

Geodäsie für Geographen¹⁾

Von **Sigismund Truck**

k. u. k. Hauptmann i. R.

In den letzten Jahren ist auf österreichischen Universitäten die Bestrebung im Schoße der leitenden Fachmänner des höheren geographischen Unterrichtes zur Geltung gelangt, den Studierenden der Geographie Gelegenheit zu bieten, sich mit den Grundsätzen der Geodäsie bekanntzumachen.

Diese Bestrebung erfolgte in richtiger Erkenntnis des engen Zusammenhangs zwischen der Geographie als Erdbeschreibung und der Geodäsie als Erdvermessung.

Da die Einführung des geodätischen Unterrichtes an Universitäten verhältnismäßig noch neu ist, bliebe noch zu untersuchen, in welchem Umfange und nach welchen Lehrgrundsätzen die Geodäsie dem Studierenden der Geographie am zweckdienlichsten wird.

Indem man sich vor Augen hält, welche Aufgaben der Geograph als Geodät zu lösen hat, erhält man die Anleitung, in welchem Umfange geodätisches Wissen und Können für den Geographen erforderlich sind.

Ein Zuviel im Umfang des Stoffes oder in der Ausführlichkeit der Behandlung der einzelnen Abschnitte ist ebenso unzweckmäßig wie ein Zuwenig, welches Lücken hinterläßt und gleichfalls das angestrebte Ziel verfehlt. Unnütze Überbürdung wird lästig und hemmt den an und für sich mühevollen Weg der Arbeit, sie trübt den klaren, weiten Blick, dessen der Geograph für die Forschung nicht entraten kann. Mangelhaftes geodätisches Können dagegen erschwert ihm gleichfalls den Weg, indem es ihn der

¹⁾ Mit Einverständnis der beiderseitigen Schriftleitungen ist dieser Aufsatz auch in der „Zeitschrift für Vermessungswesen“ in Stuttgart erschienen.

Stütze beraubt, deren er in den fernen Forschungsgebieten so dringend bedarf. Der goldene Mittelweg allein führt zum heilsamen Ziel und trägt reife, gesunde Früchte.

Aus diesen Hinweisen läßt sich die leitende Idee für die Art der Verwertung des geodätischen Lehrstoffes, die Anordnung desselben für den Unterricht, der Umfang sowie die Methode beim Vorgang des geodätischen Unterrichtes für Studierende der Geographie andeuten.

* * *

Was Albrecht Penck in den klassischen Abschiedsworten an seine Wiener Schüler¹⁾ in glänzender Ausführung von der Geographie sagt, „daß sie nur zu lange zu ihrem Nachteil bloß nach literarischen Quellen betrieben worden ist und des belebenden Einflusses verlustig gewesen, welchen die Beobachtung auf die Entwicklung jeder Wissenschaft und in allererster Linie einer konkreten Wissenschaft ausübt“, das gilt in vollstem Sinne der Bedeutung dieser markanten Worte auch für die Geodäsie.

Die Geodäsie ist eine konkrete, empirische Wissenschaft. Theoretisches Wissen allein wird dem jungen Geographen, der sich anschickt, den schwierigen Weg des Forschungsreisenden zu betreten, nicht über die Hindernisse hinweghelfen, um seiner Aufgabe gerecht zu werden. Hier kann theoretisches Wissen nur mit einem positiven, exakten Können vereint von Nutzen sein.

Exaktes Können erwirbt man aber nur auf empirischem Wege. Die Theorie ist jedoch unleugbar die sicherste und verlässlichste Grundlage einer jeden Wissenschaft. Sie soll aber lediglich dem Studierenden der Geographie nur in jenem Umfange vermittelt werden, um den empirischen Weg mit Verständnis und Erfolg betreten zu können, wobei auch die mathematische Vorbildung des Studierenden der Geographie in ausschlaggebender Weise zu berücksichtigen wäre.

Zur sicheren Erreichung dieses Ziels benötigt der Studierende in erster Linie eine rationelle Grundlage für sein geodätisches Wissen und Können. Er soll sie durch die Anordnung des Lehrstoffes an der Universität erlangen, indem eine dem Umfange und dem Inhalte nach stets gleiche, regelmäßig wiederkehrende und innerhalb einer bestimmten Zeitperiode zu absolviere-

¹⁾ A. Penck, Beobachtungen als Grundlage der Geographie. Berlin, Gebrüder Bornträger 1906.

rende Vorlesung über Geodäsie eingeführt werde, welche in systematischer und rationeller Behandlung des Lehrstoffes dem Studierenden als Grundstock der theoretischen und praktischen Ausbildung dienen und nach Absolvierung derselben ihn theoretisch und praktisch befähigen sollte, die ihm als Forschungsreisenden zufallenden Aufgaben selbstständig mit Erfolg zu lösen.

