Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie = Revue technique suisse des mensurations, du génie rural et de la photogrammétrie

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Société suisse de la mensuration et du génie rural

Band: 53 (1955)

Heft: 8

Artikel: Die Einführung der Photogrammetrie im türkischen Kataster

Autor: Brandenberger, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-211791

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: 10.12.2025

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

massen in erster Linie die Intensität der Schwerkraft, hingegen nur sehr geringfügig deren Richtung beeinflussen. Aus Tabelle 2 folgt

$$\begin{array}{rcll} & & \text{top.} & \text{isost.} \\ d\varphi' & = & +\,2'',86 & +\,3'',44 \\ d\lambda' \cos\varphi' & = & -\,4'',42 & -\,4'',83. \end{array}$$

Zur Breitenreduktion ist natürlich noch der normale Anteil — 0,″61 zu addieren. Es zeigt sich also, daß bei Hochgebirgspunkten die Lotkrümmungsreduktion keineswegs vernachlässigt werden darf.

Die Einführung der Photogrammetrie im türkischen Kataster

Von A. Brandenberger, z. Z. Ohio State University, Columbus, Ohio, USA

Aus Gesprächen mit türkischen Katasterfunktionären geht hervor, daß schon im alten ottomanischen Reich gewisse Katasterarbeiten ausgeführt wurden. Aus der Zeit der letzten Sultane sind auch einige Erlasse bekannt, die sich mit der Katasteraufnahme befassen. Es wäre zweifellos interessant, diesen Spuren bis zurück zum byzantinischen Reich nachzugehen und festzustellen, ob bereits in jenen frühesten Zeiten Katastererhebungen bekannt waren. Hierzu ist ein eingehendes Quellenstudium erforderlich, wozu man der alten türkischen (arabischen) Schrift kundig sein sollte. – Die Wiedergabe einer derartigen geschichtlichen Entwicklung ist jedoch nicht der Zweck des vorliegenden Aufsatzes, weshalb wir hier davon absehen.

Die Umwandlung des früheren Sultanreiches in eine Republik in den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts brachte eine Reihe von Neuerungen im türkischen Staatswesen, wobei auch der Katasteraufnahme mehr Bedeutung eingeräumt wurde. Unter dem ersten Staatspräsidenten der neuen Republik – Kemal Atatürk – wurden im Jahre 1934 durch Parlamentsbeschluß neue Richtlinien für das Kataster festgelegt. Nach diesen Richtlinien hatte in Zukunft die Katasteraufnahme nach einem genauen meßtechnischen Verfahren zu erfolgen, d. h. die einzelnen Parzellen sollten geometrisch richtig nach dem damaligen Stand der Vermessungstechnik vermessen und flächenmäßig bestimmt werden. Diese Bedingungen stellten neue Anforderungen an die damalige türkische Katasterverwaltung, was zur Folge hatte, daß diese im Laufe der letzten Jahre immer weiter ausgebaut wurde und heute einen Personalbestand von rund 5000 Mann aufweist, dem bis zur Zeit die alleinige Weiterführung der Katasteraufnehme obliegt. Eine teilweise oder vollständige Ausführung der Katasterarbeiten durch private Vermessungsbüros war demzufolge vorerst nicht in Betracht gezogen worden. Diese Entwicklung hatte ihre historischen Gründe, indem im frühen ottomanischen Reich die Türken als herrschende Schicht sich vor allem als Würdenträger, Beamte, Offiziere und selbstän-

dige Bauern betätigten, während Handel und Unternehmertum mehr in den Händen der Levantiner lag.

Im Zug der Neuordnung der türkischen Katasterverwaltung wurde diese einer Generaldirektion unterstellt, die direkt der Ministerpräsidentschaft verantwortlich ist. Die Überwachung der Katasterverwaltung fällt dabei gewöhnlich in den Aufgabenkreis eines Staatsministers. Der Generaldirektion, die zur Zeit unter der Leitung von Herrn Izzet Beltan steht, sind die Katasterdirektionen der 63 Provinzen (Vilayet) unterstellt, denen wiederum die Katasterbüros der Distrikte und größeren Ortschaften verantwortlich sind.

Bis vor wenigen Jahren wurde die Katasteraufnahme durch Beamte mit juristischer Routine (Hukuçu) und Katastertechniker durchgeführt. Erstere erledigten die juristischen Fragen und Formalitäten, während die Katastertechniker die tachymetrische Aufnahme der Parzellen vornahmen. Von einer Vermarkung der Grenzverläufe wurde dabei, in erster Linie aus finanziellen Gründen, abgesehen. Einer obligatorischen Vermarkung wirkte aber auch der Umstand entgegen, daß die Grundbesitzverhältnisse in Anatolien zur Zeit „im Fluß" sind. Diese Erscheinung hat ihre Ursache in der Tatsache, daß bis heute nicht die gesamte bebaubare Fläche des Landes durch die Bauern in Besitz genommen wurde. Die geringe Bevölkerungsdichte und der teilweise Mangel einer mechanisierten Landwirtschaft brachte es mit sich, daß häufig nur die dorfnäheren Zonen bebaut werden, während an der Peripherie des zu einem Dorf gehörenden Areals noch privatwirtschaftliches Niemandsland existiert. Die großen Anstrengungen, welche die heutige Regierung zur Förderung der Landwirtschaft unternimmt hat nun aber zur Folge, daß die Ausdehnung des landwirtschaftlichen Areals Jahr für Jahr in raschem Maße fortschreitet, und die Zahl und Größe der Parzellen pro Eigentümer und Dorf laufend zunimmt. Bis diese Entwicklung zu einem Stillstand kommt, d.h. bis das gesamte landwirtschaftlich bebaute Gebiet in Privatbesitz genommen ist, kann im Hinblick auf die geringen Bodenpreise eine Vermarkung, wie sie in einzelnen mitteleuropäischen Staaten durchgeführt wird, wohl kaum verantwortet werden. Es zeigt sich hier eine gewisse Problematik der Katasteraufnahme, die für die meisten derartigen, unterbevölkerten Länder in Erscheinung tritt.

