

Paper-ID: VGI_190718



Zur Geschichte der praktischen Geometrie in Polen

W. Láska ¹

¹ o. ö. Professor an der k. k. techn. Hochschule in Lemberg

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen 5 (7–8, 9–10), S. 102–106,
143–147

1907

Bib_TE_X:

```
@ARTICLE{Laska_VGI_190718,  
Title = {Zur Geschichte der praktischen Geometrie in Polen},  
Author = {L{\'a}ska, W.},  
Journal = {"Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen"},  
Pages = {102--106, 143--147},  
Number = {7--8, 9--10},  
Year = {1907},  
Volume = {5}  
}
```



welche, so wie das arithmetische Mittel im einfachsten Falle, die praktisch wahrscheinlichsten Werte im allgemeinen Falle hervorbringen. Sie stellen nichts anderes dar, als die entwickelte Minimumsbedingung der Methode der kleinsten Quadrate: $[p v v] = \min.$, nämlich die gleich Null gesetzten partiellen Differentialquotienten des Ausdruckes, welcher zu einem Minimum werden soll.

Substituiert man in die drei letzten Bedingungsgleichungen die aus den Fehlergleichungen bestimmten Widersprüche, so ergeben sich sofort die Normalgleichungen:

$$[p a a] x + [p a b] y + [p a c] z = [p a l]$$

$$[p a b] x + [p b b] y + [p b c] z = [p b l]$$

$$[p a c] x + [p b c] y + [p c c] z = [p c l]$$

Es kann daher das Ausgleichungsprinzip ohne Bezugnahme auf die Summe der Fehlerquadrate oder des als Funktion dieser Summe definierten mittleren Fehlers auch wie folgt ausgesprochen werden:

»Das glaubwürdigste Wertsystem der Unbekannten ist dasjenige, für welches die Summen der mit den Koeffizienten einer jeden Unbekannten multiplizierten Produkte aus den Gewichten und den Widersprüchen für jede Unbekannte gleich Null ist.«

Es ist damit auch eine einfache und allgemeine Deduktion des Prinzips der kleinsten Quadratsumme selbst erbracht, und zwar in einer Form, wie sie als Einführung in die methodische Ausgleichungsrechnung für den ersten Unterricht wohl am geeignetsten erscheinen dürfte, da sie lediglich den eines förmlichen Beweises nicht erst bedürfenden Satz des arithmetischen Mittels ohne weitere Einschränkungen oder Voraussetzungen zu Grunde legt.

Wenn daher Pizzetti (1892) die Gauss'sche Begründung, da sie der wissenschaftlichen Kritik nicht recht stand zu halten vermag, im Hochschulunterrichte nicht mehr angewendet wissen möchte, so glaube ich, daß in der hier vorgeführten Deduktion ein einfacherer Ersatz erblickt werden könnte.

(Fortsetzung folgt.)

Zur Geschichte der praktischen Geometrie in Polen.

Von Prof. W. Láska.

Dank den Arbeiten von F. Kucharzewski, Birkenmajer, Żebrawski und Franke besitzt die polnische Literatur eine so vorzügliche Bearbeitung der Geschichte der mathematischen Wissenschaften, daß in der Tat nur sehr wenig hinzugefügt werden kann. Eine kurze Übersicht dieser Leistungen gab Dickstein in Eneström's Bibliot. Math. 1889, S. 43. Der Eifer der genannten Forscher hat aber nicht nachgelassen, so daß noch über wichtige Arbeiten zu berichten ist. Um diese Forschungen, welche — weil in polnischer Sprache geschrieben — nicht allgemein zugänglich sind und sich in verschiedensten Zeitschriften zerstreut finden, der allgemeinen Literaturgeschichte anzureihen, habe ich die nachstehenden Zeilen geschrieben. Eine reiche Fülle von Neuigkeiten, welche ich gelegent-

lich sammelte, wird wohl die Arbeit auch jenen lesenswert machen, welche die Arbeiten der obengenannten Forscher kennen.