Die erwähnte Zeitperiode zur Absolvierung der genannten Vorlesung sollte etwa zwei Semester umfassen, so daß beispielsweise der akademische Lehrer im Wintersemester „Geodäsie für Geographen, I. Teil“, im Sommersemester „Geodäsie für Geographen“, II. Teil, bei entsprechender Einteilung des Lehrstoffes auf die einzelnen Semester zu lesen und in beiden Semestern diesen Vorlesungen „Praktische geodätische Übungen und Exkursionen“ anzugliedern hätte.

Da einzelne Abschnitte der Geodäsie, ähnlich wie bei anderen mathematischen Wissenszweigen, organisch miteinander zusammenhängen, ja gleichsam aufeinander aufgebaut sind und das Verständnis des einen die Kenntnis des anderen voraussetzt, sind rationelle Grundlagen als Rückgrat der Geodäsie zur systematischen Behandlung des Lehrstoffes unentbehrlich.

Aus diesem Grunde können Spezialvorlesungen allein über einzelne ausgewählte Kapitel der Geodäsie als rationelle Grundlagen dem Studierenden nicht dienen und in den meisten Fällen wird ihm auch das nötige Verständnis und die Klarheit der Auffassung für diese Spezialvorlesungen fehlen, sofern die fundamentalen Grundprinzipien der Geodäsie ihm abgehen.

Derartige Spezialvorlesungen scheinen mir daher nur dann geeignet, das geodätische Wissen der Studierenden zu fördern, wenn dieselben die leitenden Grundsätze der Geodäsie in systematischer Weise sich bereits anzueignen Gelegenheit hatten.

Ausschließlich nur in diesem Falle erfüllen diese Spezialvorlesungen ihren Zweck, das geodätische Wissen der Studierenden zu befestigen, zu erweitern und zu vertiefen: in jedem anderen Falle können sie bei ihnen nur Verwirrung und Oberflächlichkeit erzeugen.

Durch die Maßnahme der Einführung einer rationellen Hauptvorlesung über Geodäsie, die jeder Studierende der Geographie hören sollte, erscheint die Lehr- und Lernfreiheit in keiner Weise angetastet. Der akademische Lehrer erfüllt nur seine moralische Pflicht, wenn er seine Vorlesung in der Art anordnet,

daß sie für den Studierenden erfolgreich wird; dem Studierenden dagegen steht es jederzeit frei, in der Wahl seiner Vorlesungen nach Güttenken vorzugehen.

Daß die Geodäsie dem Geographen nur Hilfswissenschaft ist, die ihm zur Erreichung eines ganz bestimmten Zweckes dienen soll, mag niemals vergessen werden. Er bedarf aber unbedingt ihrer praktischen Anwendung, daher muß das Wissen mit dem Können stets eng verbunden sein.

Dieses Können ist der Ariadnefaden, der den Forschungsreisenden durch unbekannte Gebiete leitet. Der Prüfstein des Könnens besteht in der positiven und eindeutigen Beantwortung der Frage, die der Forschungsreisende sich gelegentlich stets vorzulegen hat: „Auf welche Art und mit welchen einfachsten Mitteln kann ich dieses oder jenes Gelände, meinem Zwecke entsprechend, richtig und rasch aufnehmen?“

Ist er in der Lage, sich in jedem Falle eine positive Antwort zu erteilen, dann ist er befähigt, seine Aufgabe erschöpfend zu lösen. Hiebei soll der Forschungsreisende in untergeordnete Details sich nicht einlassen und den Blick ins Große richten, da seine Aufnahmen nur für Karten kleineren Maßstabes Verwendung finden. Übrigens fallen dem Forschungsreisenden nicht zum geringsten Teile gleichzeitig mit den Aufnahmsarbeiten noch andere Beobachtungen zu, indem er sein Auge auch auf die Erforschung der geomorphologischen Struktur des Geländes im Zusammenhange zu richten hat, daher während der Aufnahme gleichsam zwei voneinander getrennte Tätigkeiten verrichtet. So ist dem Geographen die geodätische Arbeit nur ein Mittel zum Zweck, dem Berufsgeodäten aber ist die Aufnahme Selbstzweck.