Die tachymetrische Aufnahme der Parzellen eines Dorfes (Gemeinde) erfolgte bis heute auf Grund eines vermarkten und tachymetrisch gemessenen Polygonnetzes, das mit Hilfe der Bussole oder Sonnenpeilungen nach Norden orientiert wurde. Der Anschluß an das Landestriangulationssystem kam normalerweise nicht in Frage, da die Triangulation I. Ordnung (Kettensysteme) erst in den letzten Jahren fertiggestellt wurde und demzufolge in vielen Gebieten eine Triangulation niederer Ordnung fehlt. Zur tachymetrischen Aufnahme stehen der Katasterverwaltung, neben einer größeren Anzahl von Wild-Theodoliten T2, zirka 300 Wild T1 zur Verfügung.

Mit der tachymetrischen Methode wurden im Laufe der letzten Jahre Gebiete von beträchtlicher Größe aufgenommen. Man erkannte jedoch

bald, daß zur Aufnahme eines ganzen Landes, das rund zwanzigmal so groß ist wie die Schweiz, der Arbeitsfortschritt noch vervielfacht werden muß, um beispielsweise im Laufe einer Generation die erste Katasteraufnahme für das ganze Land zum Abschluß zu bringen. Es stellte sich daher die Alternative, entweder Personal und Ausrüstung der Katasterverwaltung noch einmal ganz erheblich zu vermehren, oder nach neuen, rascheren und wirtschaftlicheren Aufnahmemethoden zu suchen. Eine derartige Methode war gegeben in der Luftphotogrammetrie. Die guten Erfahrungen, die in jüngster Zeit mit dieser Methode in der Katasteraufnahme in einzelnen Ländern gemacht wurden veranlaßte daher die Katasterverwaltung die weitgehende Anwendung dieser neuen Methode in Erwägung zu ziehen und schließlich als Aufnahmemethode einzuführen.

Die Einführung der Luftphotogrammetrie in der türkischen Katasteraufnahme bedingte die Schaffung einer neuen, photogrammetrischen Organisation innerhalb der Katasterverwaltung. Die erste Aufgabe dieser Organisation hatte darin zu bestehen, die erforderlichen Einrichtungen und Instrumente zu beschaffen, das nötige Personal auszubilden und Vorkehrungen zu treffen, damit diese neue Aufnahmemethode in größerem Umfang eingesetzt werden kann.

Diese zum Teil neuartigen Aufgaben und Probleme mußten im Hinblick auf die örtlichen Gegebenheiten und Verhältnisse in Angriff genommen und gelöst werden, d.h. es mußte ein generelles örtliches und zeitliches Arbeitsprogramm festgelegt werden, gemäß dem dann der Bedarf an Personal und Einrichtungen ermittelt werden konnte. Aus verschiedenen Erörterungen ergab sich schließlich die Forderung, daß eine erste Zone von rund 400000 km² Fläche und 30 Millionen Parzellen in 20 Jahren fertiggestellt werden soll.

Die Inangriffnahme dieses Arbeitsprogrammes verlangte, wie schon darauf hingewiesen, Personal mit der nötigen technischen Ausbildung. Man kam dabei zum Schluß, daß das technische Bildungsniveau der für die bisherige Aufnahme eingesetzten Katastertechniker nicht genügt und daß ein Stab von Vermessungsingenieuren heranzubilden sei mit besonderen Kenntnissen in Photogrammetrie. Es wurde daher beschlossen, an der Ingenieurschule Istanbul-Yildiz (Teknik Okulu) eine Vermessungsingenieurabteilung zu gründen und dieser ein photogrammetrisches Institut anzugliedern, das gleichzeitig identisch sein sollte mit der photogrammetrischen Organisation der Katasterverwaltung. Die technische Leitung dieses photogrammetrischen Institutes wurde einem schweizerischen Experten übertragen, der gleichzeitig auch die Funktion eines technischen Beraters bei der Generaldirektion zu übernehmen hatte.

Die Gründung der Vermessungsingenieurabteilung an der Teknik Okulu erfolgte im Jahre 1949. Mit den vermessungstechnischen Vorlesungen und Übungen ist ein sechsköpfiger Lehrkörper betraut, der sich in die folgenden Lehrgebiete teilt: Höhere Geodäsie, Ausgleichungsrechnung und Projektionssysteme (Ekrem Ulusoy), Vermessungskunde und Astronomie (Macit Erbudak), Photogrammetrie (A. Brandenberger), Katastertechnik (Burhan Tansug), Kartographie und Kartenzeichnen (Behçet

Begit) und Katasterrechtslehre (Feridun Akgirman). Diese speziellen Vorlesungen basieren auf den für die meisten Ingenieurabteilungen gemeinsamen Vorlesungen in Mathematik, Physik, Chemie, Geologie, Straßenbau und Hydraulik.

