

**Zeitschrift:** Das Rote Kreuz : offizielles Organ des Schweizerischen Centralvereins vom Roten Kreuz, des Schweiz. Militärsanitätsvereins und des Samariterbundes

**Herausgeber:** Schweizerischer Centralverein vom Roten Kreuz

**Band:** 50 (1942)

**Heft:** 19: Grenzsanitätsdienst

**Artikel:** Mikroskopisches Zeichen

**Autor:** Kreis, Hans A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-546649>

### **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:** 29.11.2025

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

5. Das Pflegepersonal dürfte das Lazarethhaus nicht verlassen. Nötige Mitteilungen wären nur durch das Fenster gestattet. In der Nacht sollten dringende Angelegenheiten durch Anklopfen am Stadttor dem Torwart bekanntgegeben werden.

Zur Ausführung dieses Vorschlags aber kam es erst 1596. Am 17. Oktober, als die Pest in der Nachbarschaft grassierte und bereits auch schon in die Stadt eingedrungen war, beschloss der Rat, das St. Annakloster im Steinbruch, das schon jahrelang unbewohnt und baufällig geworden war, auf Staatskosten wieder herzustellen und als Pestkrankenhaus einzurichten. Fremde Arme, zugewanderte pestkranke Handwerksgesellen, denen weder bei Meistern, Wirten noch Bürgern Herberge gewährt würde, ferner alle Armen, für die das Spital keinen Platz mehr hätte, und alles Gesinde der Bürger sollen darin untergebracht werden, um die Stadt vor weiterer Ansteckung zu bewahren.

Der ehemalige Klostergarten wird zur Begräbnisstätte aller Pestleichen aus dem Lazarett, dem Spital und deren Nachbarschaft.

Nach Einwilligung des Barfüsserprovinzials, um dessen Zugeständnis angehalten werden musste, weil die vorher dort wohnenden Schwestern oder Beginen dem Barfüsserorden angehörten, und nach Bestätigung durch den päpstlichen Legaten wurden die Klostergebäulichkeiten ihrer Bestimmung als Lazarett am 11. November 1596 übergeben.

### Die Pestprophylaxe des 17. und 18. Jahrhunderts.

Während bei der Pestprophylaxe der früheren Jahrhunderte allgemeine hygienische und persönliche Verhaltensmassregeln im Vordergrund standen, umfassen die Verordnungen des 17. und 18. Jahrhunderts hauptsächlich Massnahmen in bezug auf Handel und Verkehr.

Die immer mehr und mehr sich durchdringende Anschauung der Aerzte, die Aetiologie (Lehre von den Krankheitsursachen) der Pest beruhe nicht, wie bisher angenommen, auf einer Vergiftung der Luft, sondern auf der direkten Uebertragung durch Menschen oder lebende und tote Ware, führte zu dieser Umstellung der prophylaktischen Massnahmen. Ein eifriger Befürworter dieser neuen Richtung scheint Dr. Georgius Garnerus, Stadtarzt zu Ensisheim im Elsass und Leibarzt der österreichischen Fürsten, gewesen zu sein. In seiner Pestabhandlung, von welcher Cysat im Pestbuch einen kurzen Auszug wiedergibt, schreibt er einleitend: «Er wie auch andere Medici concludieren stark, dass der Luft diser Zyt unverändert vnd für nit vergriffen, sondern ein accidentalische pestis sive, vnd dz Contagium allein durch das Commertium vnd Mangel scharpffen Uffsehens yngebracht werde.»

Die nunmehrigen Pestverordnungen befassen sich daher in der Hauptsache mit dem Personen- und Warenverkehr, wobei die früheren Massnahmen aber nicht etwa beiseite geschoben, sondern im Gegenteil, je nach Bedürfnis und Gelegenheit, noch ergänzt und verbessert werden.