Bezüglich des innigen Zusammenhanges zwischen Geographie und Kartographie kann es nicht treffender und vollendet in Idee und Ausdruck dargestellt werden, wie dies Professor Penck in seiner glänzenden Schrift „Beobachtung als Grundlage der Geographie“ in der nachfolgenden lapidarischen und klassischen Art wie folgt entwickelt:

„.... In der Tat ist weder die penible Routenaufnahme, welche in fremden Ländern geübt worden ist, noch die minutiose Arbeit eines Mappeurs in unseren Kulturländern geographischer Forschung günstig. Sowohl dem auf engbegrenztem Felde arbeitenden, als auch dem in der Routenaufnahme aufgehenden Reisenden geht nur zu leicht der Überblick über größere Gebiete

verloren. Aber zwischen Routenaufnahme und Spezialkartierung liegen noch zahlreiche andere Möglichkeiten und beide sind keineswegs die Verfahren, welche in halbgekannten Ländern angebracht sind. Die Routenaufnahme ist passend für große Expeditionen, welche sich längs gewollter oder gezwungener Linien bewegen müssen, so daß dem Reisenden nicht immer gestattet ist, die Punkte aufzusuchen, die ihm für topographische Arbeit von Wichtigkeit sind. Die fortschreitende wirtschaftliche Erschließung der Länder hat jene Beschränkung größtenteils aufgehoben und der reisende Geograph kann beginnen, Flächen kennen zu lernen. Er muß Berge besteigen, die ihm den Überblick über weite Gebiete gewähren, er kann hier Winkel messen oder Panoramen aufnehmen, er kann die Grundlage einer fliegenden Triangulierung schaffen, innerhalb welcher er so manche Dreiecksfläche mehr oder weniger ausfüllen kann. Tüchtige morphologische Schulung bei entsprechender geologischer Basis wird ihn ferner in die Lage versetzen, die Formen des bereisten Gebietes, wenn auch nicht in allen Einzelheiten topographisch festliegend, so doch ihrem Wesen nach so zu erkennen, daß er sie besser darzustellen vermag als jener Mappeur, der nur Fixpunkte und Dreieckseiten kennt und nicht weiß, was darinnen liegt.

„Die Gewinnung einer engeren Fühlungnahme zwischen Geographie und Kartographie erscheint unerlässlich für die gedeihliche Fortentwicklung nicht bloß der ersteren, sondern beider, denn auch die Kartographie bedarf der Fühlung mit fremden Gebieten.... Die rasche Kartenaufnahme in kleinerem Maßstabe muß geübt werden.... Aber indem daheim der Kartograph die Maschen der Itinerare mühsam konstruierte, wurde er vor eine Aufgabe gestellt, die er nicht lösen konnte, nämlich die Oberflächenformen richtig zu zeichnen, die er nicht gesehen.... Sicher, man kann sie im Maßstab 1:25000 mit Isohypsen richtig darstellen, aber dieser Maßstab ist immer nur ausnahmsweise in Gebieten anwendbar, die eine Mappierung im Verhältnis 1:250000 erheischen. Die Entwicklung kartographischer Methoden für extensive Arbeit verlangt stete Fühlung mit dem Geographen, welcher die Vielgestaltigkeit der Erdoberfläche kennt; dieser aber seinerseits soll sich mit den Methoden kartographischer Aufnahmen vertraut machen.“

* * *

Präzise und normative Angaben in detaillierter Form über Mittel und Wege anzuführen, was dem Studierenden der Geographie theoretisch und praktisch in der Geodäsie dargeboten und in welcher Weise ihm der Unterricht vermittelt werden soll, um eine seinem Berufe entsprechende Selbständigkeit zu erlangen, ist Gegenstand persönlicher Erfahrung und dann subjektiver Anschauung.

In dieser Voraussetzung und auf dem Grundsätze fußend, daß dem Geographen als Forschungsreisenden die Kenntnis der Geodäsie nur in jenem Umfange erforderlich ist, um seine Aufgabe mit Erfolg zu lösen, sollen die nachstehenden Andeutungen gegeben werden.

