Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières

Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

Band: 25 (1927)

Heft: 8

Artikel: Die Ausbildung der Hilfskräfte im Vermessungswesen

Autor: Fisler, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-190202

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: 02.07.2025

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

Die Ausbildung der Hilfskräfte im Vermessungswesen.

Von *W. Fisler.*

Im Jahre 1913 hat der schweizerische Bundesrat ein Reglement über den Erwerb des eidgenössischen Patentes für Grundbuchgeometer erlassen, durch welches das Postulat des Vereins schweizerischer Konkordatsgeometer, die Ausbildung der Grundbuchgeometer nach neuzeitlichen Gesichtspunkten auszugestalten, seine Erledigung fand. Durch dieses Reglement erhalten alle Grundbuchgeometer in der Schweiz eine einheitliche Ausbildung. Die theoretische Bildung wird durch die Forderung der Maturität an die Hochschule verwiesen.

Schon bei der Erledigung der „Schulfrage" war man sich bewußt, daß die Frage der Heranbildung des Hilfspersonals notwendigerweise folgen müsse. Es gibt im Geometerberuf viele Arbeiten, zu deren Ausführung nicht volle wissenschaftliche Bildung notwendig ist, welche deshalb im Interesse einer rationellen Arbeitsweise mit Vorteil einer Hilfskraft übertragen werden. Eine zweckmäßige Arbeitsteilung ist am Platze, aber auch der Hilfsangestellte muß eine Ausbildung erhalten, welche den an ihn gestellten Anforderungen entspricht.

1. Aenderungen in der Zusammensetzung des Vermessungspersonals.

Um sich über diese heute zu stellenden Anforderungen Klarheit zu verschaffen, ist es notwendig, die Entwicklung des Vermessungswesens und die Wandlungen im Vermessungspersonal in den letzten Jahren zu betrachten:

Vor dem Inkrafttreten des eidgenössischen Prüfungsreglementes für Grundbuchgeometer verfügte das ganze Vermessungspersonal über eine ziemlich gleichmäßige Bildung. Jeder Jünger der Meßkunst trachtete darnach, das Technikum zu besuchen und das Konkordatsexamen zu bestehen. Die meisten Geometer arbeiteten nach der Patentierung oft noch mehrere Jahre als Angestellte in privaten oder kommunalen Bureaux. Es gab noch vor nicht langer Zeit private Bureaux mit einer ganzen Anzahl patentierter Geometer als Angestellte, außer welchen nur wenige Zeichner beschäftigt wurden. Den Letztern übertrug man untergeordnete Kopierarbeiten und fast gar keine Feldarbeiten.

Angesichts der goldenen Berge, welche man sich von den durch das neue Zivilgesetzbuch bedingten Vermessungen versprach, war der Zugang zum Geometerberuf ein sehr großer. In den Jahren 1903 bis 1912 wurden in den Konkordatskantonen 160 Geometer patentiert. Von 1913—1920 waren es im ganzen Gebiet der Schweiz deren 200. Statt der vielen erwarteten Vermessungen kam aber der Krieg mit allen seinen Folgen. Staat und Gemeinden hielten mit der Vergebung von Vermessungen zurück, und im Geometerberuf trat Arbeitslosigkeit ein. Notgedrungen suchte man Mittel und Wege, die ins Stocken geratenen Vermessungen wieder zu fördern. Zu diesem Zwecke mußte eine Reduktion der Vermessungskosten erstrebt werden. Dies geschah in erster Linie durch Vereinfachung der Methoden, aber auch der Arbeitsvor-

gang mußte möglichst wirtschaftlich gestaltet werden. Hierzu gehört die Uebertragung von untergeordneten Arbeiten an billigere Arbeitskräfte, d. h. also eine Arbeitsteilung zwischen patentiertem Geometer und Hilfskraft.