### Massnahmen innerhalb der Stadt.

Die Pestverordnung von 1580 wurde erneuert, das Pestbüchlein von 1594 in neuer Auflage gedruckt und zugestellt:

1. Allen Chorherren und Kaplänen im Hof;
2. dem Leutpriester und seinen Helfern;
3. den HH. Capuzinern, Jesuiten und Barfüssern, je ein paar;
4. den Frauenklöstern Rathausen und Eschenbach, je eine Anzahl;
5. allen Pfarrherren in der Umgebung Luzerns, die dem Vierwaldstätterkapitel angehören;
6. den drei Dekanen der Ruralkapitel Willisau, Sursee und Luzern;
7. allen Mitgliedern des Kleinen und Grossen Rates.

Jedem Büchlein wurde noch eine besondere schriftliche Instruktion beigelegt.

Die früheren Verordnungen wurden ergänzt, indem von nun an in der Stadt alle Plätze und Gassen drei- bis viermal wöchentlich gereinigt werden mussten.

Den Fischern wurde das Aufhängen von Garnen und Netzen auf der Hofbrücke verboten.

Hanf und «Reitstengel» durften weder in den Häusern noch in den Gassen liegen gelassen, sondern mussten in die Reuss geworfen werden.

Herrenlose Hunde wurden nicht geduldet, da sie die Sucht von einem Hause in das andere tragen.

Im Winter durfte nicht zu früh und zu stark, sondern nur «langsam und sittig» geheizt werden.

Stets hatten zwei Herbergen oder sonstige Behausungen bereitzustehen, die eine für Krankheitsverdächtige innerhalb, die andere für wirklich Pestkranke ausserhalb der Stadt.

Auch musste die Stadt immer mit genügend Getreide versorgt sein, da diese Krankheit nach der Ansicht Galens und anderer Medici auch durch Mangel an Nahrungsmittel entstehe.

Zum Kochen und Trinken durfte nur gutes, frisches Wasser Verwendung finden.

Die Abhaltung von Jahrmärkten, Kirchweihen und Versammlungen und der Besuch öffentlicher Wasserbäder und Badstuben waren untersagt.

Alle Gräber im Hof und zu Barfüssern waren mit der Jahreszahl des Begräbnisses zu versehen.

Die Toten mussten auf ehrbarere Weise als bis anhin, d. h. durch Vortragen eines Kreuzes, zu Grabe geleitet werden. Zur Vermeidung schlechten Geruches war der Kirchhof im Bruch durch den Baumeister besser zu decken und zu erhöhen.

## Mikroskopisches Zeichnen Dr. Hans A. Kreis

### 1. Einleitung.

Schon in früher Vorzeit hat sich beim Menschen die Eigenschaft entwickelt, alles, was ihn täglich umgibt, abzuformen und abzubilden, neben einer andern, ihm noch angeborenen Eigenschaft, die wir als Eitelkeit bezeichnen. Die Funde aus prähistorischer Zeit lehren uns, dass schon unsere Vorahren das Bestreben gehabt haben, ihre Körper zu bemalen und zu schmücken, sei es durch Herstellung von Ketten aus durchbohrten Schneckengehäusen oder Muscheln, sei es durch Aneinanderreihen von Zähnen erlegter Tiere. Daneben tritt aber bereits eine kindliche Liebe zu den Naturgebilden zutage, die sich im Zusammentragen von Korallen, versteinerten Schwämmen und Ammoniten äussert. So sind damals die Grundsteine des Sammelns und Erforschens der Naturgebilde gelegt worden.

Verbunden mit der noch primitiven Neugier und dem bereits entwickelten Sinn für die Schönheit der Naturformen finden wir am Ende der letzten grossen Eiszeit die allerersten Anfänge der Kunst und Wissenschaft, die das Menschengeschlecht zu den Beherrschern über die andern lebenden Wesen des Erdballes umbilden. Zahlreiche Funde aus dieser Zeitepoche legen ein beredtes Zeugnis ab vom Anschauungsvermögen unserer Urahnen. Skulpturen und Malereien zeugen davon, dass im vorgeschichtlichen Mensch die Sehnsucht geschlummert hat, das, was ihn umgibt und mit dem er den Kampf ums Dasein zu führen hat, bildlich darzustellen. Mit Recht vergleicht man heute die Kunst der jetzigen niedern Rassen mit der der Eiszeitmenschen und darf wohl als sicherstehend annehmen, dass die farbigen Erden, die in jeder paläolithischen Niederlassung anzutreffen sind, neben der künstlichen Färbung des Körpers, auch zur Herstellung von bildlichen Darstellungen benützt worden sind.