Der theoretische Lehrstoff der Geodäsie für Studierende der Geographie hätte sonach zu umfassen:

1. Einleitende Vorbegriffe.
2. Allgemeine Instrumentenkunde.
3. Die für Forschungsreisende notwendigen Instrumente für Längen-, Winkel- und Höhenmessungen, dann für geographische Ortsbestimmungen.
4. Theorie und Technik der kartographischen Aufnahmsmethoden für Forschungsreisende.
5. Graphische und instrumentale Methoden der geographischen Ortsbestimmung für Forschungsreisende.
6. Gelände- (Terrain-) Lehre.
7. Gelände- (Terrain-) Darstellung.
8. Allgemeine Grundzüge der Triangulierung und der Polygonisierung.
9. Landkartenwesen und Kartenprojektion mit Ausschluß ausführlicher mathematischer Deduktionen und Elemente der darstellenden Geometrie in ihrer Anwendung auf die Kartenprojektion.
10. Stereophotogrammetrie und stereotelemetrische Aufnahmsmethode für Forschungsreisende.
11. Grundprinzipien der Landesvermessung und der Erdmessung (encyklopädisch).

Die praktischen Übungen hätten nachfolgendes zum Gegenstande:

1. Übungen im geodätischen Rechnen, graphische und mechanische Hilfsmittel der Rechnung, nur in dem Umfange, wie es

zur Lösung elementarer Aufgaben bei Verwertung des auf Forschungsreisen gesammelten kartographischen Materials vorkommt.

2. Praktische Instrumentenkunde: Detaillierte Erläuterung der einzelnen Bestandteile der bei Forschungsreisen benützten Instrumente, Apparate und Meßrequisiten mit Demonstrationen. Übung im Ablesen und Schätzen an Teilungskreisen, im Handhaben der Instrumente und Apparate, wie sie bei der Feldarbeit angewendet werden.

3. Zeichnen: Elementare Vorübungen, Zeichnen von Skizzen und Krokis nach Vorlagen. Terrainzeichnen nach plastischen Modellen aus Zink. Kartenentwürfe und kartographisches Zeichnen.

4. Praktische Handhabung der stereophotogrammetrischen und stereotelemetrischen Instrumente. Beobachtungen am Stereokomparator.

Die geodätischen Exkursionen werden die Feldarbeiten umfassen, und zwar geographische Ortsbestimmungen, kartographische Aufnahmen, Krokieren, Skizzieren (mit und ohne Hilfsinstrumente) und stereophotogrammetrische Phototheodolitaufnahmen sowie Stereotelemetermessungen.

Die Theorie des geodätischen Wissens kann aus Büchern erworben, das praktische Können dagegen ausschließlich nur im Terrain gelernt werden. Bücher allein haben einen ausübenden Geodäten ebensowenig hervorgebracht wie einen Chirurgen. Die Schulung zur Befähigung der Durchführung von geodätischen Feldarbeiten sowie die Studien der Terrainformen sind ein Akt der Praxis, und mag man theoretisch darin noch so intensiv ausgebildet sein, ohne vorherige Übungen im Terrain bleibt man bei Feldaufnahmen hilflos und linkisch und die versuchte Ausführung einer praktischen Arbeit ist stets schülerhaft.

Inmitten der lebendigen Natur, durch unmittelbare Anschauung und Beobachtung der Vielgestaltigkeit der Bodenformen reift erst die Erkenntnis derselben beim Studierenden heran und erweckt in ihm das Interesse und das Verständnis für die Aufnahmearbeiten.

Tritt einmal der junge Forschungsreisende seinen praktischen Beruf in den fremden, fernen Gebieten an, so ist er auch nur auf sich selbst angewiesen. Er muß daher die Universität mit jenem Maß praktischen und konkreten Könnens verlassen, es innehaben und beherrschen, daß er selbständig mit verlässlichem Erfolge sich zurechtfinden kann. Es wird wohl selten vor-

kommen — vielleicht nur in Fällen eines glücklichen Zufalls — daß sich dem jungen Forschungsreisenden Gelegenheit bietet, an der Seite und unter Anleitung eines älteren Berufsgenossen, in dessen Begleitung er eine Forschungsreise mitzumachen das Glück hat, sich die praktischen Fertigkeiten in den Aufnahmen während der Reise zu erwerben. Forschungsreisen aber sind ein kostspieliges Unternehmen und können nie Versuchszwecken dienen. Anders liegt der Fall beim Berufsgeodäten, welcher oft Jahre hindurch unter Anleitung älterer Berufsgenossen tätig ist, bis ihm selbständige Arbeiten übertragen werden, die natürlich auch komplizierter und schwieriger sind.¹⁾

Mangelhaftigkeit des Aufnahmsmaterials bewirkt große Unzukämmlichkeiten.