Die Kandidaten, die in die Vermessungsingenieurabteilung eintreten haben meistens Lyzeumsbildung, sind jedoch verpflichtet vor ihrer Aufnahme eine Aufnahmeprüfung zu bestehen. Eine weitere Besonderheit an der Vermessungsingenieurabteilung besteht darin, daß der Großteil der Kandidaten nach Ablegung der Diplomprüfung noch ein Jahr Praxis am Photogrammetrischen Institut als angestellte Assistenten zu absolvieren hat und zwar im Hinblick auf ihre spätere Verwendung bei der photogrammetrischen Katasteraufnahme. – Auf Grund dieses Ausbildungsprogrammes (Studiendauer vier Jahre) sind bis jetzt rund 35 Vermessungsingenieure ausgebildet worden.

Parallel mit der Verwirklichung und Weiterführung dieses Ausbildungsprogrammes wurde die Einrichtung der erforderlichen Institute und Laboratorien in Angriff genommen. Da die Vermessungsingenieurabteilung der Teknik Okulu bis heute die einzige Vermessungsingenieurschule in der Türkei ist, und die Katasterverwaltung an dieser Institution besonders interessiert ist, erfolgte die Ausrüstung dieser Abteilung in entsprechend großzügiger Weise. So erhielt das Geodätische Institut eine Anzahl von modernen Theodoliten, Nivellierinstrumenten, Tachymetern, optischen Distanzmessern und anderen Geräten. Zu dieser Ausrüstung kommen einige Präzisionsinstrumente wie zwei Chronometer Nardin, ein Präzisionstheodolit Wild T3 und ein Präzisionsnivellierinstrument Wild N3. Eine ebenso reichhaltige Dotierung erfuhr, im Hinblick auf seine Zweckbestimmung, das Photogrammetrische Institut. Dieses besteht aus 3 Auswerteräumen für Stereophotogrammetrie, einem Entzerrungsraum mit angegliedertem Photolabor, einem Reproduktionsraum mit dazu gehörigem photographischen Laboratorium und einem weiteren photographischen Laboratorium für besondere Zwecke. In diesen Räumlichkeiten sind folgende Stereoauswertegeräte untergebracht: 1 Wild Autograph A2, 1 Wild Autograph A5, 1 Wild Stereokartiergerät A6, 2 Wild Autographen A7 und 1 Zeiß Stereoplanigraph C8. An Entzerrungsgeräten sind vorhanden: 1 Zeiß Entzerrungsgerät mit 4 Freiheitsgraden und 2 Zeiß Entzerrungsgeräte SEG V. Als weitere Geräte sind unter anderem zu erwähnen: 2 Wild Phototheodolitausrüstungen, Spiegelstereoskope, eine große Reproduktionskammer, Filmentwicklungs- und Trocknungsanlagen, Kopiereinrichtungen und Mikroskope für photographische Untersuchungen.

In die Periode des Ausbaues dieser neuen Organisation fielen auch die ersten praktischen Versuche mit der photogrammetrischen Katasteraufnahme. Zu diesem Zweck wurde ein begrenztes Gebiet in der Umgebung von Eskisehir mit Entzerrung bearbeitet, während für das zu einem Dorf (Selametli) gehörende Gebiet, das sich zwischen Ankara und Konya befindet, die stereophotogrammetrische Methode angewendet wurde. Diese Versuche machten die großen Vorteile der Luftphotogrammetrie gegenüber der Tachymetrie augenfällig. Besonders offensichtlich aber

Bild 1. Teilansicht des Dorfes Selametli.

waren diese Vorteile in Gebieten mit großen Parzellen, wo manchmal für die tachymetrische Aufnahme einer einzigen Parzelle ein besonderer Polygonzug von beträchtlicher Länge gemessen werden mußte. Die guten Ergebnisse, die sich auch in wirtschaftlicher Hinsicht bei Verwendung der Luftphotogrammetrie zeigten, veranlaßte daraufhin die Katasterverwaltung eine eigene Aufnahmeorganisation zu schaffen. Zu diesem Zwecke wurde neben einer Fliegerkammer Wild R.C.5 ein zweimotoriges Aufnahmeflugzeug „Beechcraft" erworben. Damit waren die Grundlagen geschaffen, um ein vorläufiges Arbeitsprogramm auf längere Sicht aufzustellen.