Die älteste Nachricht, welche sich auf eine Stadtvermessung oder wohl Stadtregulierung in den polnischen Ländern bezieht, ist eine Stelle in der Chronik von Miechowita (S. 3), welche Grabowski (S. 162) in seinen Nachrichten über Krakau hervorhebt: «Nach gleichlautenden Nachrichten der Geschichtschreiber fand die erste Vermessung und Regulierung der Stadt Krakau im Jahre 1257 statt unter der Regierung Boleslaus. In Grabowski's Geschichtswerk finden sich noch weitere Nachrichten über Vermessungen. Man liest dort: Frühzeitig genug empfand man das Bedürfnis nach einer Vermessung des Besitzstandes der Stadt. So zahlte man im Jahre 1640 einem Geometer A. Hermanowski, welcher die Mappen von Dąbia, Budzynin und anderer Stadtbesitzungen zur Zufriedenheit anfertigte, im ganzen 15 Taler, was 45 polnische Gulden ausmacht. Sein Gehilfe wurde extra mit 3 Taler belohnt. Zum Jahre 1680 lesen wir, daß ein Geometer A. Rozga mit der Vermessung von Dębniiki beschäftigt war. Da der Plan von 1640, etwa 40 Jahre später, den Stadtvätern schon veraltet schien, wurde eine Neuvermessung angeordnet. Für diese bekam der Geometer K. Saubry 20 geschlagene Taler.

Ebenso wie in Krakau wurden auch in Lemberg schon frühzeitig Vermessungen vorgenommen. In den von Czołowski herausgegebenen alten Rechnungsbüchern der Stadt (S. 121) lesen wir: A. A. 1412: Datae sunt IV. mrc. polon. agrimensori, qui laneum plebani mensuravit. Ein regelrechtes Grundbuch der Stadt wurde jedoch erst im Jahre 1607 angelegt und befindet sich noch im Stadtarchiv.

Nach Zimorowicz (Geschichte der Stadt Lemberg, z. J. 1607) soll der Kriegsbaumeister A. Passorati eine Umgebungskarte von Lemberg angefertigt haben, welche sich jedoch nicht erhalten hat. Der erste erhaltene Plan der Stadt befindet sich im Kriegsarchiv zu Stockholm («Situs Leopoliensis per F. Getkant recognitus A. 1635»), umfaßt aber nur die Befestigungen. Das Wort «recognitus» deutet auf ein vorhandenes älteres Werk, wohl jenes von Passorati.

Teilpläne von Lemberg, aus den Jahren 1622 und 1647, sind die ältesten Originalstücke, welche sich im Lemberger Stadtarchiv vorfinden, so viel ich wenigstens bei flüchtiger Durchsicht des Materials konstatieren konnte.

Teilpläne von Warschau aus den Jahren 1667 sowie 1673 hat Wejnert¹⁾ publiziert. Eine der schönsten Aufnahmen vom Jahre 1780 besitzt die Stadt Tarnopol. Dieselbe ist in etwa dreifachem Maßstabe der Katastralmappe, sehr sauber gezeichnet und beruht auf eingehender Meßtischaufnahme.

Eine Sammlung der auf die Grenzregulierung sich beziehenden Erlässe seit ältesten Zeiten, gibt M. Paciorkowski's «Regula processus granicialis campestris regni Poloniae» (erste Auflage 1749, weitere 1760, 1776).

Sonstige Nachrichten über Geometer und Vermessungen, welche ich sammeln konnte, sind etwa die nachstehenden:

¹⁾ Staroż. Warsz. I. 105, 253.

Eines königlichen Geometers Skawiński's erwähnt zum Jahre 1571 Grabowski.¹⁾

Zum Jahre 1579 wird²⁾ eines Geometers St. Pacholowiecki gedacht. Von diesem rührt auch ein Plan der Stadt Połock, welchen J. de Cavallery in Rom 1580 gestochen hat.

Beim Żebrawski³⁾ liest man: Ad. Zaremba nobilis Polonus Sigismundi III regis geometra fuit, regisque illius jussu, Smolenscensis ducatus Poloniae regno tunc adjuncti, topographiam accuratam . . . quarto Idus Maias A. MDCXXI absolvit. Diese Aufnahme war noch im Jahre 1776 im Mappenarchiv zu Smoleńsk. Sie wurde später von Ing. Pleitner vervollständigt und im Jahre 1634 von W. Hondius in Kupfer gestochen. Sie bestand aus 16 Blättern.⁴⁾

Zur Zeit Zygmunt August's⁵⁾, das ist 1550 und in den folgenden Jahren, wurden die königlichen Güter vermessen. Die Originale sollen sich in Petersburg befinden. Bei dieser Vermessung ging der Obergeometer Dziewiatowski so eifrig an das Werk, daß er sogar Löcher in die Mauern machen ließ, um die Meßschnur durch die Mitte der Gebäude ziehen zu können. Diese Vermessung wurde im Jahre 1563 vollendet und sollte als Grundlage zur Besteuerung dienen. Derselbe Geschichtsschreiber (l. c. II., S. 304) berichtet auch über eine Vermessung der Stadt Bielsk durch A. Dybowski aus dem Jahre 1563.