Die berühmtesten Skulpturen und Felsmalereien aus der Epoche der vergangenen Eiszeit sind gegen das Ende des letzten Jahrhunderts durch die Professoren Rivière und Capitan in Paris entdeckt worden, denen es gelungen ist, in den Höhlen des klassischen Vézère-Tales (Dordogne, Südfrankreich) Zeichnungen und Gemälde von Tieren aufzudecken, die durch ihre Grossartigkeit den heutigen Beschauer in Erstaunen setzen. Als erster hat Rivière im Jahre 1895 aus der Grotte von La Mouthe Tierzeichnungen beschrieben, während Lartet unter dem Felsdach von Madeleine treffliche Darstellungen des Mammuts, des mächtigen, langbehaarten Elefanten mit seinen gewaltigen Stosszähnen, gefunden hat. 1901 untersucht Capitan die Höhlen bei Eyzies und veröffentlicht die farbigen Zeichnungen des Wisents auf den Felswänden der Höhle «Font de Gaume». Als Farbstoffe sind Ockererden und Manganharze verwendet worden. Neben den genannten Tieren erkennt man aber auch Renntiere, Steinböcke, Pferde, rinder- und antilopenartige Tiere, wenn auch die Darstellungen des Wisents bei weitem überwiegen. Manche Stücke sind in der Wiedergabe ihrer Bewegung und in der Freiheit des Kopfes wahre Meisterwerke, so dass man für die Höhlen den Ausdruck «Louvre paléolithique» geprägt hat.

Von hier ist es ein langer, mühsamer Weg, den die Entwicklung der künstlerischen Eigenschaften des Menschen genommen hat. Nachdem die Blütezeit der alten Aegypter und Babylonier versunken ist, nachdem die neue Epoche der klassischen Völker — Griechen und Römer — ihren Höhepunkt überschritten haben, rückt in den Wirrnissen der Völkerwanderung die Kunst weit in den Hintergrund, um dann im Mittelalter mit der Darstellung religiöser Motive wieder einen Auftrieb zu erhalten. Es kann hier nicht die Aufgabe sein, all die Errungenschaften der zeichnerischen und malerischen Betätigungen des Menschen zu beschreiben. Wir haben nur in Kürze zeigen wollen, dass der Mensch schon von Beginn seines Daseins an immer das

DIE GARANTIE- UND VERTRAUENS-  
MARKE FÜR VERBANDSTOFFE



SCHWEIZER VERBANDSTOFF- UND  
WATTEFABRIKEN AG., FLAWIL

Bestreben gehabt hat, der Natur ihre Geheimnisse abzulauschen und wiederzugeben.

2. Das mikroskopische Zeichnen.

Mit den Errungenschaften der Technik wird neben der künstlerischen Darstellung der Natur und ihrer Lebewesen auch das Bestreben wach, den Einzelorganismus in seinen Bestandteilen wiederzugeben. Schon recht früh hat man erkannt, dass durch die Anwendung von geschliffenen und gewölbten Gläsern — Lupen — es ermöglicht wird, kleine Gegenstände vergrößert zu sehen. Aber erst mit der Erfindung des Mikroskopes, das sich aus einem System von Linsen zusammensetzt, ist es möglich geworden, die kleinsten Einzelheiten der Körper zu sehen. *Antony van Leeuwenhoek* (1632—1723), der berühmte niederländische Naturforscher, kommt das Verdienst zu, die ersten brauchbaren Mikroskope gebaut zu haben. Seine mikroskopischen Studien, wie die Entdeckung der Blutkörperchen, der Querstreifung der willkürlichen Muskeln, der Spermatozoen und Infusionstierchen, des Gewebebaues der Pflanzen u. a. m. sind von grundlegender Bedeutung geworden. Alle seine Untersuchungen hat *Leeuwenhoek* in einem siebenbändigen Werke: «Opera omnia» (1715—1722) niedergelegt.

