

# Agnes Pockels (1862 – 1935)

„... direkt veröffentlichen konnte ich meine Ergebnisse nicht,  
...“



Agnes Pockels wurde am 14. Februar 1862 geboren. Mit ihren Eltern lebte sie zuerst in Troppau, da ihr Vater als Armeeangehöriger dort stationiert war. Später zog die Familie, der Herkunft aus dem Harz entsprechend, zurück nach Braunschweig. Mit zehn Jahren bestand sie die Aufnahmeprüfung für die Städtische Höhere Tochterschule, die sie nach fünf Jahren 1877 abschloss. Sie wurde hauptsächlich in Sprachen, Religion und Handarbeit unterrichtet. Immerhin gab es einen Lichtblick mit zwei Wochenstunden Naturkundeunterricht und im Abschlussjahr sogar Physikstunden. Denn die Physik interessierte sie. Elektrizität, Licht, Wärme, Schall und Magnetismus erfüllten sie in ihrem Innersten und wie gerne hätte sie Physik studiert. Doch die schulische Laufbahn war nach den fünf Jahren beendet. Erst fast 20 Jahre später durften die ersten Mädchen als Externe in Berlin das Abitur machen. Der Zugang für Frauen zu gleichberechtigter Bildung war noch nicht möglich. Sie musste sich den häuslichen Pflichten widmen und ihre Eltern versorgen und pflegen. Ihre Schwägerin schreibt dazu: „...was Millionen von Frauen täglich mit Unlust sehen und beschäftigt sind, hinwegzuputzen – das fettige Abwaschwasser – das regte diese Eine zu Beobachtungen und schließlich zu wissenschaftlichen Bearbeitung einiger Fragen an.

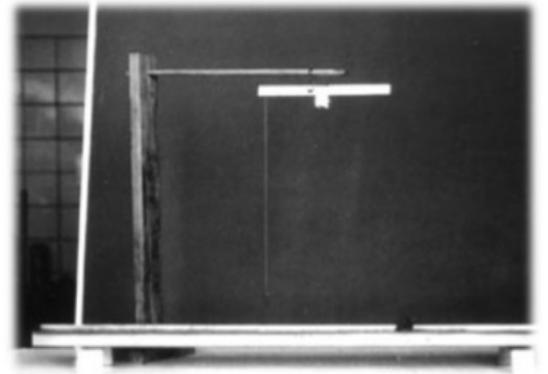
Aber sie hatte einen Verbündeten. Ihr drei Jahre jüngerer Bruder Friedrich, genannt Fritz, begann 1883 in Braunschweig das Physikstudium. Er war ihr ein gleichwertiger Gesprächspartner und hat ihre physikalischen Interessen ernst genommen. Er versorgte sie mit Fachliteratur und stand als Diskussionspartner zur Verfügung. Fritz wechselte dann den Studienort und ging von Braunschweig nach Göttingen und promovierte 1888 in Göttingen. Nach seiner Habilitation 1892 folgte er vier Jahre später einem Ruf nach Dresden. Ab 1900 war er Professor für Theoretische Physik in Heidelberg. Noch bevor ihr Bruder sein Studium begann hatte Agnes beim Abwaschen seit 1881 systematisch die Veränderungen der Wasseroberfläche durch Eintauchen fester Körper und Verschmutzungen untersucht. Mit 20 Jahren wollte sie es genauer wissen und erfand eine Apparatur, die Schieberrinne. Mit dieser aus einfachen Mitteln gebauten Apparatur konnte sie definierte Wasseroberflächen herstellen. Dann konnte sie mit Hilfe einer aufgehängten Balkenwaage die Kraft messen, die zum Abreißen von kleinen Knöpfen aufgebracht werden musste.

Die Schieberrinne trug später den Namen „Pockels-Trog“ und wurde dann, in der weiterentwickelten Form, Langmuir-Pockels-Waage genannt. Die weiterentwickelte Schieberrinne wird noch heute zur quantitativen Untersuchung von Oberflächenfilmen genutzt. Irving Langmuir erhielt 1932 den Nobelpreis für Chemie für seine Arbeiten auf dem Gebiet der Oberflächenchemie, im Besonderen der Adsorption an Phasengrenzflächen. Es gab dazu folgende Stimmen: „When Langmuir received the Nobel Prize for Chemistry in 1931 for his work in investigating monolayers on solids and on liquids, part of his achievement was thus founded on original experiments first made with a button and a thin tray, by a young lady of 18 who had had no formal scientific training.“