So waren die Aufnahmen verschiedener Reisender in gleichen Gebieten auf der Balkanhalbinsel oft so widersprechend, daß der ausübende Kartograph in dem Gewirr der Widersprüche auf unüberwindliche Hindernisse stieß, um den richtigen Kern herauszuschälen.²⁾ Möge diese Tatsache die Folge auch anderer Ursachen sein, das Aufnahmsmaterial ließ doch vieles zu wünschen übrig.

Dagegen gehen beispielsweise in den weiten Gebieten des russischen Reiches Geographie und Geodäsie stets Hand in Hand. Beide gedeihen in gegenseitiger Ergänzung, wenn auch durch andere impulsive Einwirkungen; denn geographische und topographische Erforschung der ausgedehnten asiatischen Territorien bedeuten gleichzeitig die Besitzergreifung dieser Gebiete selbst.³⁾

Durch die imperative Notwendigkeit, dem praktischen Können intensive Aufmerksamkeit zuzuwenden, erwächst für den

¹⁾ Die Verhältnisse für die praktische Ausbildung in der Geodäsie an technischen Hochschulen sind mit Bezug auf die Hörerzahl, die Anzahl der zur Verfügung stehenden Instrumente und Instruktionshilfskräfte ungünstig und können die Verhältnisse an unseren Universitäten mit Bezug auf die Hörerzahl als günstiger bezeichnet werden. Im Jahre 1905 waren an der technischen Hochschule in Wien für niedere Geodäsie 378 Hörer inskribiert, für welche 1 Professor, 1 Konstrukteur und 1 Assistent bei den praktischen Übungen disponibel waren.

²⁾ Truck, Zur Kartographie der Balkanhalbinsel. Stuttgart 1904, K. Wittwer.

³⁾ Truck, Landesvermessungsarbeiten in Rußland. Z. f. V. 1903. Idem, Die Entwicklung der russischen Militäkartographie vom Ende des 18. Jahrhunderts bis zur Gegenwart. Wien 1899 und 1900. (Mitteil. des Milit.-geogr. Institutes.)

akademischen Lehrer die Pflicht, in der günstigen Jahreszeit mit den Studierenden sich stets zum Studium des Terrains und der praktischen Terrainaufnahme ins Freie zu begeben.

Die geodätischen Exkursionen müssen zielbewußt, systematisch und rationell betrieben und so eingerichtet werden, daß abwechselnd in verschiedenartigem Terrain diese instruktive Beschäftigung zur Ausführung gelange. Der Wechsel des Geländes erhöht den Reiz zur Arbeit und ist von nicht zu unterschätzendem didaktischen Wert.

„Wien ist in dieser Hinsicht ein ganz unvergleichlicher Punkt Europas,“ bemerkt Professor Penck in seiner bereits zitierten ausgezeichneten Schrift. „Gelegen mitten in einem Gebiete größter geographischer Mannigfaltigkeit, stellt schon seine nächste Umgebung den Geographen vor eine wahre Fülle der verschiedensten Aufgaben.“

Auch die Geodäsie „findet in Wien und seiner nächsten Umgebung einen ganz einzigen Boden“ für Instruktionszwecke.

* * *

Betreffend die Durchführung der praktischen Übungen, beziehungsweise Exkursionen in der Terrain-(Gelände)-Lehre, den kartographischen Aufnahmen, der Stereophotogrammetrie und der Stereotelemetrie sowie im Zeichnen folgen nachstehend einige Ausführungen.

Die Anwendung der Terrainlehre auf geodätische Aufnahmen ist von besonderer Bedeutung.

Die Terrainlehre, bisher ein spezifisch sonst nur beim Militär, sowohl in den Schulen als auch im Berufe durch systematischen Unterricht gepflegter Gegenstand,¹⁾ ist eigentlich das Verbindungsglied zwischen Geodäsie und Geographie im engeren Sinne.

Die Terrainlehre bezweckt die rationelle Auffassung der Geländeoberfläche, charakterisiert und analysiert ihre Formen, setzt deren Terminologie fest und weist deren Gesetzmäßigkeit im Auftreten in der Natur nach. Die scheinbar wirr durcheinander dem Laien sich darstellenden Bodenformen werden durch die Terrain-

¹⁾ Da die Landesaufnahme in fast allen Kulturstaaten in die Hände der Militärverwaltung gelegt ist, erklärt sich, warum der systematische Unterricht in der Terrainlehre an technischen Hochschulen nicht jene Pflege gefunden hat, die den anderen verwandten Fachzweigen sonst zugute kommt.

lehre gleichsam in ein System gebracht und man gelangt hiedurch zum Bewußtsein jener Harmonie, die in der Natur überall vorherrscht.