Fast in die gleiche Zeit fallen die Studien von *Jan Swammerdam* (1637—1680), einem holländischen Arzte, dessen *Biblia natura* noch heute die bedeutendste Erscheinung auf dem Gebiete der Zootomie ist, und dessen Untersuchungen an kleinen Tieren epochemachend geworden sind. 1752 hat *Hermann Bærhæve* das Werk des so früh Verstorbenen ins Deutsche übersetzt unter dem Titel: «*Bibel der Natur*, worinnen die Insekten in gewisse Classen vertheilt, sorgfältig beschrieben, zergliedert, in saubern Kupferstichen vorgestellt, mit vielen Anmerkungen über die Seltenheiten der Natur erludert, und zum Beweis der Allmacht und Weisheit des Schöpfers angewendet werden.»

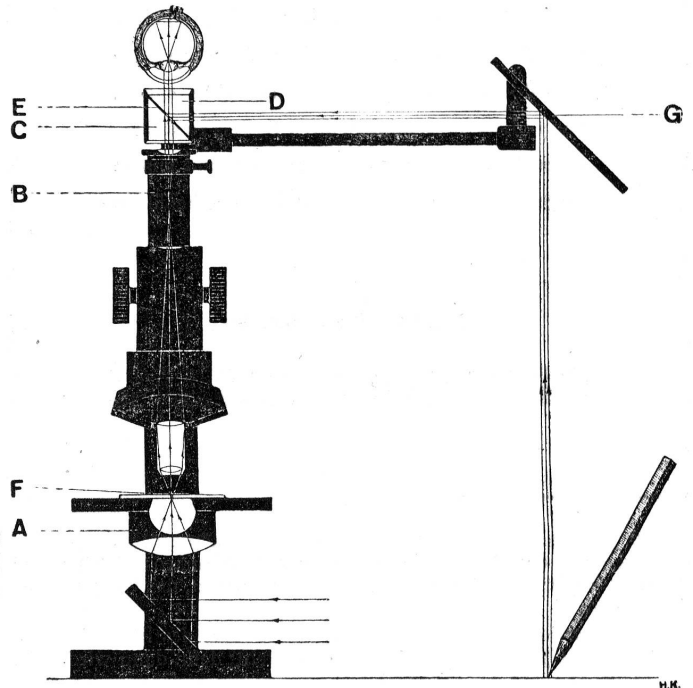
Damit setzt die Forschung und Beschreibung der kleinen und kleinsten Lebewesen ein, und die Zahl der erschienenen Arbeiten auf allen Gebieten der beschreibenden Naturwissenschaften wird von Jahr zu Jahr grösser. Je feiner und je stärker die Vergrößerungen des Mikroskopes werden, desto klarer und verständlicher wird der Bau lebender Organismen. Da aber auch eine noch so genaue und gute Beschreibung eines Tieres oder einer Pflanze nicht genügt, um sich davon ein Bild zu machen, sieht man sich genötigt, der Arbeit auch Abbildungen des untersuchten Gegenstandes beizufügen. Es hat sich aber sehr bald gezeigt, dass eine ausserordentliche künstlerische Begabung vorhanden sein musste, um das Bild, welches das Mikroskop vergrößert sehen lässt, naturgetreu und ohne Verzerrung wiederzugeben, vor allem bei Objekten, bei denen es auf die Grössenverhältnisse der einzelnen Teile genau ankommt. Aus diesem Grunde versetzen uns die Tafeln der älteren Autoren oft in wirkliches Erstaunen ob ihrer Genauigkeit und Klarheit, wenn wir bedenken, dass sie mit mikroskopischen Hilfsmitteln angefertigt worden sind, die uns heute ganz unzulänglich erscheinen.

Von grösster Bedeutung ist deshalb die Erfindung des *Zeichenspiegels* durch *Ernst Abbe* gewesen.