Mit der Vermessung der Bergwerke in Wieliczka war ein eigener Geometer betraut. Am 20. März 1590 schuf Zygmunt III einen ständigen Geometerposten für Wieliczka, mit einer Vierteljahrsremuneration von 70 poln. Gulden, nebst 10 Gulden Kostgeld per Woche. Als erster trat P. Frank am 27. Jänner 1591 an. Wie lang dieser Posten bestand, vermag ich nicht anzugeben. Schon 1616 bis 1620 arbeitet Broscius, ein Krakauer Professor, über den später ausführlich berichtet werden soll, an einer Aufnahme dieser Bergwerke.

Den ersten Plan von Wieliczka, wohl auf Grund der Arbeiten seiner Vorgänger, fertigte M. German, ein Schwede, im Jahre 1636 an. Er wurde 1645⁶⁾ herausgegeben unter dem Titel: «Delineatio primae Salisfondinae Wielicensis. M. German geometra mensuravit, G. Hondius Haga-Batavus sculpsit.» So viel über Geometer.

Von den eigentlichen Grundbüchern finden sich auch frühzeitig Spuren, ein solches von Alt-Sandec (aus dem Jahre 1699) hat sich in den Sammlungen der Krakauer Akademie der Wissenschaften erhalten.⁷⁾ Über ein regelrechtes Projekt einer Grundbuchsmappe aus dem Jahre 1790 von dem Astronomen Sniadecki berichtet ausführlich Rastawiecki.⁸⁾

¹⁾ Ojcz. spom. 1845, I., S. 266.

²⁾ Siehe Rastawiecki Mappografia, S. 123.

³⁾ Bibliogr. I., S. 252.

⁴⁾ Schmidt, Preuß. Provincial-Blätter, T. II.

⁵⁾ Vergl. Jaroszewicz obraz Litwy, II., S. 118.

⁶⁾ Siehe Rastawiecki Słow. ryt. pol., S. 130.

⁷⁾ Vergl. Czubek, Handschriftenkatalog der Krak. Akad., S. 132, Nr. 793.

⁸⁾ Mappografia, S. 69.

Die mit den Vermessungen zusammenhängenden Maßeinheiten sind der Gegenstand einer eingehenden Studie von J. Witkowski¹⁾ gewesen. Die Maße wurden das erstemal durch Władysław Jagiełło im Jahre 1423 geregelt. Jedoch schon 1565 war eine solche Unordnung, daß Zygmunt August die Krakauer Elle als gesetzliche Einheit einführen mußte. Es wurde auch ein eigentlicher Beamter «instigator», Eichinspektor würden wir sagen, bestellt, welcher die Echtheit von Maß und Gewicht überwachen sollte.²⁾ Allein die Gutsherren wollten nicht kontrolliert sein und so finden wir 1764 zwei gesetzliche Maßeinheiten: die Krakauer- und die Lithauer-Elle.

Als Flächenmaß wurde in Polen das Chelm'sche und Magdenburgische Morg benützt. Das letztere ist wohl mit dem Magdenburgischen Stadtrecht nach Polen gelangt. In dem Manuskript *Jus Saxonium Magdenburgense* der Krakauer Bibliothek³⁾ findet sich eine «nota de latitudine ac longitudine mansi franconici», welche offenbar für den Meßgebrauch bestimmt war und aus dem Jahre 1400 stammt.

Das Chelm'sche Morg, ist dagegen durch die Kreuzherren nach Polen gekommen.

Die *Geometria Culminensis* des Hochmeisters Conrad von Jungingen (1393—1407⁴⁾) wurde auch in Polen benützt, sie beruht auf Pariser Schule, deren ein Manuskript⁵⁾ «Et in hoc terminatur practica geometriae edita Parisiis per m. Dominicum de Clauasio a. 1346» sich in Krakau erhalten hat. Dieses Werk wieder ist, wie aus den Forschungen von Mendthal und Curzte hervorgeht, eine Bearbeitung des ältesten mittelalterlichen Werkes über Geometrie, nämlich jenes von Leonard Pisanus (um 1220 geschrieben⁶⁾).

So wanderte die praktische Geometrie von Italien ausgehend, über Paris und Krakau nach Deutschland. Krakau besaß nämlich eine weitberühmte mathematische Schule.

Sagt ja schon Hartmann-Schedel in seinem Werke «*libri chronicarum*» (Nürnberg 1473) bei der Beschreibung von Krakau, daß dort eine astronomische Schule blühe, derengleichen man umsonst in Deutschland suchen würde.

Die bisher so lose vorgebrachten Fragmente geben uns ein mehr-wenig äußeres Bild der Geschichte unserer Wissenschaft. Einen weit tieferen Blick, sozusagen in das innere Leben der Vermessungskunde im Laufe der Zeiten gewährt uns die Literatur.