Bei der Aufstellung eines solchen Arbeitsprogrammes sind eine ganze Reihe von Faktoren zu berücksichtigen, auf die in der Folge etwas näher eingetreten werden soll. Grundsätzlich ist hier zuerst die Frage: numerischer oder graphischer Kataster, abzuklären, eine Frage, die im vorliegenden Falle, aus naheliegenden Gründen, zugunsten des graphischen Katasters entschieden wurde. Eine Ausnahme bilden dabei die größeren Städte, für die bis auf weiteres der Einsatz der Photogrammetrie nicht vorgesehen ist. Eine weitere Frage ist diejenige nach den Planmaßstäben. Hier spielen unter anderem die mittleren Bodenpreise und die mittlere Parzellengröße eine Rolle. Unter Berücksichtigung dieser Faktoren kam die Katasterverwaltung zum Schluß, daß prinzipiell der Planmaßstab 1:5000 zu verwenden sei. Eine Ausnahme bilden wiederum die Städte und größeren Ortschaften, für die größere Planmaßstäbe zu wählen sind. Die Bestimmung der Photogrammetrie als prinzipielle Aufnahmemethode erfordert ferner eine Einteilung des ganzen Aufnahmegebietes in Zonen, in denen die Einbildphotogrammetrie und in Zonen, in denen die Stereo-

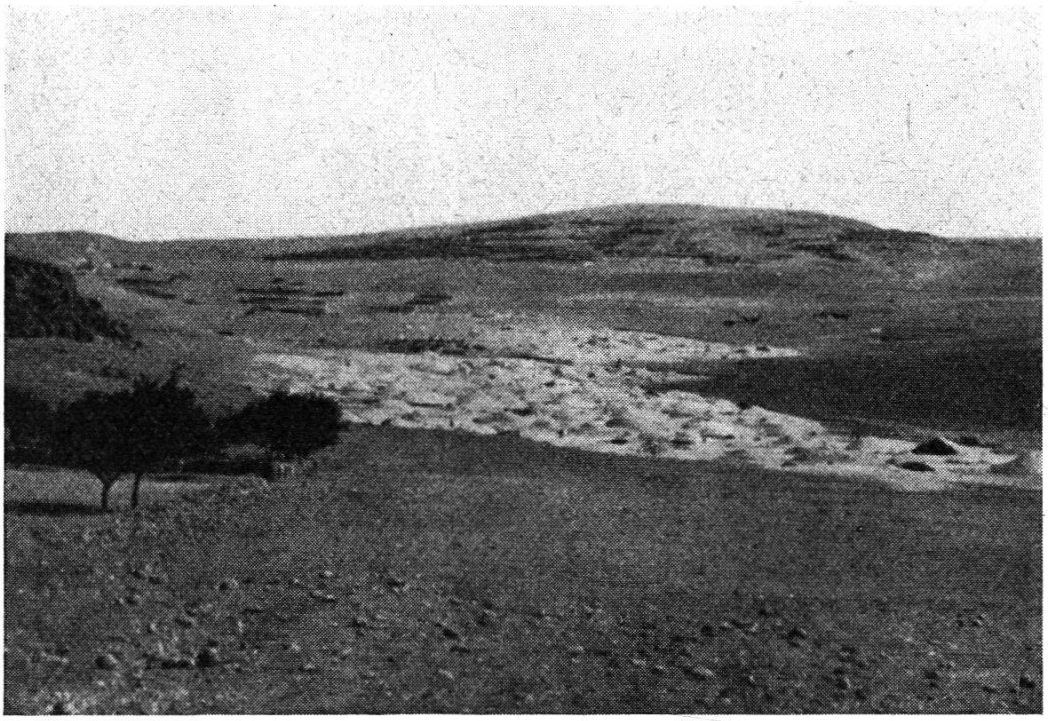

Bild 2. Getreidehaufen in der Nähe des Dorfes Selametli.

photogrammetrie zur Anwendung kommen soll. Nach dieser Zoneneinteilung stellt sich die Frage, in welchen Gebieten zuerst mit der photogrammetrischen Aufnahme begonnen werden soll. – Im Hinblick darauf, daß die Einbildphotogrammetrie, wenigstens in den Zonen, in denen sie angewendet werden kann, rascher und billiger ist als die Stereophotogrammetrie, und daß diese Zonen in landwirtschaftlich wertvolleren Gebieten liegen, entschloß man sich daher, die Katasteraufnahme zuerst in diesen Zonen zu einem vorläufigen Abschluß zu bringen.

Entsprechend diesem Arbeitsprogramm wurde im Sommer und Herbst des Jahres 1953 in Zusammenarbeit mit der Luftwaffe das ganze für Einbildphotogrammetrie vorgesehene Gebiet von 16000 km² photographisch aufgenommen. Der Bildmaßstab der Aufnahmen wurde zu 1:13000 festgesetzt und parallele Flugstreifen geflogen, die prinzipiell von West nach Ost, bzw. umgekehrt verlaufen (Längsüberdeckung 60%; Streifenüberdeckung zirka 30%). Die Flugpläne wurden durch das Photogrammetrische Institut der Teknik Okulu auf Karten im Maßstabe 1:200000 und wo vorhanden auf Karten im Maßstab 1:25000 erstellt. Die Entwicklung der rund 6000 Filmaufnahmen besorgte das Photographische Laboratorium der Luftwaffe, während die Herstellung der Vergrößerungen (Kontaktkopien wurden keine gemacht) für die Identifikation im ungefähren Maßstab 1:5000 durch die Luftwaffe und das Photographische Laboratorium an der Teknik Okulu erfolgte. Es erscheint angezeigt, in Zukunft von den eigentlichen Dorfgebieten Vergrößerungen im ungefähren Maßstab 1:2000 herzustellen, die die Identifizierung innerhalb der Dörfer erleichtern.