*Ernst Abbe* ist am 23. Januar 1840 in Eisenach geboren. 1866 tritt er in die Zeisswerke ein, wo er 1875 Mitinhaber der Firma wird. Am 14. Januar 1905 ist er in Jena gestorben. Während seiner Mitarbeit bei den Zeisswerken hat er sich u. a. grosse Verdienste um die Herstellung von mikroskopischen Apparaten erworben. Seine bedeutendsten Erfindungen für das Mikroskop sind der nach ihm benannte Beleuchtungsapparat für mikroskopische Präparate (siehe Fig. 1A) und der

Zeichnungsspiegel. Mit Hilfe des letzteren ist das Problem des mikroskopischen Zeichnens ebenso einfach als auch genial gelöst worden.

Ausgehend von dem Grundgesetz der Optik, dass ein Lichtstrahl, der auf einen Spiegel fällt, im gleichen Winkel zurückgeworfen wird, in dem er einfällt, hat *Abbe* eine Spiegelkombination konstruiert, die dem Beschauer erlaubt, im Mikroskop das zu untersuchende Objekt und das Zeichenblatt gleichzeitig zu sehen.



Figur 1.

- |                                  |                   |
|----------------------------------|-------------------|
| A. Beleuchtungsapparat von Abbe. | E. Silberspiegel. |
| B. Okular.                       | F. Objekt.        |
| C und D. Prismen.                | G. Spiegel.       |

Dem Okular (B) aufgesetzt wird ein Zeichnungswürfel, der aus zwei rechtwinkligen Glasprismen zusammengesetzt ist (C,D). Ihre Hypothenusenfläche (Hypothenuse = grösste Seite des rechtwinkligen Dreiecks) besteht aus einem Silberspiegel (E), der in der Mitte eine kreisförmige Oeffnung besitzt. Diese ermöglicht es dem Beschauer, das Objekt (F) im Mikroskop zu sehen. In Verbindung mit diesem Prismenwürfel steht der Spiegel (G), welcher sich über dem Zeichenblatt befindet. Nach dem Gesetz der totalen Reflexion wird das Zeichenblatt, das sich im Spiegel G spiegelt, von diesem im gleichen Winkel zurückgeworfen, in dem es einfällt. Dadurch gelangt das Zeichenblatt auf den Silberspiegel E, von wo aus es in das Auge reflektiert wird, d. h. das Auge sieht also gleichzeitig im Mikroskop Zeichenblatt und Untersuchungsobjekt. Befindet sich auf dem Zeichenpapier gleichzeitig die den Bleistift führende Hand, so wird diese ent-



Zu Hause Geld verdienen  
können Sie,  
wenn Sie mit der  
Strickmaschine **DUBIED**

Pullover, Jacken, Strümpfe, Kindersachen,  
Wäsche, Handschuhe, Kleider und Mützen an-  
fertigen. Zahlungsverleicherungen. Verlangen  
Sie unsern Gratiakatalog Nr. 61 für Gewerbe-  
treibende und für den Haushalt.

ED. DUBIED & Co. AG., Neuenburg  
Filiale in Zürich, Gessnerallee 34

Vous gagnerez de l'argent  
chez vous

si vous possédez

une machine **DUBIED**  
à tricoter

Demandez notre brochure gratuite n° 61.  
Machines pour l'artisanat et pour la famille.

Ed. Dubied & Cie. S. A., Neuchâtel  
Agence à Lausanne: Pré du Marché 2

Per guadagnare danaro a casa

impiegata  
la macchina **DUBIED**  
magliatrice

per confezionare lavori di maglia: Pulloveri,  
giacche, calze, abiti da bambini, biancheria  
guanti, abiti e beretti.

Facilitazioni di pagamento. Esigere gratis il catalogo  
n° 61 per artigiani ed industria casalinga.

Ed. Dubied e Cia S. A., Neuchâtel  
Rap. a Lugano: A. Bertogliati, Casa della Lana



## Eine gute Bankverbindung

kann nicht nur dem Geschäftsmanne, sondern auch Privaten in finanzieller Beziehung wertvolle Dienste leisten. Geben Sie uns Gelegenheit, unsere Leistungsfähigkeit unter Beweis zu stellen, indem Sie uns Aufträge überweisen und unsere Organisation für Auskunft und Beratung benützen

**Schweizerische  
Bankgesellschaft**

sprechend dem Reflexionsgesetz auch im Mikroskop gesehen. So wird im Beschauer der Eindruck erweckt, es sei das mikroskopische Bild auf dem Papier, was ihn in die Möglichkeit versetzt, das Objekt nachzuzeichnen.