Während die Geomorphologie in erster Linie nach der Ursache der entstandenen mannigfachen Bodenformen forscht und dieselben in dem geologischen Bau des Geländes sucht und findet, daher in die Frage eindringt, wie und warum diese Formen entstanden sind und so das äußere und innere Gebiet der Lehre von den Formen der Erdoberfläche behandelt, beschränkt sich die Terrainlehre bloß auf die Tatsache der bestehenden Formen selbst und forscht nur nach den Gesetzen des Vorkommens gleicher oder ähnlicher Formen, einzeln oder im Zusammenhange (z. B. Grundgesetz: zwischen zwei Kuppen muß immer ein Sattel liegen!), hat aber hauptsächlich die Darstellung derselben auf der Zeichnungsfläche zum Zwecke, wodurch man zur Lehre von der Terraindarstellung gelangt. Die Geomorphologie stellt also ein selbständiges Forschungsgebiet dar, die Terrainlehre vermittelt uns dagegen bloß die richtige Auffassung der bestehenden Bodenformen behufs Darstellung derselben zu kartographischen Zwecken und darin liegt ihre Bedeutung für die Geodäsie, da von der richtigen Auffassung der einzelnen Bodenformen, beziehungsweise des Geländes im Zusammenhange, auch die richtige Darstellung derselben in der Aufnahme abhängt.

Terrainstudien können mit Erfolg nur im Freien bewirkt werden durch Aufstellung auf erhöhten, gute Übersicht über das umliegende Gelände gewährenden Punkten und durch direkte Beobachtung. Hiedurch wird der Sinn und die Empfänglichkeit des Studierenden für die Unterscheidung und den Zusammenhang der auftretenden Bodenformen geweckt und begünstigt dieser Vorgang erfahrungsgemäß den raschen Erfolg. Hiebei empfiehlt es sich, im Gegensatze zum sonstigen allgemeinen Vorgangsprinzip in der praktischen Geodäsie vom Kleinen ins Große zu gehen, nämlich mit der Analyse einzelner charakteristischer Bodenformen beginnend und bis zu den Formen im Zusammenhange fortschreitend. In dem Maße, als der Studierende durch diese Anregung sich in diese Beobachtungen vertieft, die Charakteristik der einzelnen Formen erfaßt, erwacht in ihm rasch der Begriff des natürlichen Zusammenhangs derselben untereinander, die ursprüngliche Befangenheit wird abgestreift, er dringt mit erhöhtem Interesse in die Sache und bald stellt sich eine Sicherheit im systematischen

Erfassen des Terrains ein und damit das Interesse für dessen Darstellung.

Neben dem Hauptzwecke dieser Studien für kartographische Aufnahmen bilden dieselben gleichsam auch eine Vorschule für geomorphologische Beobachtungen, welche dem akademischen Lehrer für Geographie zugute kommen.

Die richtige Auffassung der Gruppierung des Reliefs und der Situation des Geripps, die Scheidung der Hauptformen von den Nebenformen, die maßstäbliche Reduktion der Terrainformen und ihre Markierung durch Leitlinien in der kartographischen Aufnahme bilden eine Hauptbedingung für die rationelle Verwertung des vom Forschungsreisenden gesammelten Grundmaterials für Karten kleineren Maßstabes. Der Kernpunkt der Aufnahme besteht daher in der charakteristischen und, dem kleinen Maßstabe entsprechend, naturgetreu reduzierten Darstellung, was nur durch verständnisvolle systematische und rationelle Terrainstudien zustande gebracht werden kann und den wichtigsten integrierenden Bestandteil der kartographischen Feldarbeiten bildet.

Hand in Hand mit dem Studium der Terrains muß der Studierende mit dem Lesen der Karten vertraut gemacht werden. Dies vermittelt nicht nur das Studium der Karten selbst und durch Vergleiche der Karte mit dem Terrain die Darstellungsart desselben, aber auch die richtige Beurteilung der Abmessungen der Karte mit jenen der Natur prägt sich dem Gedächtnisse rascher ein. Indem man nacheinander vorhandene Karten verschiedener Maßstäbe für das gleiche Terrain in Anwendung bringt, werden dem Studierenden diese Vorbereitungsstudien für die Aufnahmen selbst von größtem Nutzen sein.¹⁾ Man beginnt mit dem Vergleiche des Geripps der Karte mit der Natur und übergeht sukzessive zum Vergleiche der Terrainformen. Hierbei wird die Vergleichung des auf den Karten in verschiedenen Verjüngungsverhältnissen reduziert dargestellten Reliefs mit der Natur Gegenstand besonderer Aufmerksamkeit sein müssen, wobei die Fähigkeit des Studierenden, die richtige Reduktion dem Maßstabe entsprechend durchzuführen, sich gut entwickelt.