Das älteste Manuskript der praktischen Geometrie ist wohl: *Geometria Regis*, d. h. des Marcin Król (König), auch M. Polak z Przemysla oder z Żóraz

¹⁾ *Przegląd techn.* 1903, S. 82. Vergl. auch Maciejowski, *Geschichte der alten poln. Maße*, Warschau 1868 (in poln. Sprache).

²⁾ Siehe: *Diaryus* des Landtages aus dem Jahre 1565.

³⁾ Siehe *Wisłocki Katalog*, S. 175.

⁴⁾ Neu herausgegeben von Mendthal (Leipzig 1886).

⁵⁾ Siehe: *Wisłocki Katalog*, 568.

⁶⁾ Siehe Giesing, *Leben und Schriften L. von Pisa* (Döbeln 1886).

wicy genannt, von dem die Krakauer Universitätsbibliothek 2 Exemplare aus dem Jahre 1450 besitzt. Dieses Werk wurde von Birkenmajer mit erläuterndem Text 1895 zu Warschau herausgegeben. Es zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit dem bekannten Traktat von Beldomandi¹⁾ und ist wohl auf Grund der überlieferten Vorträge dieses Gelehrten entstanden. Der Verfasser, geboren 1422 in Żórawica bei Przemyśl, studierte in Krakau, Prag, Leipzig und später in Italien (Padua, Bologna) Medizin und Astronomie. Um das Jahr 1450 nach Krakau zurückgekehrt, wird er Professor der Astronomie an der Universität und stirbt 1459.

Die Geometrie wird in *Altimetria*, *Planimetria* und *Profundimetria* eingeteilt, deren Aufgaben mit Hilfe von *Astrolabium*, *Saphea*, *Torquetum furculae*, *Alhidara* (sic), *Quadrant* und *Virgae*²⁾ gelöst werden. Das Manuskript ist offenbar ein Bruchstück.

Etwa 100 Jahre später sehen wir schon das erste Lehrbuch der Vermessungskunde in St. Grzebski «*Geometria t. j. miernicka nauka*» in Krakau bei L. Andrysowic, gedruckt im Jahre 1566. Das Werk ist in klein 8^o, goth. Druck und besitzt 64 ungezählte Seiten. Eine Reproduktion erschien im Jahre 1861 in Warschau. Eingehende Analyse (in poln. Sprache) lieferte Kucharzewski in *Przepl. Techn.*, 1895.

Grzebski war Professor an der Krakauer Universität, welche auch in ihrer Bibliothek eine handschriftliche Biographie dieses Mannes besitzt. Sein Grab hat sich in der St. Anna-Kirche noch bis auf den heutigen Tag erhalten. In der Vorrede des Werkes wird gesagt, daß in Polen schwer ein Geometer zu finden ist. Von einem nur hat der Verfasser gehört und der sei gestorben. Wenn man einer Vermessung bedarf, so muß man Leute von anderswo holen. Darum habe der Autor, zum erstenmal in polnischer Sprache ein Werkchen über Vermessung niedergeschrieben. (Schluß folgt.)

Über Tachymeter und ihre Geschichte.

Zusammengestellt von Statthalterei-Ingenieur Dr. Hans Löschner.

Die Tachymeter lassen sich in zwei Konstruktionsarten trennen. Es gibt:

I. Tachymeter, welche nur für aufrechte Lattenstellung eingerichtet sind: die Latte wird entweder vertikal gestellt oder senkrecht zur Visur, in jedem Falle aber in die vertikale Zielebene des Instrumentes;

II. Tachymeter, welche für horizontale Lattenstellung verwendet werden können: die Latte wird in horizontaler Lage senkrecht zur Visur gerichtet.

Die Tachymeter der ersten Konstruktionsart zerfallen in folgende Gruppen:

¹⁾ Über Prosdocimus de Beldomandi († 1428 als Prof. der Mat. zu Padua), siehe *Boncomp. Bull.* XII., S. 1.

²⁾ Über *Saphea* schrieb *Arzachel* (um 1080 in Toledo lebend), sowie *Joh. de Monte Regio* (*Problemata* XXIX. *Saphaeae Norimbergae* 1534), siehe auch *Montucla H. d. M.* I. 366. *Furculae* (als Prototyp des *Diopters*) ein in eine zerspaltene Stange eingekleiftes Lineal, längs dessen Kante visiert wird. *Alhidara* ist eine Art geometr. Quadrates. Über *Torquetum* hat ein *Pole* (*Franek de Polonia*) einen Traktat um das Jahr 1284 geschrieben, von dem mehrere (spätere) Abschriften in Paris und St. Germain sich erhalten haben.