Grundbedingung für eine richtige Wiedergabe des Bildes ist, dass der Spiegel (G) in einem Winkel von  $45^\circ$  steht; denn dann wird jeder Strahl im Winkel von  $45^\circ$  reflektiert, was nichts anderes bedeutet als die Parallelübertragung des Zeichenblattes in das Auge. Sobald aber der Spiegel G eine andere Neigung besitzt, wird die Parallelverschiebung aufgehoben, das Blatt steht zum Beobachtungsgegenstand nicht mehr parallel, sondern schief, was zur Folge hat, dass die Zeichnung verzerrt wird. Um die Helle des weissen Papiers, die oft das mikroskopische Bild allzu sehr deckt, abzudämpfen, können vor die Prismen Rauchgläser von verschiedenen Dunkelgraden eingeschaltet werden.

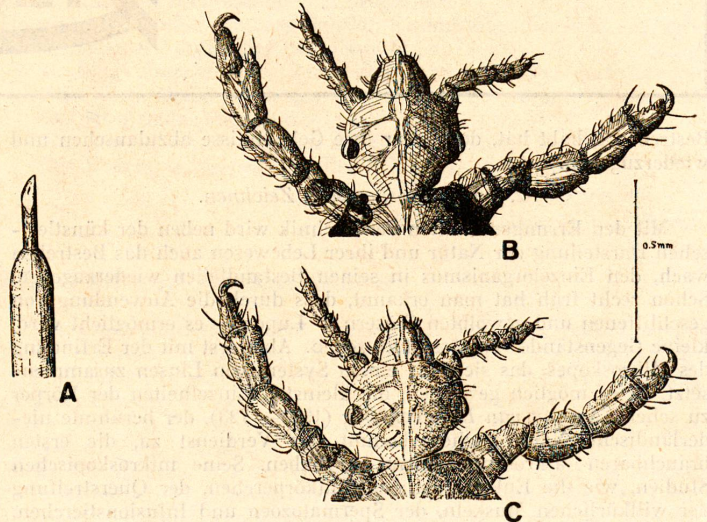
Es ist natürlich selbstverständlich, dass bei der Kleinheit des Prismenspiegels (E) nur ein ganz kleines Objekt vollständig in die Bildfläche des Spiegels (G) fällt. Da aber die Reflexion eine rechtwinklige ist, kann mit Hilfe des Kreuztisches das Präparat verschoben werden, ohne dass eine Verzerrung des Bildes eintritt. Wird gleichzeitig das Zeichenblatt nachgerückt und angepasst, dann ist es mit einiger Uebung möglich, auch einen grossen mikroskopischen Gegenstand, wie z. B. eine Laus oder einen Madenwurm, im Totalbild wiederzugeben.

### 3. Methode des Zeichnens.

Im Verlaufe meiner zahlreichen Untersuchungen an parasitischen Würmern aller lebenden Organismen sind mir bei den zahlreichen Publikationen vor allem die der Wissenschaftler des Department of Agriculture in Washington (USA) dadurch aufgefallen, weil in diesen Arbeiten Abbildungen zu sehen sind, die sich durch eine besonders eindrückliche Technik auszeichnen, welche von Dr. N. A. Cobb, dem ehemaligen Chef des Bureau of Plant Industry, eingeführt worden ist. Vor allem seine Zeichnungen sehen wie Stiche aus, die anzusehen jeden Naturwissenschaftler erfreuen. Ich bin erst hinter das Geheimnis seiner Methode gekommen, als es mir ermöglicht worden ist, ein Jahr unter Dr. Cobb am Department of Agriculture zu arbeiten.

Im Grunde genommen ist Cobbs Technik, wenn auch raffiniert, sehr einfach, und wir wollen versuchen, sie anhand eines Beispiels zu erläutern. Zu diesem Zwecke haben wir als besonders eindrücklich und instruktiv das Vorderende der Kopflaus des Menschen gewählt.