Für diese Studien eignen sich gleichfalls erhöhte, die Gegend dominierende Punkte, weil die systematischen Vergleiche der Karte

¹⁾ Für die Umgebung von Wien können Pläne, beziehungsweise Karten in den Maßstäben 1:12 500, 1:25 000, 1:50 000, 1:75 000, 1:200 000 verwendet werden.

mit der Natur von hier aus am vorteilhaftesten durchzuführen sind. Man sucht in der Natur die Hauptrücken mit ihren Knotenpunkten auf und stellt ihre Richtung mit der orientierten Karte auf derselben fest, sodann verfolgt man die sich abzweigenden Nebenrücken und fortschreitend die Kuppen, Sättel, Mulden und dgl. bis ins Tal hinab. Hiebei soll auch dem Schätzen von Entfernungen ein besonderes Augenmerk zugewendet werden. Diese Übungen können mit den vorerwähnten Terrainstudien auch kumuliert werden.

Nur wenn sich der Studierende bei rationeller Anleitung mit dem Terrain in dieser Weise systematisch vertraut gemacht hat, kommt er als Forschungsreisender in die Lage, brauchbares kartographisches Material zustande zu bringen.

Die Fertigkeit im Zeichnen ist für den Forschungsreisenden behufs entsprechender Darstellung der kartographischen Aufnahmen von einer gewissen Unentbehrlichkeit. Die wenigsten Studierenden, als absolvierte Gymnasiasten, werden eine entsprechende Vorbildung im Zeichnen auf die Universität mitbringen. Diesem Umstand muß man Rechnung tragen und das Skizzieren, Krokieren sowie das Gelände- und das kartographische Zeichnen mit den Hörern entsprechend üben. Selbstredend kann man die Forderungen schon wegen Zeitmangel nicht zu hoch spannen, eine vollkommene Fertigkeit im kartographischen Zeichnen kann übrigens weder gefordert, noch erlangt werden.

Es darf also durchaus nicht auf kunstgerechte Schraffierung oder Schummerung ankommen, vielmehr ist nur für die Darstellungsart Interesse, Sinn und Verständnis zu wecken und hauptsächlich Deutlichkeit in der Ausführung zu fordern, da der Forschungsreisende nicht berufen ist, das von ihm gesammelte Aufnahmsmaterial für die Kartendarstellung persönlich auszufertigen. Es muß genügen, wenn die Studierenden mit Verständnis sich die Grundsätze in rationeller Weise auf der Universität aneignen; im Laufe der Berufstätigkeit als Forschungsreisende werden sie jene Übung erlangen, welche sie befähigt, nicht nur in deutlicher, sondern auch in gefälliger Form die Aufnahmen zur Darstellung zu bringen.

Die mit Hilfe der Zeißenchen Instrumente durch Oberst Freiherrn v. Hübl für kartographische Zwecke mit großem Nutzen zur Anwendung gebrachte und von mir auch für technische

Zwecke¹⁾ eingeführte stereophotogrammetrische Meßmethode kann mit großem Erfolge für Forschungsreisende angewendet werden, insbesondere mit den für technische Zwecke konstruierten und behufs bequemen Transportes zerlegbaren und leicht dimensionierten Apparaten.

Hiebei kann neben dem Phototheodolit auch der Stereokomparator ohne Schwierigkeit auf die Reise mitgenommen werden.

Die gemeinsam mit Oberst v. Hübl im Laufe dieses Sommers durchgeführten praktischen und theoretischen Untersuchungen haben definitive, äußerst günstige Resultate ergeben, wodurch diese Meßmethode alle anderen bisher angewendeten Verfahren (Meßtischphotogrammetrie, Tachymetrie, Meßtischaufnahme) in jeder Beziehung mit Rücksicht auf Zeit, Kostenpunkt und Genauigkeit überbietet, daher ein ernster Faktor in der Reihe der Aufnahmestmethoden geworden und berufen ist, eine bedeutende Rolle in der praktischen Anwendung zu spielen.