Die Grundformeln für die tachymetrischen Elemente sind:

$$\left. \begin{aligned} \log D &= \log (100 L) + A \\ \log h &= \log (100 L) + B \\ H &= h + I - V \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (4)$$

Der Logarithmus des hundertfachen Lattenabschnittes ($\log 100 L$) wird an der Latte mit logarithmischer Teilung abgelesen. Die Teilung hat ihren Nullpunkt zu oberst und ist nach abwärts in Intervallen der zweiten logarithmischen Dezimalstelle entwickelt. Die dritte logarithmische Dezimalstelle wird entweder geschätzt oder nebst der vierten Dezimalstelle durch mikrometrische Messung bestimmt.

Fortsetzung folgt

Zur Geschichte der praktischen Geometrie in Polen.

Von Prof. W. Láska.

(Schluß).

Beweise werden nicht gegeben, da der Verfasser nicht für Gelehrte, sondern für das Volk schreiben will. Zunächst werden die Grundbegriffe der Geometrie erläutert und dann die einfachsten Meßaufgaben mit Hilfe des Ähnlichkeitsprinzipes gelöst. Das Urteil kann man dahin fassen, daß das Werkchen heute noch, ohne jede Änderung abgedruckt, seiner Bestimmung entsprechen würde. Bei demselben Drucker erschien im Jahre 1573 ein ähnlich ausgestattetes Werk von 68 ungezählten Seiten über Teichwirtschaft, welches jedoch vieles über Vermessungswesen enthält unter dem Titel:

O. Strumieński: O Sprawie, Sypaniu, Wymierzaniu i Rybieniu stawów (Über Bewirtschaftung, Herstellung, Ausmessung und Fischzucht der Teiche).

Die Bedeutung dieses Werkes für die Geschichte der Nivellierkunst in Polen hat Kucharzewski¹⁾ ausführlich behandelt. Es fand viel Anklang und wurde 1609 von Stroynowski mit Zusätzen unter dem Titel: Opisanie porządku stawowego (Beschreibung der Teichwirtschaft) in Krakau (Druck von Skalski) ohne Strumieński zu nennen, neu herausgegeben. Eine weitere Auflage erfolgte 1636 (Krakau, F. Cezari) sowie 1860 (Warschau, Gawarecki & Kohn).²⁾

Die beste Ausgabe (von Kucharzewski mit Anmerkungen versehen) erschien in der Bibliothek der Krakauer Akademie 1897.

Die in diesem Werke verwendeten Nivellierinstrumente sind im wesentlichen dreierlei Art: Eine Wasserrinne an Enden mit Dioptern versehen, ein wagrechter Stab mit aufmontierter Schrottwage und eine ausgespannte Schnur, auf welcher in der Mitte eine Art umgekehrter Schrottwage aufgehängt ist.

Als nächster Geometer muß Johann Brożek (Broscius)³⁾ genannt werden.

¹⁾ Prz. Techn. 1899, S. 195.

²⁾ In der Bibliothek des Ossolineums in Lemberg befindet sich ein Manuskript (enthaltend wohl die letzte Redaktion) aus dem Jahre 1645.

³⁾ Siehe die Hauptquelle J. N. Franke J. B. akademik krak. 1884 (in poln Sprache). Vergl. auch Kästner, Geschichte der M. III 199, Chasles, Aperçu S. 486, Günther, Verm.-Unters. S. 21, 86.

Brożek hat zwar so gut wie nichts über praktische Geometrie geschrieben, aber wir wissen von seinen Vermessungen über und unter Tag. Von seinem Vater empfing er den ersten Unterricht in der praktischen Geometrie aus Grzebski's Buch, was bei der geringen Besoldung der Professur der Krakauer Akademie ihm später oft zugute kam. In den Jahren 1616 bis 1620 arbeitet er, wie schon früher erwähnt, an einer Aufnahme der Bergwerke Wieliczka's, wobei er an 400mal heruntersteigen mußte. In diese Zeit fällt auch eine Vermessung von Sławków auf Veranlassung des Krakauer Bischofs Szyszkowski. Noch 1630 finden wir ihn mit einer Vermessung von Jodłownik beschäftigt. Brożek hat sich indessen anderer Weise um die Vermessungskunde ein besonderes Verdienst erworben. Auf seine Veranlassung wurde im Jahre 1631 von A. Strzałka bei der Krakauer Akademie eine Lehrkanzel der praktischen Geometrie fundiert, welche mit P. Herka von Kurzelowa besetzt wurde.¹⁾ Dieser hatte schon 1616 eine These «Utrum rebus publicis plus astronomi quam geometrae prosint» als baccalaureus verteidigt und sich unter Brożek's Leitung herangebildet. Der Professor der praktischen Geometrie war verpflichtet, nicht nur die Theorie vorzutragen, sondern auch außerhalb der Stadt in der Landmessung mit den Schülern Übungen zu machen. Als Autoren, an welche er sich zu halten hatte, waren ihm vorgeschrieben: F. Vieta (* 1540 † 1603), A. Romanus (* 1561 † 1625), W. Snellius (* 1591 † 1626), J. Pitiscus (* 1561 † 1613), F. Landsberg (* 1561 † 1632), also sämtlich Namen von gutem Klange.