Das Hauptgeheimnis liegt in der Auswahl des Zeichenpapiers. Es muss nicht nur glatt, sondern auch mit einer dünnen Kreideschicht überdeckt sein. Zum andern benötigt man scharf geschliffene, rundkantige Stahlmesserchen (Fig 2A), die zum Auskratzen verwendet werden.



Figur 2.

- A. Vorderende des Kratzmesserchens.
- B. Vorderende der Kopflaus: nicht gekratzt.
- C. Vorderende der Kopflaus: gekratzt.

Wenn wir die Laus im Mikroskop und den Zeichenspiegel genau im Winkel von  $45^\circ$  eingestellt haben, so zeichnen wir zuerst die Umrisse des Tieres, dann alle Einzelheiten mit dem Bleistift auf. Um aber alle Einzelheiten zu erhalten, muss man beständig die Schrauben des Mikroskoptubus drehen, damit wir alles zu Papier bringen können, was an einem solchen Tier zu sehen ist, als da sind z. B. die Körperborsten auf der Körperoberfläche; die Anlage des Gehirns im Innern des Kopfes; die Ansatzstellen der Beine, welche sich auf der Unterseite des Tieres befinden. Es ist daher ratsam, nicht sofort das Kreidepapier für diesen Zweck zu verwenden, sondern ein billiges, gewöhnliches Papier, auf dem wir mit Hilfe verschiedener Farben angeben können, was oben und was unten liegt.

Der nächste Schritt ist die Uebertragung des Entwurfs mit Hilfe eines blauen Kohlepapiers auf das Kreidepapier. Der blaue Durchschlagbogen wird gewählt, weil bei einer Reproduktion der Zeichnung Blau nicht zum Vorschein kommt. Nun wird die Zeichnung mit Tusche ausgezogen und schraffiert, ohne Rücksicht darauf, wo die einzelnen Organe des Tieres liegen. Fig 2B zeigt, wie die Figur aussieht, mit allen ihren Härten und eventuellen Fehlern, aber auch mit einer gewissen Unübersichtlichkeit, bedingt durch die oft dunkle Schraffierung einzelner Teile.

Nun wird mit Hilfe der Messerchen ausgekratzt, was durch das Vorhandensein der Kreideschicht ermöglicht wird. Zuerst holen wir all das hervor, was oben auf dem Körper liegt, also im vorliegenden Falle zuerst die Borsten. Dann werden die einzelnen Körpersegmente durch Auskratzen der Ränder kenntlich gemacht. Alles, was sich im Innern des Tieres befindet, wird durch Auskratzen punktiert, auch z. B. gewisse Pigmentansammlungen, welche in der ursprünglichen Darstellung sehr hart hervortreten. Durch diese Methode wird der Eindruck des Körperhaften ganz bedeutend erhöht (Fig. 2C).

Endlich möchte der Beschauer noch wissen, wieviel mal ein Objekt vergrössert worden ist. Zu diesem Zwecke wird an Stelle des Präparates ein in 100 Teile eingeteilter Centimeter gebraucht und durch den Zeichnungsspiegel betrachtet. Die Länge der abgegrenzten Strecke, z. B. im vorliegenden Falle 5 Teilstriche =  $\frac{1}{20}$  cm = 0,5 mm gibt die Vergrösserung des untersuchten Gegenstandes an.

So einfach die Methode des mikroskopischen Zeichnens auf den ersten Blick erscheint, so braucht es doch recht viel Uebung, bis sich das Auge an diese Art des Sehens gewöhnt hat. Dazu kommt noch das Problem der Beleuchtung des Objekts und des Zeichenstiftes, die so aufeinander abgestimmt sein müssen, dass weder das Präparat noch der Bleistift das eine oder andere überschattet. Endlich sei noch beigefügt, dass die Technik des Auskratzens der Tuschzeichnung eine recht zeitraubende Arbeit darstellt, deren Erfolg in allererster Linie von der Beschaffenheit der Messerchen abhängt. Da nichts so sehr den Stahl abnützt, wie Kreidepapier, müssen die Messerchen mit einem Oelstein immer wieder nachgeschliffen werden.