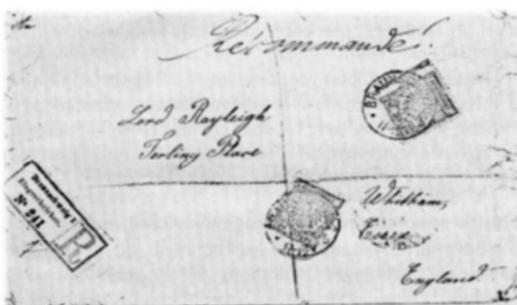
Sie protokolliert ihre Ergebnisse klar, strukturiert, nachvollziehbar und sorgfältig. In ihrem Tagebuch hingegen steht lapidar: „1880 oder 81. Habe das anomale Verhalten der Wasseroberfläche entdeckt; 1882. Habe Schieberrinne (Trog) erfunden; 1883. Habe große Schieberrinne anfertigen lassen.“

Agnes Pockels teilte ihre Beobachtungen in Briefen den Professoren der Göttinger Universität mit; diesen Briefen wurde allerdings keine Beachtung geschenkt und auch die Veröffentlichung in Journalen gestaltete sich mehr als schwierig:

„... direkt veröffentlichen konnte ich meine Ergebnisse nicht, teils weil die hiesigen Zeitschriften wohl von einer Dame nichts angenommen haben würden, teils weil ich nicht genügend von den Arbeiten Nachbau einer Schieberrinne. anderer über denselben Gegenstand unterrichtet war.“



1890 stößt sie auf einen Bericht über Arbeiten von Lord Rayleigh über die Filmbildung von Olivenöl auf Wasser. Ein angesehener englischer Wissenschaftler, der über dieselben Beobachtungen wie sie schreibt und dessen Berechnungen mit ihren Ergebnissen übereinstimmen. Sie beschließt ihm einen Brief zu schreiben. Der Brief ist auf den 10. Januar 1891 datiert und beginnt: „Würden Sie es freundlich entschuldigen, daß ich Sie mit einem deutschen Brief in wissenschaftlichen Angelegenheiten belästige. Da ich von Ihren fruchtbaren Arbeiten gehört habe, die Sie letztes Jahr über die bisher wenig verstandenen Eigenschaften von Wasseroberflächen ausgeführt haben, dachte ich, daß Sie vielleicht Interesse haben würden für meine eigenen Beobachtungen über diesen Gegenstand. Aus verschiedenen Gründen bin ich nicht in der Lage, diese Beobachtungen in wissenschaftlichen Zeitschriften zu publizieren, und ich wähle darum diesen Weg, um Ihnen die wichtigsten davon mitzuteilen.“



In ihrem Brief legt sie in der Sachlichkeit einer Wissenschaftlerin ihre Beobachtungen, Ergebnisse und die daraus folgenden Schlüsse dar. Die Daten mehrjähriger Arbeit werden hier präzise zusammengefasst und in eine schriftliche Form gebracht. Lord Rayleigh erkennt den Wert der Daten und antwortet ihr.

Es beginnt ein Briefwechsel. Aber nicht nur dies, er sorgt dafür, dass ihre Arbeit in den Journalen der Wissenschaft Anerkennung findet. Am 12. März 1891 erscheint ihr Brief unter dem Titel „Surface Tension“ in Nature. Er hätte auch die Daten für sich selbst nutzen können, denn Agnes Pockels hatte ihrem Brief beigefügt „Übrigens überlasse ich es ganz und gar Ihnen, über meine kleine Arbeit zu verfügen und von meinen Mitteilungen beliebigen Gebrauch zu machen ....“

