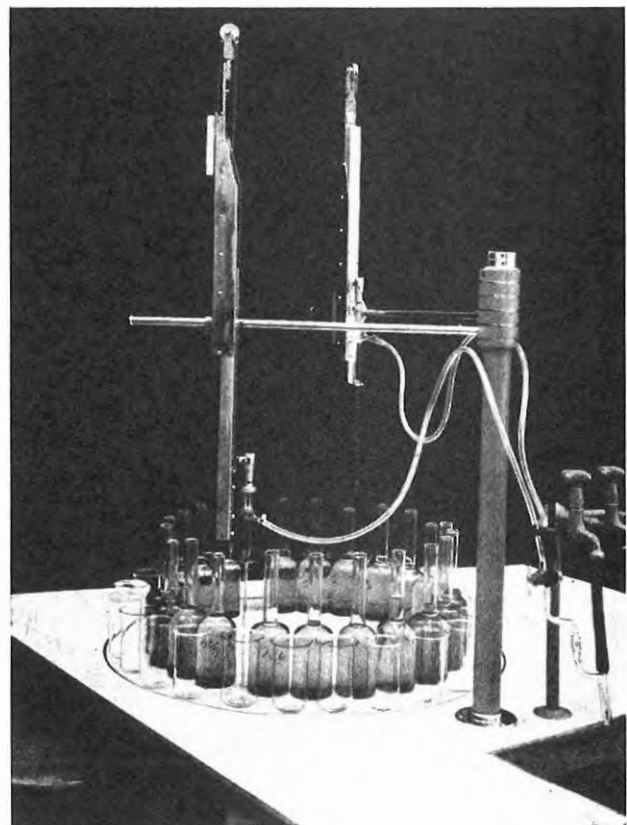


Abb. 2. Pipette mit Pipettiervorrichtung (Patent angemeldet)