So bekam Polen seine erste Professur der praktischen Geometrie. Nur nebenbei möge bemerkt werden, daß der Landtag zu Lemberg in eben dieser Zeit, d. i. 1633, eine Ritterschule zu gründen beschloß, welche die Mathematikam militarem lehren sollte; in Warschau gab es schon 1622(?) eine solche, wie aus der mir nicht zugänglichen polnisch und italienisch verfaßten Schrift von Dellaqua (Della congregazione e scuola di Bombardieri fundate nella civita di Varsavia, Zamość 1622) zu folgen scheint.²⁾ Durch Brożek wurde auch der Meßtisch nach Polen eingeführt.³⁾

Es haben nämlich einst Brożek und Pudłowski auf dem Ringplatz von Krakau einen Geometer bemerkt, welcher auf eine ihnen unbekannte Art die Aufnahme machte. Es war dieses J. P. Hain, ein ungarischer Arzt, welcher ihnen erklärte, daß er die Aufnahme auf Grund der Anleitung von Schwente's praktischer Geometrie (erschien 1623, siehe Jordan, Zeitschrift für Vermessungswesen 1898, S. 564) mache. Durch Brożek angeeifert, schrieb er in polnischer Sprache ein Werk über die Mensula Praetoriana, welches in Krakau 1664 erschienen ist. Dadurch wurde der Meßtisch auch in Polen bekannt.

Das nächste Werk, über welches wir zu berichten haben, ist lateinisch geschrieben und gedruckt (ohne Autor, Jahr und Druckangabe, klein 4^o, 39 num. Seiten) unter dem Titel «Geometria peregrinons» des Matth. Głoskowski

¹⁾ Siehe Kucharzewski Pam. Tow. Nauk. Sc. Paris 1871, Is. 151, sowie Franke S. 138.

²⁾ Nur nebenbei sei bemerkt, daß um 1650 in Polen das Wort Ingenieur in der Bedeutung von Kriegsengeieur allgemein gebraucht wird.

³⁾ Siehe Kucharzewski Przegl. Techn. 1896, S. 66.

(† 1653)¹⁾ mit 21 Aufgaben, zu welchen F. von Schooten (*Exercitationum math. Libri V Appendix lib. II. S. 160, Lug. Bat. Elsevir 1656*) die Auflösungen geliefert hat.

Von diesem sehr seltenen Buche sind nur wenige Exemplare vorhanden, wovon sich eines in der kön. Bibliothek zu Berlin befindet.

Es findet sich darin ein Bild des damaligen Standes der exakten Wissenschaften in Polen in Form eines Gespräches zwischen der jüngeren Geometria (aus Belgien kommend²⁾ und der älteren Arythmetyka (aus Deutschland), welche auf ihren Reisen in einer polnischen Stadt (Miedzyrzyc) zusammentreffen und dort einen Edelmann (aus Kalisz) kennen lernen, welcher eine Art von Privat-observatorium besitzt.

Dieser macht astronomische Beobachtungen und astronomische Ortsbestimmungen. Die Längen bestimmt er aus den Mondkulminationen, wobei er sich der Ephemeride von Origanus³⁾ bedient. Weiterhin besitzt er einen Quadranten, welcher auf Minuten geteilt ist und zur Bestimmung der geographischen Breite dient. Mit Hilfe dieses Instrumentes bestimmt er (auf Minute genau mit der heutigen Messung übereinstimmend) die Lage von Kalisz und rektifiziert die Mercator'sche⁴⁾ Landkarte von Polen. Seine Dioptern wollte er durch Fernröhre ersetzen, welche er von Hevelius zu erhalten hoffte.⁵⁾ Auf jeden Fall haben wir es also mit einem sehr gebildeten Amateur zu tun.