Lord Rayleigh aber legt der Publikation ein Empfehlungsschreiben bei „I shall be obliged if you can find space for the accompanying translation of an interesting letter which I have received from a German lady, who with very homely appliances has arrived at valuable results respecting the behavior of Briefumschlag des Briefes von Agnes Pockels an Lord Rayleigh vom 10.01.1891 contaminated water surfaces.“ Die Forschung und Neugier ist ihre Leidenschaft daher untersucht sie weiter die Adhäsion verschiedener Flüssigkeiten an Glas, Grenzflächenspannungen von Emulsionen und Lösungen und die Oberflächenkräfte monomolekularer Filme. Sie veröffentlicht ihre Ergebnisse weiter in Nature, der Naturwissenschaftlichen Rundschau und den Annalen der Physik. Nun werden auch die Göttinger Professoren, die ihre Briefe ignoriert hatten, auf sie aufmerksam. Der Göttinger Professor Woldemar Voigt bietet ihr 1893 die Nutzung des Physikalischen Instituts an. Doch ihre Eltern unterbinden dies, sie wird zu Hause gebraucht. Sie ist in den gesellschaftlichen Vorstellungen und elterlichen Fängen der Zeit gefangen. Ihr Bruder Fritz stirbt 1913, dadurch verliert sie Zugänge zu Literatur und Wissenschaft. Trotzdem erscheinen zwischen 1914 und 1933 eine Reihe deutschsprachiger wissenschaftlicher Arbeiten.



Agnes Pockels war nie verheiratet und blieb kinderlos. Sie war in die Versorgung der Eltern zeitlebens stark eingebunden. Allerdings hat sie sich trotz dieser Umstände nicht entmutigen lassen und ihre Forschungen kontinuierlich und mit akribischer Genauigkeit betrieben. Sie hat grundlegende Beobachtungen gemacht und die Erkenntnisse daraus überdauern bis in die heutige Zeit. Sie war mutig. Sie hat den Weg in die Fachwelt gesucht um ihre Erkenntnisse dieser nicht vorzuenthalten. Auch wenn sie anfangs Ablehnung erhalten hat, so hat sie die Möglichkeit genutzt, an Lord Rayleigh zu schreiben, als sie sich ergab, was zu einer sehr positiven Wendung mit viel Inspiration für ihre Forschung geführt hat.

1931 bekommt sie den Laura-R.-Leonard-Preis der Kolloidgesellschaft verliehen. Mit dem Preisgeld, das sie nicht für sich verwendet, unterstützt sie Reisetstipendien und stellt es für Mitgliedsbeiträge von nicht mehr zahlungsfähigen Mitgliedern zur Verfügung. Die Auswirkungen der Weltwirtschaftskrise zeigen sich noch. Außerdem abonniert sie die Kolloid-Zeitschrift, die nachdem sie sie gelesen hat, der Bibliothek der Technischen Hochschule Braunschweig übergeben wird. Ihre Schwägerin erinnert sich: „Sie wurde davon [Krieg und Inflation] weniger betroffen, weil die amerikanischen Verwandten Agnes-Pockels-Medaille der TU Braunschweig unermüdlich sorgten, ... .“

Da hat sie jahrelang nach allen Seiten hin geholfen und mitgeteilt. Sie selbst blieb immer die Einfachlebende, die sich ihre eigenen Gedanken machte, aber nicht viel sagte.“ Zwei Brüder ihres Vaters waren als Ingenieure nach St. Louis im Bundesstaat Missouri ausgewandert.

Ihr wurde 1931 die Ehrendoktorwürde der Technischen Hochschule Braunschweig zuerkannt. Als sie in Folge der Ehrungen gefragt wurde, worüber sie sich am meisten freuen sagte sie: „über den Gedanken, dass die Erkenntnis dieses Grundgesetzes zu gleicher Zeit in Deutschland, Frankreich [Henri Edgard Devaux] und England [Lord Rayleigh] aufkam.“ Im Vergleich zum Inland wurden die wissenschaftlichen Leistungen von Agnes Pockels zu ihren Lebzeiten und nach ihrem Tod im Ausland umfassender gewürdigt. Heute trägt ein Promotionspreis der Bunsen-Gesellschaft ihren Namen. Die TU Braunschweig verleiht die Agnes-Pockels-Medaille und es gibt dort ein Schülerinnen-Labor, das nach ihr benannt ist.