Vom Jahre 1920 an nahm der Zugang zum Grundbuchgeometerberuf stark ab, in den Jahren 1920—1926 wurden total nur noch 23 Geometer patentiert. In der gleichen Zeit haben sich die meisten angestellten Grundbuchgeometer selbständig gemacht oder suchten in amtlichen Stellungen unterzukommen. Heute gibt es daher nicht mehr viele Bureaux mit angestellten patentierten Geometern, im Kanton Zürich z. B. sind noch drei Grundbuchgeometer in privaten Bureaux angestellt.

Diese Veränderung in der Besetzung der Vermessungsbureaux führt notwendig zu einer Erweiterung des Aufgabenkreises der Hilfskräfte. In weitgehendem Maße werden sie für Bureau- und Feldarbeiten verwendet. Planauftragungen, Berechnungen, Absteckungen und Handrißaufnahmen überläßt man heute dem Vermessungstechniker. Bereits sind wir so weit, daß Vermessungsarbeiten wie z. B. die Aufnahme des alten Besitzstandes einer Güterzusammenlegung an Vermessungstechniker im Akkord vergeben werden. Es ist gewiß an der Zeit, daß man sich Rechenschaft darüber gibt, ob die Arbeitsteilung zwischen patentiertem Geometer und Hilfskraft nicht schon zu weit geht und ob das Bildungsniveau des Vermessungstechnikers den ihm zugewiesenen Arbeiten entspricht. Solange der Prinzipal mit dem Gehilfen zusammenarbeitet, werden keine Bedenken am Platze sein, wenn aber ein Bureau mehrere solcher Leute beschäftigt, oder wenn man ihnen die Arbeit im Akkord vergibt, dann wird die Qualität der Arbeit leiden. Der Gehilfe muß derart gebildet sein, daß er über das Wesen seiner Arbeit orientiert und sich seiner Verantwortung bewußt ist.

2. Bisherige Ausbildung der Hilfskräfte.

Die westschweizerischen Kantone haben in der Regelung der Hilfskräftefrage zuerst einen Schritt nach vorwärts getan. Im Jahre 1918 wurde von den zuständigen Behörden der Kantone Freiburg, Waadt, Wallis, Neuenburg und Genf ein Programm für die Ausbildung und Prüfung der „Dessinateurs-géomètres" erlassen, in welchem der Bildungsgang, die Prüfung und die Arbeiten derselben umschrieben sind.

Im Jahre 1919 hat der Schweizerische Geometerverein die Hilfskräftefrage aufgegriffen und sie in mehreren Sitzungen und Versammlungen behandelt. In diesen Beratungen wurden über die Verwendung, Ausbildung und Prüfung von Hilfspersonal für das Vermessungswesen Richtlinien aufgestellt, welche von der XV. Hauptversammlung des S.G.V. im Jahre 1919 in Bern genehmigt wurden. In diesen Richtlinien werden folgende Arbeiten genannt, welche vom Hilfspersonal ausgeführt werden können:

Triangulation: Aufsicht über den Steinsatz, Stellen der Signale, Notieren und Ausrechnen der gemessenen Winkel, Anfertigen der Krokis,

Verwendung als Hilfsrechner bei Koordinaten- und Höhenberechnung.

Vermarkung: Mithilfe bei Verpflockung und Vermarkung, Anfertigung von Vermarkungskrokis.

Polygonierung: Polygonseitenmessung (direkte Messung), Verwendung als Hilfsrechner bei Koordinaten- und Höhenberechnung.

Detailaufnahme: Präparieren, Ergänzen und Ausarbeiten der Handrisse.

Kartierung: Mithilfe beim Auftragen, Ausziehen und Beschriften der Pläne.

Flächenberechnung: Mithilfe bei der Flächenberechnung.

Geometrische Arbeiten bei Güterzusammenlegungen: Mithilfe bei der Aufnahme der Bonitierung und den Flächen- und Wertberechnungen, sowie bei der Anfertigung der Register und Tabellen.

Bauarbeiten: Einfaches Nivellieren, Aufnahme, Auftragen und Berechnung von Profilen in einfachen Verhältnissen.