Aus dieser Zeit (1664) ist noch ein in polnischer Sprache verfaßtes Werk «*Nauka Krótka etc.*» über praktische Vermessungen, in der Petersburger Bibliothek vorhanden. Dieses und J. Naronowicz Naronski's *Opisanie . . . etc.* (1659) weil in Manuskript geblieben, mögen hier ohne Analyse angeführt werden, obschon das letztere für die polnische Terminologie der Vermessungskunde von eminenter Wichtigkeit ist. Weit wichtiger ist die polnische Übersetzung des Werkes J. Dubravius «*de piscinis*» ad. A. Fugerum Vratislaviae 1547 (mehrere Auflagen 1559, 1596 u. s. w.) von J. Proga (in 4^o 46 S. Krakau bei W. Siekielowicz ohne Jahreszahl, aber sicher zwischen 1660 und 1670 erschienen, also mehr denn hundert Jahre nach dem Erscheinen des Originals), dessen II. Buch über Nivellieren handelt.⁶⁾

In der Folgezeit ist ein in Wilno im Jahre 1675 herausgegebenes Buch:

¹⁾ Vergl. Franke-Jakubowski, M. Gloskowski *mat. polski* Krakau 1878 und Cantor, *Geschichte der Mathem.* II. S. 628 der ersten Auflage.

²⁾ Der Verfasser hat an der berühmten Ingenieurschule zu Leiden studiert, ohne aber daß er eingeschrieben wäre. Dort lehrten L. von Ceulen (1600—1610), F. Schooten der Ält. (1610—1640) und F. Schooten der Jüngere (1646—1660) der Verfasser von *Exercitationum*.

³⁾ *Novae coelestium motuum Ephemerides Branderburgicae ab an. 1595 ad 1655* Frankfurt 1609.

⁴⁾ Aus dem Atlas von Gerard Merkator gest. von H. Hondinus, Amsterdam 1633.

⁵⁾ Die Idee, Diopter durch Fernrohr zu ersetzen, rührt von Generini her (1623—1633). Siehe Bohnenberger, *Zeitschrift für Astronomie*, IV 1817, S. 3.

⁶⁾ Wir werden über dieses Werk in einer späteren, der Geschichte der Vermessungskunde in Böhmen gewidmeten Abhandlung, ausführlicheren Bericht erstatten.

Misura universale von Burattini erwähnenswert.¹⁾ Burattini war Hofarchitekt des Königs Jan. Kazimierz und zugleich Direktor des Münzwerkes in Warschau. In diesem Werke wurde der Vorschlag gemacht, die Länge des Sekundenpendels als allgemeine Längeneinheit (von ihm «Meter» genannt) anzunehmen. Es werden hiebei nicht nur die Vorteile dieser Aufnahme dargestellt, sondern auch gezeigt, wie regelrecht die Länge des Sekundenpendels zu bestimmen ist. Überdies wird ein vollständiges Maaßsystem aufgebaut. Burattini war auch ein geschickter Optiker. In Westphals Leben, Studien und Schriften des Astron. J. Hevelius lesen wir (S. 65), daß 1820 im Museum der Danziger Naturforschenden Gesellschaft ein von Burattini geschliffenes Objektiv (aus dem Besitze Hevelius) sich vorfand.²⁾ Zu einer Gradmessung, welche er 1672 in Polen (wegen des ebenen Landes, wie er sagt) beabsichtigte, ist es leider nicht gekommen, obwohl er bereits neue Instrumente hiefür anfertigte. In J. Hevelius Annus climatericus (1685 Gedani) auf S. 93 befindet sich ein Brief Burattini's, betreffend die Anfertigung von Kreisteilungen. Man sieht, daß er wohl der Mann war, um neues zu schaffen und wenn er auch nicht das vollendet hat, was er beabsichtigte, so gebührt ihm doch eine Ehrenstelle in der Geschichte der Wissenschaft seines Jahrhunderts.

Wir kommen nun zu dem ausführlichsten Werke des XVII. Jahrhunderts, welches einen Jesuiten Stan. Soliski zum Verfasser hat.

Es führt den Titel «Geometra Polski» und ist in drei Foliobänden in der Druckerei von G. und M. Schedlow in Krakau erschienen (I mit 288 Seiten im 1683, II mit 152 Seiten 1684 und endlich III mit 204 Seiten 1686). Ein lateinischer Auszug davon folgte 1688 in klein 4^o 12 sowie 136 Seiten unter dem Titel «Praxis nova et expeditissima geometricae mensurandi» in F. Cesars Druckerei zu Krakau. Alle Bände mit zahlreichen Abbildungen und Tafeln. Soliski, geboren in Kalisz 1622, starb in Krakau 1701, also nahe 80 Jahre alt. Sein Leben hat Krzyzanowski (Warschau (1822 beschrieben.