Bild 3. Diskussion um einen Grenzverlauf.

Es ist hier ferner darauf hinzuweisen, daß die Herstellung von Vergrößerungen in einem ungefähren Maßstab grundsätzlich nicht nötig ist, wenn innerhalb genügend kurzer Zeit nach dem Aufnahmeflug durch Entzerrung Photopläne im gewünschten Planmaßstab (im vorliegenden Fall 1:5000) hergestellt werden können. In diesem Falle kann die Identifizierung des Katasters direkt auf diesen Photoplänen erfolgen. Zur Entzerrung der 6000 Aufnahmen sind jedoch rund 6000 Paßpunkte erforderlich. Diese können entweder geodätisch oder mit Lufttriangulation bestimmt werden. Eine Überprüfung der vorhandenen Grundlagen und der zur Verfügung stehenden Mittel (ausgebildetes Personal und Instrumente) führte jedoch zum Schluß, daß gegenwärtig die Bestimmung dieser Paßpunkte mindestens eine Zeit von zwei Jahren beanspruchen würde. Dazu kommt noch zirka ein Jahr für die Herstellung der Photopläne mittels Entzerrung. Nun wurde aber schon früher darauf hingewiesen, daß die Parzellarverhältnisse in der Türkei zur Zeit, wenigstens teilweise, starken Veränderungen unterworfen sind. Dies hat zur Folge, daß die Photopläne die mehr oder weniger großen Veränderungen, die während der für die Paßpunktbestimmung und Entzerrung erforderlichen Zeit eintreten, nicht enthalten. Damit wird die Identifikation auf den Photoplänen erheblich erschwert und im Hinblick auf den Einsatz von mit diesen Arbeiten wenig vertrautem Personal unsicher und in vielen Fällen sogar problematisch. Dies war der Hauptgrund, weshalb man die Herstellung von Vergrößerungen im ungefähren Maßstab 1:5000 vorzog, da mit dieser Methode alle Identifizierungsunterlagen, d.h. die Vergrößerungen, noch im Flugjahr oder dann doch im darauffolgenden Jahr bereitgestellt werden können und mit der Identifizierung fast unmittelbar nach dem Flug begonnen

Bild 4. Alter anatolischer Bauer.

werden kann, so daß mit nur geringfügigen Veränderungen der Grundbesitzverhältnisse zu rechnen war. Man kann sich natürlich fragen, ob nicht eine zeitlich gestaffelte Befliegung des aufzunehmenden Gebietes vorzuziehen sei, so daß jeweils nur kleinere Zonen zu entzerren wären, womit die Wartezeit zwischen dem Aufnahmeflug und der Identifikation entsprechend verkürzt werden könnte. Die Anwendung dieses Verfahrens kann jedoch nicht in Einklang gebracht werden mit der derzeitigen landwirtschaftlichen Kreditgewährungspolitik der Regierung und den Wünschen der Steuereinschätzungsbehörden, indem ein von einem Landwirt gestelltes Kreditgesuch, bzw. die Steuereinschätzung an die Kenntnis, bzw. Angabe der von ihm bebauten Fläche gebunden ist. Aus diesem Grunde haben sowohl die Eigentümer wie die Behörden ein Interesse daran, die Flächeninhalte der Parzellen über ein möglichst großes Gebiet so rasch wie möglich zu erhalten.

Es stellt sich nun allerdings die Frage, wie die Flächeninhalte aus den identifizierten Vergrößerungen im ungefähren Maßstab 1:5000 erhalten werden können. Bei der Lösung dieser Frage stellte sich die Katasterverwaltung auf den Standpunkt, daß für eine erstmalige Flächenbestimmung der Parzellen prinzipiell die angenäherten Senkrechtaufnahmen mit genügender Genauigkeit als strenge Senkrechtaufnahmen angenommen werden können. In diesem Falle genügt für die Bestimmung des wirklichen (mittleren) Maßstabes einer Vergrößerung die Kenntnis einer Distanz (theoretisch benötigt man sogar nur eine Distanz für je drei Aufnahmen; die Bestimmung einer Distanz in jeder Vergrößerung ergibt jedoch eine wertvolle Kontrollmöglichkeit). Die Annahme, daß strenge Senkrechtaufnahmen vorliegen, führt allerdings zu kleinen Längen-, Winkel- und

Bild 5. Inspektion der Identifikationsarbeiten.

Flächenverzerrungen in den einzelnen Parzellen, die mit zunehmender Nadirdistanz wachsen. Eine Untersuchung am Photogrammetrischen Institut der Teknik Okulu hat nun aber gezeigt, daß die geflogenen Aufnahmen im allgemeinen eine erstaunlich kleine Nadirdistanz aufweisen und daß die größte, festgestellte Längenverzerrung für eine Distanz im für die Identifikation in Frage kommenden Bereich einer Vergrößerung 1% nicht überschreitet. Ferner wurde festgestellt, daß die Winkelverzerrung für verschiedene Lagen, Formen und Größen der Parzellen innerhalb 10^c liegen. Damit ergeben sich mittlere Flächenfehler, die rund 1% der Flächeninhalte betragen. Unter Berücksichtigung der Unsicherheit der Schätzung der örtlichen Bodenpreise, die zwischen 5 bis 15% liegen dürfte, sowie der geringen Bodenpreise überhaupt, erscheint die angeführte Flächengenauigkeit vorderhand vollständig genügend und demzufolge die Annahme, daß die Aufnahmen genaue Senkrechtaufnahmen seien als weitgehend gerechtfertigt.