Für die Ausbildung wurde folgendes bestimmt:

1. *Vorbildung:* Drei Klassen Sekundarschule oder einer gleichwertigen Unterrichtsanstalt.
2. *Praktische Ausbildung:* Die Lehrzeit beträgt mindestens drei Jahre. Das Lehrverhältnis ist durch einen Vertrag zu regeln.
3. *Theoretische Ausbildung:* Diese soll in drei alljährlich stattfindenden Spezialkursen von je 40 Tagen Dauer erfolgen nach folgendem Lehrprogramm:

Kalligraphie, fachtechnisches Zeichnen.

Mathematik: Die vier Rechnungsoperationen mit ganzen und gebrochenen Zahlen; abgekürztes Rechnen; Elemente der Algebra, Grundoperationen mit algebraischen Größen, Potenzen, Wurzeln, Logarithmen, Gleichungen ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten.

Planimetrie: Repetition der Planimetrie, insbesondere die Lehre von den Dreiecken und Vierecken, Flächeninhalt und Flächenvergleichung geradeliniger Figuren. Aehnlichkeit der Figuren.

Trigonometrie: Elemente der Trigonometrie. Die Winkelfunktionen eingeführt im rechtwinkligen Dreieck und die Lösung der Aufgaben über dieses. Die goniometrischen Funktionen des allgemeinen Winkels und die Lösung der Bestimmungsaufgaben des allgemeinen Dreiecks.

Praktische Geometrie: Die Maße (Längen- und Winkelmaße), Kenntnis und Handhabung der einfacheren Instrumente; Abstecken und Messen von Linien; Aufnahmemethoden, Handrißführung und Kartierung einfacher Verhältnisse; Flächenberechnung.

Weiter bestimmen die Richtlinien:

Jeder Lehrling ist nach Beendigung der Lehrzeit verpflichtet, sich an einer Prüfung über die zur Ausübung seines Berufes notwendigen theoretischen und praktischen Kenntnisse und Befähigungen auszuweisen. Die Anerkennung dieser Prüfung als Lehrlingsprüfung im Sinne der kantonalen Gesetze über das Lehrlingswesen soll nachgesucht

werden. Besteht der Lehrling die Prüfung mit Erfolg, so wird demselben von der Kursleitung (Sektion) ein Attest als „Vermessungstechniker" ausgestellt werden.

Diese Richtlinien enthalten ungefähr dasselbe wie das bereits erwähnte Programm für die Ausbildung und Prüfung der „Dessinateurs-géomètres" der welschen Kantone. Dieses ist aber im Gegensatz zu unsern Richtlinien von den Regierungen anerkannt.

3. Vorschläge für eine verbesserte Ausbildung und Prüfung.

Die Vorbildung ist mit drei Jahren Sekundarschule richtig umschrieben. Es ist dies das Maß allgemeiner Bildung, über welches ein Vermessungstechniker im öffentlichen Leben verfügen soll. Der theoretische Fachunterricht muß unbedingt bei dieser Stufe anschließen, damit der Lehrstoff verstanden werden kann. Leider kommt es immer noch vor, daß Lehrlinge mit weniger als drei Jahren oder sogar ohne Sekundarschule eingestellt werden. In den Spezialkursen bilden diese Schüler für die andern ein Hindernis und haben selbst keinen oder nur beschränkten Erfolg. Ausnahmen von der verlangten Vorbildung dürfen in Zukunft keine mehr gemacht werden.

Die praktische Lehrzeit von 3—4 Jahren wird meistens eingehalten. Der Erfolg dieser Ausbildung hängt von verschiedenen Faktoren ab, in erster Linie wohl von der persönlichen Eignung des Lehrlings zu seinem Beruf. Diese sollte gründlich geprüft werden, bevor man Zeit und Mühe opfert für die Ausbildung eines jungen Mannes, der unter Umständen in seinem Beruf nie Vollwertiges leisten kann und deshalb seine Befriedigung nie darin findet. Heute hat man ja wissenschaftliche Methoden, die Eignung für einen speziellen Beruf zu prüfen. Wenn diese Methoden auch nicht über alle Eignungsfragen in der Berufswahl Auskunft erteilen können, so sind sie doch imstande, wertvolle Fingerzeige zu geben. Die Konsultation eines psychotechnischen Institutes vor dem Eintritt in die Lehre eines Vermessungstechnikers würde dem Lehrling sowohl wie dem Vermessungswesen im allgemeinen großen Nutzen bringen.