Der eigentlichen Meßkunde geht, wie damals üblich war, eine ausführliche Darstellung der Mathematik und Geometrie voran. Dann werden die einfachsten Instrumente beschrieben, wobei jedesmal auf entsprechende Rectifikation derselben Rücksicht genommen wird. Gegen die Meßkette wendet er ein, sie sei nicht gut zu spannen, darum sollte sie von den Geometern ex officio (wie er sie nennt) und den geometrae jurati (vereidete Geometer) nicht gebraucht werden. Auch die Meßleine sei wegen des Feuchtigkeitseinflusses zu verwerfen. Bei geraden Feldgrenzen empfiehlt er das Meßrad.

Den Meßtisch von Praetorius verwirft er, setzt das Diopter in die Mitte und gebraucht zum Ziehen der Strahlen ein Parallellineal, welches die Zentrierung des Tisches erspart. Vom Fernrohr ist nirgends die Rede. Auf Seite 55 wird

¹⁾ Das Werk wurde von Birkenmajer nebst einer polnischen Übersetzung von der Krakauer Akademie 1897 neu herausgegeben. Über den Verfasser vergl. eine ausführliche Monographie von Favaro im XXV. Bande der Mem. d. R. I. Veneto.

²⁾ Siehe auch: Béziat La Vie et les trav. de J. Hevelius in Boncomp. B. VIII. S. 497.

der Nonius zunächst für die geraden Maße; später (Taf. 24, Fig. 4) auch für Minuten gegeben, welchen er *luneta minutova* nennt.¹⁾ Als seine Erfindung führt er das Abrißinstrument ein (eine Art Meßtisch mit Boussole). Dasselbe ist eine Modifikation des *Pantometrum Kircherianum*²⁾, welches er auch anführt und dessen Unterschiede gegen sein Abrißinstrument er angibt.³⁾ Solski ist überhaupt ein Schulgeometer, praktische Vermessungen scheint er wohl nie ausgeführt zu haben. Die an und für sich gute Idee des Parallellineals verläßt er alsbald, legt dafür das lose Aufnahmeblatt so auf den Tisch, daß der Standpunkt auf die Tischmitte zu liegen kommt. Vom Gebrauch der Triigonometrie ist nirgends die Rede.

Mit Solski schließt das Jahrhundert ab, denn Tylkowski's *geometria practica* (Poznaniae 1692) hat nur einen metronomischen Wert und ist eine Kompilation, welche nichts bemerkenswertes liefert und hier nur der Vollständigkeit halber angeführt werden soll.

Mit dem 18. Jahrhundert sind wir an der Schwelle einer neuen Epoche der Meßkunst angelangt, welche außerhalb des Rahmens dieser Abhandlung fällt.

Damit möchte ich meinen Aufsatz beschlossen wissen. Es war nicht meine Absicht, eine abgerundete erschöpfende Geschichte der Vermessungskunde in Polen zu geben, wozu auch unsere Zeitschrift nicht der entsprechende Ort wäre. Ich wollte nur eine mosaikartige Zusammenstellung des Gegenstandes liefern, um den Leser nicht zu ermüden. Zur Orientierung über die Leistungen der berührten Epochen wird das Gebotene wohl genügen. Eine eingehende Würdigung derselben ist aber nur in einem Geschichtswerk möglich, welches alle Völker umfassen würde.

Über den Stand der agrarischen Operationen in Mähren.

Von Franz Traitner, Inspektor für agrar. Operat. und Honorar-Dozent an der böhm. techn. Hochschule in Brünn.

Zu den agrarischen Operationen gehört 1. die Zusammenlegung (Kommassation) landwirtschaftlicher Grundstücke, 2. die Teilung gemeinschaftlicher Grundstücke und die Regulierung der hierauf bezüglichen gemeinschaftlichen Benützung- und Verwaltungsrechte. Dieselben werden durchgeführt auf Grund der Gesetze vom 13. Februar 1884, L.-G.-Bl. Nr. 30 und 31, und der Ministerial-Verordnung vom 5. Juli 1886, L.-G.-Bl. Nr. 68.

¹⁾ Der Nonius von Vernier zum erstenmal in der heutigen Form beschrieben, wurde zuerst von Hevelius (*1611 †1687) praktisch an Instrumenten angebracht, wie aus seiner *Maschinnæ coel. I* (Gedani 1673) zu ersehen ist. Solski wendet beim Minutennonius noch die ältere Curtiusche Form an. Vernier's Schrift hat er offenbar nicht gekannt, obwohl dieselbe 1631 erschienen ist. Sein Hauptgewährsmann ist Clavius.

²⁾ Vergl. C. Schottus: *Pantometrum Kircherianum*, Bamberg 1660.

³⁾ Über die Instrumente dieser Zeit vergleiche: V. von Oieu in *Boncomp. Bull.* III. S. 323; Laussedat *Recherches sur les Instr. etc.* Paris 1898, T. I. sowie die Noten von Vogler in seinem Lehrbuch der prakt. Geometrie.