Zur Bestimmung des wirklichen (mittleren) Maßstabes einer Vergrößerung wurde in einzelnen Gebieten eine genügend lange Distanz mit einem Doppelpolygon bestimmt, in anderen Gebieten wurde ein kleines Basisvergrößerungsnetz gemessen und in wieder anderen Gebieten wurden mit dem Meßband pro Vergrößerung mehrere kurze Distanzen von einigen hundert Metern gemessen, so daß der Maßstab als Mittelwert erhalten wurde. Alle diese Messungen stellen keine hohen Anforderungen an die Berufskenntnisse des Personals und können während der Identifizierungsarbeiten durch die Katastertechniker bewältigt werden. Mit dieser Arbeit und der Identifizierung waren letztes Jahr rund 100 Katastertechniker beschäftigt und ein Großteil dieser Feldaufnahmen wurde zum Abschluß

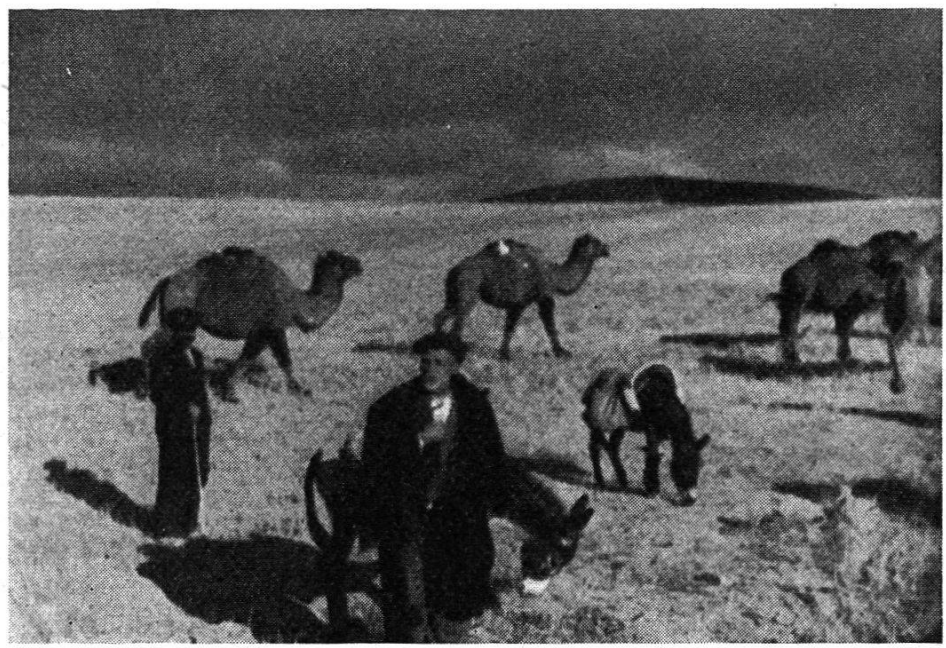

Bild 6. Nomadisierende Bauern in der Gegend von Polatli.

gebracht, womit der Kataster in diesen Gebieten festgehalten und festgelegt ist.

Die Kenntnis des tatsächlichen Maßstabes der Vergrößerungen erlaubt in einfacher Weise die Flächeninhalte der einzelnen Parzellen entweder anhand der Vergrößerungen direkt zu bestimmen oder, sofern erwünscht, diese durch Reproduktion auf den genauen Planmaßstab 1:5000 zu bringen und die Flächenbestimmung auf dieser zweiten, maßstäblich korrigierten Vergrößerung vorzunehmen. Dabei ist prinzipiell die Frage abzuklären, ob und in welchem Maße der Papierverzug zu berücksichtigen ist. Hier ist darauf hinzuweisen, daß die Vergrößerungsunterlage als ziemlich maßhaltig bezeichnet werden kann, so daß eine Nichtberücksichtigung des Papierverzuges zu Flächenfehlern führt, die im Hinblick auf die tolerierte Genauigkeit vernachlässigbar klein sein dürften.

Unterzieht man diese soeben beschriebene Katasteraufnahme einer kritischen Betrachtung, so kann man feststellen, daß die einzelnen Parzellen, den örtlichen Verhältnissen entsprechend, geometrisch und flächenmäßig mit genügender Genauigkeit erfaßt werden. Jedoch entstehen keine Katasterpläne im herkömmlichen Sinne. Im besten Falle können durch Reproduktion sogenannte „Inselkarten" im gewünschten Maßstab 1:5000 erhalten werden, die jedoch kein Koordinatensystem enthalten. Das ganze Verfahren entspricht der Erstellung eines sogenannten „Provisorischen Katasters", der jedoch dem primären Zweck der Katasteraufnahme, nämlich der Flächenerhebung und der geometrischen Bestimmung der Form der einzelnen Parzellen genügt.