Nachdem die Vorteile dieser Meßmethode so grundlegend sind und die Anwendung derselben für Forschungsreisende nunmehr geradezu unentbehrlich, ist die Stereoaufnahme überdies für morphologische Studien charakteristischer Gegenden von großer Wichtigkeit, indem das plastische Modell der Natur im geschützten Raume des bequemen Zimmers ungestört und intensiv mit Ruhe beobachtet und studiert werden kann, daher auch für morphologische Studien im weiteren Sinne äußerst nützliche Anwendung finden wird.

Gleichzeitig mit der Stereophotogrammetrie sollen die Hörer auch mit der neuesten, speziell für Forschungsreisende mit großem Nutzen anwendbaren Aufnahmestmethode mit Hilfe des entsprechend adaptierten Zeißschen Stereotelemeters vertraut gemacht werden, nach welcher der Forschungsreisende, ohne sonstige Beihilfe, ohne Latte, von einem Standpunkte aus in einem Umkreise bis 6 km Halbmesser, Situationsaufnahmen und Höhenbestimmungen mit einer für Karten kleineren Maßstabes, etwa von 1 : 250 000 aufwärts, ausreichenden Genauigkeit sehr rasch durchzuführen imstande ist.²⁾

¹⁾ Truck, Die stereophotogrammetrische Meßmethode und ihre Anwendung auf Eisenbahnbauvorarbeiten. Stuttgart 1906, Verlag K. Wittwer.

²⁾ Diesbezüglich ist von mir die Bearbeitung einer Veröffentlichung im Zuge, welche demnächst erscheinen soll.

Die Unterweisung der Studierenden in diesen Methoden und die bezüglichen praktischen Arbeiten im Terrain sind daher, dem Fortschritte der Zeit folgend, von unabweisbarer Notwendigkeit, da die Anwendung derselben für den Geographen überhaupt von hervorragender Bedeutung ist.

* * *

Soll dem Studierenden der Geographie an Universitäten Gelegenheit geboten werden, sich das geodätische Können in jenem Umfange anzueignen, wie dies die rationelle Überlegung dringend erheischt, so dürfen die praktischen Übungen und die Exkursionen den theoretischen Vorlesungen in keiner Weise nachgesetzt werden. Beide sind gleichwertig, die einander ergänzen, einander beleben und ein organisches Ganze bilden. Die Theorie allein ist ein Körper, dem der Lebenshauch fehlt, die Praxis allein ein eingelerntes Manipulieren, dem Handwerke des Kistentischlers ähnlich. Beide zusammen vereinigen sich erst zur blühenden Lebenskraft, zur befruchtenden, erzeugenden und schaffenden Arbeit.

Wird in systematischer Weise Verständnis und Interesse für den geodätischen Unterricht durch rationelles Vereinigen und Durchdringen der Theorie mit der Praxis beim Studierenden der Geographie geweckt, so läßt sich mit Zuversicht erwarten, daß die jungen Forschungsreisenden ihre Aufgabe mit Verständnis und mit vollem Erfolge lösen und zur Vervollständigung und Verfeinerung des Kartenbildes der von ihnen durchforschten Gebiete Gediegenes beitragen werden und daß das gesammelte Grundmaterial, wenn auch auf expeditiven Methoden und fliegenden Vermessungen fußend, für etwa nachfolgende systematische Aufnahmen in den gleichen Gebieten mit großem Nutzen zur Verwendung gelangen wird.

Dagegen muß vom akademischen Lehrer, vollständige theoretische Kenntnisse auf dem Gesamtgebiete der niederen und höheren Geodäsie vorausgesetzt, unbedingt gefordert werden, daß er alle Zweige der geodätischen Praxis vollkommen beherrsche, die er durch selbständige Ausführung ausgedehnter Arbeiten erworben hat. Langjährig gesammelte persönliche Erfahrungen in der Durchführung verschiedenartigster geodätischer Feldarbeiten in jeder Terrainart, sowohl für kartographische als

auch für sonstige technische Zwecke, bieten die verlässliche Gewähr, daß der akademische Lehrer, ausgerüstet mit reichen Erfahrungen des praktischen Könnens, auch als verlässlicher Ratgeber in allen vorkommenden Fällen der Praxis dem Studierenden erfolgreich zur Seite zu stehen und ihm durch entsprechende Methodik sein Wissen und Können zu vermitteln vermag, damit sie ihm Eigentum werden. Fleisch und Blut, eine organische Einheit, in welcher das pulsierende Leben schlägt, mit dem erfrischenden Quell des konkreten Wirkens und Schaffens!

Wien, Dezember 1906.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [50](#)

Autor(en)/Author(s): Truck Sigismund

Artikel/Article: [Geodäsie für Geographen 409-423](#)