Wichtig für die praktische Ausbildung ist ferner die Eignung des betreffenden Vermessungsbureaus in bezug auf die in demselben vorkommenden Arbeiten. Bureaux, welche sich auf einen Berufszweig spezialisiert haben, können natürlich keine umfassende Berufsbildung vermitteln und sollten sich auf die Heranbildung von Hilfskräften für ihren Eigenbedarf beschränken. — Daß sich nicht alle Lehrmeister gleich gut für die Ausbildung der Lehrlinge eignen, liegt auf der Hand und soll für niemand ein Vorwurf sein. Geduld und pädagogisches Geschick sind Gaben, von denen nicht alle Menschen gleichviel erhalten haben. Gleich wie bei der theoretischen, so sollte auch bei der praktischen Ausbildung so gut als möglich nach einem Lehrplan verfahren werden. Die konsequente Durchführung dieses Gedankens ist unmöglich, weil die Arbeiten in der Reihenfolge erledigt werden müssen, wie es der Geschäftsgang erfordert. Immerhin sollte man dafür sorgen, daß

die notwendigen Voraussetzungen zur Erlernung einer bestimmten Arbeit vorhanden sind. Wenn man z. B. einem Lehrling ohne weiteres eine Katasterpause zur Anfertigung übergibt, so wird man immer eine schlechte Arbeit erhalten. Zeigt man ihm aber zuerst wie man Reißfeder und Zirkel richtig handhabt, läßt man ihn Strich- und Schreibübungen machen und gibt man ihm gute Vorlagen, dann wird er schnell befriedigende Arbeit leisten. Aber gerade das Vermitteln der elementarsten Dinge, der richtigen Handgriffe ist eine sehr langweilige und zeitraubende Arbeit, zu welcher sehr viel Geduld notwendig ist. Und doch ist dasselbe für die Erziehung eines tüchtigen Angestellten sehr wichtig und lohnt sich sehr bald. Es gibt heute Fabriken, welche aus dieser Erkenntnis heraus ihre Lehrlinge vor Beginn der eigentlichen Lehrzeit einen Vorkurs von einigen Wochen besuchen lassen, in welchem sie nur die in ihrem Beruf am häufigsten vorkommenden Handgriffe erlernen müssen und es hat sich gezeigt, daß diese Lehrlinge in der nachfolgenden praktischen Lehre viel bessere Fortschritte machen als solche ohne den Vorkurs. Auch für die Vermessungstechnikerlehrlinge wären derartige Vorkurse sehr wertvoll. Wie viel Arbeit, Mühe und Verdruß könnte erspart werden, wenn um 10 Lehrlingen die rechte Haltung und das richtige Anfassen beim Zeichnen und Schreiben, beim Senkeln, Jalonstellen und Messen beizubringen, sich nur 1 bis 2 statt 10 Lehrmeister abmühen müßten. Derart vorgebildete Lehrlinge könnten vom ersten Tage der Lehrzeit an für nützliche Arbeit verwendet werden, die Qualität ihrer Leistungen würde günstig beeinflußt. Diese Vorkurse müßten unmittelbar an den Schulaustritt anschließen und 3—4 Wochen dauern, so daß die praktische Lehre im Mai beginnen könnte. Der Lehrling bekäme durch den Kurs bereits einen Einblick in den Beruf und könnte sich, wenn er ihm nicht paßt, noch etwas anderes suchen, und für den Beruf sich nicht eignende Leute würden wohl durch die Kursleitung erkannt und an der Weiterbildung verhindert.