Um eine örtliche Übersicht über die vorhandenen Vergrößerungen, bzw. identifizierten Vergrößerungen und gegebenenfalls der Photopläne zu erhalten, sind Übersichtskarten (entsprechend einer Blatteinteilung) zu erstellen. Da die Katasteraufnahme prinzipiell nicht auf der Basis eines

einheitlichen Koordinatensystems beruht, wird diese „Blatteinteilung" für die einzelnen Operate, die meistens mehrere Tausend Quadratkilometer umfassen, anhand der Flugpläne und mittels Vergleich mit den vorhandenen Karten auf besonders zusammenmontierte Kartenunterlagen erstellt.

Diese Produktionsmethode gestattet, in kurzer Zeit große Flächen aufzunehmen. Bei der Anwendung derartiger Katasteraufnahmeverfahren stößt man jedoch auf Schwierigkeiten, wenn die Benützung der Aufnahmen für andere technische Zwecke in Betracht gezogen wird. Zu diesem Zwecke sollten Photopläne mit einheitlichem Blattschnitt und einem einheitlichen Koordinatensystem vorliegen. Eine derartige Ausdehnung des Verwendungsbereiches der primären Katasteraufnahmen wurde auch bereits in Erwägung gezogen. Eine diskutierte Möglichkeit besteht beispielsweise darin, von den betreffenden Gebieten mit dem Weitwinkelstutzen der RC. 5 bzw. der RC. 5a mit Plattenadapter Hochaufnahmen zu machen und mit Hilfe einer Blocktriangulation die für die Herstellung der endgültigen Photopläne (basierend auf dem Landeskoordinatensystem) erforderlichen Paßpunkte zu bestimmen. Es mag hier angezeigt sein, den Standpunkt eines der kompetentesten Katasterfachmänner zur Katasteraufnahme in Ländern, wie der Türkei bekanntzugeben. Herr Direktor Härry äußerte sich einmal in einem Schreiben an den Verfasser wie folgt: „Es scheint mir, es müsse, um in nützlicher Frist zu Resultaten zu kommen, parallel auf zwei Arten gearbeitet werden: Identifizierte Fliegerbilder in einem Ungefährmaßstab als provisorischer Kataster und rasch wirkendes Instrument, geodätische Aufnahme nach allen Regeln der Kunst als endgültiger Kataster, aber als langsam wirkendes Instrument in den wirtschaftlich wichtigsten Zonen." Ein mehrjähriges, sorgfältiges Studium der Verhältnisse in der Türkei führte tatsächlich (zwangsweise) zum Schluß, daß die in diesem bedeutungsvollen Satz festgelegte Richtlinie die einzige durchführbare ist, mit dem einzigen Unterschied, daß auch für den endgültigen Kataster in den wirtschaftlich wichtigsten Zonen heutzutage die Photogrammetrie in vermehrtem Maße eingesetzt werden muß.

Im Hinblick auf den baldigen Abschluß der Katasteraufnahmen in den flachen Gebieten, mußte die Katasterverwaltung dazu übergehen, Vorbereitungen zu treffen für die Aufnahme der übrigen Gebiete, für die nur die Anwendung der Stereophotogrammetrie in Frage kommt. Zu diesem Zwecke veranlaßte die Generaldirektion die Erstellung von Flugplänen für verschiedene auf das ganze Land verteilte Gebiete mit einer Gesamtfläche von rund 25000 km². Diese Flugpläne wurden durch die Assistenten des Photogrammetrischen Institutes an der Teknik Okulu erstellt. Die Durchführung der Aufnahmeflüge ist in diesem Jahr vorgesehen. Dabei sollen vor dem Flug die Grenzen der Provinzen, Distrikte und Dörfer signalisiert werden. Ferner ist die Signalisierung von vermarkten Polygonnetzen vorgesehen, damit die für die Nachführung erforderlichen Polygonpunkte photogrammetrisch bestimmt werden können. Da hier die Beschaffung der erforderlichen Paßpunkte noch größere Schwie-

rigkeiten bereitet, muß wiederum darnach getrachtet werden, Methoden zu finden, die gestatten, die Grundlagen für die geometrisch richtige Auswertung der Parzellen auf möglichst einfache und rasche Weise zu beschaffen. Obwohl eine endgültige Methode bis heute noch nicht festgelegt ist, erscheint besonders ein zur Diskussion stehender Vorschlag erfolgversprechend zu sein. Dieser besteht darin, pro Modell eine Distanz (ähnlich wie bei der Einbildphotogrammetrie) zu messen und Höhepunkte in den Modellecken barometrisch zu bestimmen. Die Genauigkeit dieser Höhenbestimmungen genügt für die Durchführung der absoluten Orientierung, wenn nur die Situation (inbegriffen die Parzellengrenzen) ausgewertet wird. Dabei würden wieder Inselkarten entstehen, die dann, wenn erforderlich, später mit Hilfe von Hochaufnahmen und Blocktriangulation zu einem einheitlichen Planwerk zusammengefaßt werden können. Um eine Übersicht über die erstellten Inselkarten zu erhalten, kann wieder, ähnlich wie bei den mit Einbildphotogrammetrie bearbeiteten Gebieten, eine besondere Art von Blatteinteilung gemacht werden.