**KOLLOID-ZEITSCHRIFT**

---

LVIII. Band                      Januar 1932                      Heft 1

---

**Die Arbeiten von Agnes Pockels über Grenzschichten und Filme.**  
(Eingegangen am 26. November 1932.)

1. Neue Phänomenologien, neue Begriffe und Definitionen oder neue Methoden pflegen am Anfang neuer Zweige der Wissenschaft zu stehen. Die Radiochemie entschwang der Entdeckung völlig unerwarteter Erscheinungen. Die physikalische Chemie der Lösungen begann ihre glänzende Entwicklung mit der Übertragung der Begriffe der Dissoziation in Gasen und des Druckes gasförmiger Molekel auf das Verhalten wässriger Lösungen und gelöster Molekel. Und wir brauchen nur an die Anwendung der röntgenoskopischen Methodik zur Erforschung der diskreten Struktur der Materie zu denken, oder aber an die Rolle, welche die Dialyse bei der Begründung der Kolloidchemie gespielt hat, um zu erkennen, welche ausschlaggebende Rolle eine neue quantitative Methodik spielen kann bei der Entstehung ganzer neuer Gebiete der Wissenschaft. Es ist häufig zu beobachten, daß solche Gebiete jahrzehntlang nur träge voranschreiten, verworren und widerspruchsvoll bleiben, trotzdem die Probleme immer wieder aufgenommen werden und trotzdem sich zuweilen eine große Menge von unverknüpften Tatsachen ansammelt, bis durch die Entdeckung einer ergiebigen quantitativen Meßmethode das Gebiet plötzlich eine fast sprunghafte Förderung erfährt.

Den heute so vielfach beachteten, von so zahlreichen Forschern bearbeiteten Gebieten der Grenzschichtforschung und der Filmforschung ist es, historisch betrachtet, nicht anders ergangen. Messungen der summarischen Oberflächenkräfte, wie sie etwa in der Oberflächenspannung verschiedener Flüssigkeiten gegenüber ihrem Dampf in Erscheinung treten, gehen bis auf Leonardo da Vinci zurück, und für die Entstehung von Filmen z. B. an der Grenzfläche zwischen Öl und Eiweißlösungen hat schon vor fast 100 Jahren (1838) Ascherson den amüsanten terminus technicus „Hymenogonie“ gegeben. Auf beiden Gebieten sind etwa bis zum Jahre 1890 zahlreiche Einzeluntersuchungen erschienen, und die Theorie der Kapillarität reiner Flüssigkeiten ist seit Laplace, Gauss, Neumann, Dupré u. a. zu einem klassischen Kapitel der theoretischen Physik geworden. Nun war es ebenfalls lange bekannt, daß genaue Messungen selbst einfacher Fälle, etwa der Oberflächenspannung des Wassers, schwierig waren. Die Zahlen variierten nicht nur bei verschiedenen Versuchsanordnungen, sondern schon M. Frankenheim hebt in seinem heute noch erstaunlichen Buche „Die Lehre von der Kohäsion“ 1835 mehrfach hervor, daß die Spannung von Flüssigkeiten einfach mit der Zeit variiert<sup>1)</sup>. Der Schluß, daß minimale Mengen von „Verunreinigungen“ auch bei anscheinend sehr reinen Versuchsmaterialien für diese Störungen verantwortlich zu machen sind, lag nahe. Desgleichen der andere, daß diese Verunreinigungen in Form äußerst dünner „Filme“ in den Grenzschichten sitzen müßten. Das quantitative Studium der chromatischen Aberrationen der unvollkommenen Linsen seiner Zeit hat E. Abbe zu einer allgemeineren Theorie der mikroskopischen Bilderzeugung geführt. Das quantitative Studium der filmartigen Verunreinigungen flüssiger Grenzschichten hat Lord Rayleigh, Agnes Pockels und H. Devaux zu den Schöpfern der heutigen quantitativen Filmforschung gemacht, ein Gebiet, in dem

<sup>1)</sup> M. Frankenheim, Die Lehre von der Kohäsion (Breslau 1835), z. B. S. 63, 69, 110 usw. An letzterer Stelle heißt es zu dieser Feststellung: „Es hat sogar den Anschein, als wenn viele Flüssigkeiten in einer zwielfachen Lage im Gleichgewicht verharren könnten“, entsprechend einem maximalen und minimalen Stande des Meniskus und analog unseren heutigen Begriffen von statischer und dynamischer Oberflächenspannung.

  
*Agnes Pockels*

1

Abbildung für  
Literaturnachweis  
Koll.-Zschr.

Sollten Sie Fehler finden oder RechteinhaberIn eines Bildes sein und mit der Verwendung auf dieser Seite nicht einverstanden sein, wenden Sie sich bitte an [beam@chemie.uni-halle.de](mailto:beam@chemie.uni-halle.de).

#### Literaturnachweis

- 1) Chemikerinnen - es gab und es gibt sie, Gesellschaft Deutscher Chemiker, 2003
- 2) CHEMKON 2012, 19, Nr.2, 78- 82, Petra Mischnick, DOI: 10.1002/ckon.201210173