In den Richtlinien hat es der S. G. V. den Sektionen anheimgestellt, allein oder in Verbindung mit andern für die Möglichkeit der Abhaltung von Spezialkursen zur Vermittlung der theoretischen Ausbildung zu sorgen. Im deutschen Sprachgebiet hat die Sektion Zürich-Schaffhausen in Verbindung mit der Gewerbeschule der Stadt Zürich bis jetzt solche Kurse veranstaltat. Die letztere hat sich bereit erklärt, jeden Winter einen 35tägigen Kurs durchzuführen, abwechslungsweise einen ersten und einen zweiten. Diese 70 Kurstage, welche dem Lehrling für seine theoretische Ausbildung zur Verfügung stehen, entsprechen der vom Lehrlingsgesetz geforderten Dauer des theoretischen Unterrichtes an der Gewerbeschule. Die Richtlinien verlangen aber drei Kurse zu je 40 Tagen, also fast das Doppelte der bis jetzt gebotenen Kursdauer. Für die genannten Kurse wurde der in den Richtlinien angegebene Stoff nicht vollständig aufgenommen. Trotzdem haben sich in allen bis jetzt durchgeführten Kursen Lehrer und Schüler dahin ausgesprochen, daß die zur Verfügung stehende Zeit nicht ausreicht

für die Behandlung des im Kursprogramm vorgesehenen Stoffes. Obschon von den Organen der Gewerbeschule diesen Kursen die größte Aufmerksamkeit geschenkt und alles getan wird, um den Unterricht möglichst fruchtbringend zu gestalten, kann die erreichte theoretische Bildung doch den gestellten Forderungen nicht genügen. In zweimal sechs Wochen, die ein ganzes Jahr auseinander liegen, kann eine Klasse von 20—30 Schülern aus verschiedenen Kantonen, mit demgemäß ungleicher Vorbildung, kaum auf eine einheitliche Stufe, geschweige denn ein so großes Stück in ihrer Bildung weiter geführt werden. Die tüchtigsten Schüler folgen dem Unterricht bis zum Schlusse, die meisten hören den Stoff, aber sie verarbeiten ihn nicht derart, daß er ihr geistiges Gut wird. Den Beweis hiefür erbringen jeweils die Lehrlingsprüfungen. Daß die zur Erreichung des Lehrzieles verwendete Zeit zu kurz ist, geht auch daraus hervor, daß das Technikum für die Vermittlung des gleichen Stoffes dreimal mehr Zeit verwendet. In diesem Punkt muß unbedingt mehr getan werden. Mit der Vergrößerung des Aufgabenkreises der Vermessungstechniker muß das Lehrziel noch erweitert werden. Wichtige Fächer, wie Planzeichnen und Feldmessen fehlen in den genannten Kursen ganz. Will man den Stoff mit der Gründlichkeit erteilen, wie es für ein richtiges Erfassen desselben durch die Schüler nötig ist und das Lehrziel dem heutigen Aufgabenkreis anpassen, so muß die Kursdauer ganz bedeutend verlängert werden. Ausgeführte Vergleiche mit technischen Lehranstalten führen zu einer Dauer des theoretischen Unterrichtes von mindestens einem Jahr.

Die in den Richtlinien verlangten Lehrlingsprüfungen werden für die deutschen Kantone von der Sektion Zürich-Schaffhausen in Verbindung mit dem Gewerbekommissariat des Kantons Zürich jeweils im Frühling veranstaltet. Es unterziehen sich aber nicht alle Lehrlinge dieser Prüfung, da eben hiefür kein Zwang besteht. Dadurch fehlt eine vollständige Uebersicht über das Bildungsniveau und die praktische Befähigung der Vermessungstechniker. Die Prüfungen sind so organisiert, daß sie einen guten Einblick in das theoretische und praktische Wissen des Lehrlings geben. Als Experten amten, neben Lehrern der Gewerbeschule, von der Sektion Zürich-Schaffhausen bezeichnete Grundbuchgeometer. Die Prüfungsorgane haben das Bestreben, durch die Wertung der Prüfungsergebnisse den Vermessungstechnikerstand zu heben; die ganze Organisation der Prüfungen bleibt aber unvollkommen und entbehrt der festen Grundlage, solange die Vermessungsbehörden der Sache fernstehen.

Die Grundbuchvermessungen dienen in erster Linie öffentlichen Interessen, weshalb sie vom Bund und den Kantonen subventioniert werden. Der Bundesrat hat die Instruktion für die Durchführung der Vermessungen erlassen, er übt die Oberaufsicht über dieselbe aus. Der Bundesrat hat durch Erlaß des Prüfungsreglementes für den Erwerb des Grundbuchgeometerpatentes dafür gesorgt, daß die Ausführung in hierfür qualifizierten Händen liegt. Nachdem nun die Zweiteilung im Geometerberuf bereits soweit vorgeschritten ist, daß die Ver-

messungstechniker einen erheblichen Anteil an der Ausführung der Grundbuchvermessung haben, sollte es Sache des Bundes sein, dafür zu sorgen, daß auch die Hilfskräfte den Anforderungen entsprechen, welche an sie gestellt werden müssen. Der Wert des Vermessungswerkes ist in weitgehendem Maße abhängig von der Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Detailarbeit. Die beste Bureauleitung, der beste Offizier ist machtlos, wenn die Mannschaft nicht für ihre Arbeit durchgebildet und leistungsfähig ist. Die vom Schweizerischen Geometerverein aufgestellten Richtlinien sollten durch eidgenössische Vorschriften über die Ausbildung, Prüfung und Verwendung der Hilfskräfte ersetzt und der Vermessungstechniker mit seinem Titel, den er heute noch nicht verdient, durch Hebung der Ausbildung in Einklang gebracht werden.

Aus vorstehenden Ausführungen ergeben sich die Ziele, welche in der Hilfskräftefrage angestrebt werden sollten, nämlich:

1. *Vorbildung:* Drei Jahre Sekundar- oder gleichwertige Schule.
2. *Praktische Ausbildung:* Vier Wochen Vorkurs, drei Jahre Lehrzeit.
3. *Theoretische Ausbildung:* Ein Jahr Fachkurs.
4. *Prüfung:* nach eidgenössischen Vorschriften.
5. *Erlaß von Vorschriften* über die Verwendung von Hilfspersonal bei amtlichen Vermessungen.

Vorerst wird es Sache des Schweizerischen Geometervereins sein, die Hilfskräftefrage neuerdings aufzugreifen und zu beraten. Die Richtlinien, welche aufgestellt wurden, sind nur eine Wegleitung, keine Vorschriften. Sie sind zum Teil durch die Verhältnisse überholt, trotzdem wird denselben nicht in ganzem Umfang nachgelebt. Soll das *ganze* Vermessungspersonal neuzeitlichen Gesichtspunkten entsprechen und volle Garantie für eine zuverlässige Durchführung des schweizerischen Vermessungswerkes bieten, so ist die Hilfskräftefrage bald auf eidgenössischem Boden zu lösen, durch eine Hebung des jetzigen Gehilfenstandes.

Réduction des distances à l'horizon.

Par *G. Pillonel*, Châbles.

La réduction des distances lues optiquemment avec les procédés Werffeli, Bosshardt, Kern ou Wild (double image) s'opère par la formule connue $D = (k \cdot l + c) \cos \alpha$

et plus pratiquemment et dans la suposition de $k = 100$

(1) $$D = 100\, l - 100\, l\, (1 - \cos \alpha) + c \cdot \cos \alpha$$

Si les distances sont lues optiquement avec la Stadia Reichenbach on a

$$D = 100 \cdot l \cdot \cos^2 \alpha + c \cos \alpha$$

et, pratiquement

(2) $$D = 100 \cdot l - 100\, l \sin^2 \alpha + c \cdot \cos \alpha$$

La réduction (1) se calcule aussi

(3) $$D = 100\, l - 100 \cdot l \cdot 2 \sin^2 \frac{\alpha}{2} + c \cos \alpha$$