Ein auf Grund geometrischer Messungen erstellter Kataster ist nur dann von bleibendem Wert, wenn er laufend nachgeführt wird. Die Schaffung eines zuverlässigen Nachführungsdienstes für die neu aufgenommenen Gebiete wird eine der nächsten, wichtigen Aufgaben der Generaldirektion sein.

Abschließend mag es angezeigt sein, zur Frage der großräumigen Katasteraufnahme noch einige allgemeine Betrachtungen anzufügen. Aus einem Bericht der United Nations, 1949, geht hervor, daß bis zu diesem Zeitpunkt auf der Landfläche der Erde weniger als 2% im Maßstab 1:25000 und größer kartiert sind. Die Katasterkartierung, in wesentlich größeren Maßstäben als 1:25000, ist demzufolge in dieser Ziffer enthalten. Diese Bilanz gibt berechtigterweise zu Bedenken Anlaß. Dabei ist in Betracht zu ziehen, daß in einzelnen Ländern vor mehr als 50, ja 100 Jahren mit der Katasteraufnahme begonnen wurde und daß nur von wenigen, vereinzelten Ländern gesagt werden kann, daß deren Katasteraufnahme praktisch abgeschlossen ist oder vor einem vorläufigen Abschluß steht. – Die Katasteraufnahme ist zweifellos eine Maßnahme, die zum zivilisatorischen und wirtschaftlichen Fortschritt eines Landes beiträgt. Aus diesem Grunde wird wohl früher oder später jedes Land dazu übergehen müssen, eine einheitliche Katasteraufnahme durchzuführen. Dabei stellt sich die Frage nach der erforderlichen Zeit, den benötigten finanziellen Mitteln und der zu verlangenden Genauigkeit. Von besonderer Wichtigkeit ist die Zeitfrage. Eine Regierung, die gewillt ist, die Katasteraufnahme einzuführen, wird einen viel schwereren Stand haben die nötigen finanziellen Mittel bewilligt zu erhalten, wenn sie den Abschluß der Katasteraufnahme erst nach mehreren oder vielen Generationen in Aussicht stellen kann. – Wir stehen heute in einer Zeitepoche der vermehrten wirtschaftlichen und technischen Hilfe an unterentwickelte Länder. Der Großteil dieser Länder ist heute gewillt, mit eigenen oder fremden Mitteln ihren Rückstand so bald wie möglich aufzuholen. Es handelt sich um die Verbesserung der Verkehrsverhältnisse, die Einrichtung einer landeseigenen Indu-

strie, die Erschließung der vorhandenen Mineralvorkommen, die Rationalisierung der Landwirtschaft, Bewässerungen und Entwässerungen, Bodenverbesserungen und um eine Menge weiterer im Interesse des Fortschrittes eines Landes zu ergreifender Maßnahmen. Alle diese Projekte setzen Vermessungen, Karten und Pläne, einschließlich Katasteraufnahmen, voraus. Hier ergibt sich, auch für uns Vermessungsleute, Gelegenheit, konstruktiv mitzuhelfen und zwar in Form einer Hilfe, die über die eigene Landesgrenze hinausgeht. Die Frage stellt sich nun allerdings, wie dies im Hinblick auf die bescheidene Leistung von weniger als 2%, die im Laufe von etlichen Jahrzehnten erreicht wurde, in wirksamer Weise möglich sein soll. Die Antwort darauf kann nur die sein, daß wir unsere Vermessungs-, Kartierungs- und Planerstellungsmethoden in weit höherem Maße als bisher rationalisieren. Von den drei Faktoren, die den Wert einer Vermessung oder Kartierung bestimmen, nämlich Zeit, Kostenaufwand und Genauigkeit, wurde leider bis jetzt die Genauigkeit auf Kosten des Zeitaufwandes und der Wirtschaftlichkeit viel zu sehr in den Vordergrund gerückt. Sollen wirklich mehr als 90% aller Länder in ihrem zivilisatorischen Aufbauprogramm gehemmt werden und vielleicht noch weitere hundert Jahre in Rückständigkeit verharren, nur zum Teil auch deshalb, weil unsere Vermessungs- und Kartierungsmethoden vielfach zu unwirtschaftlich, kompliziert und häufig auch zu genau sind? Wäre es nicht angezeigt, daß sich die Internationalen Photogrammeter- und Geometerkongresse etwas mehr mit derartigen Fragen befassen würden und daß auch an unseren Ausbildungs- und Forschungsinstituten diesen dringend zu lösenden Problemen mehr Beachtung geschenkt würde?

Bei der Inangriffnahme der Katasteraufnahme in der Türkei mußten geeignete Produktionsmethoden gefunden werden, die es dem Lande gestatten, im Rahmen seiner zur Verfügung stehenden Mittel und Möglichkeiten diese Aufgabe in absehbarer Zeit zu Ende zu führen. Die großen Anstrengungen, die dieses Land auch auf diesem Gebiete macht, verdienen weitgehende Anerkennung.

Die Großstadt Zürich — ein nationales Problem

V. L. P. Kürzlich hielt in Zürich der bekannte Regional- und Landesplaner *Rolf Meyer-von Gonzenbach* einen Lichtbildervortrag, der nicht nur einige grelle Lichter auf die Verstädterung des schweizerischen Mittellandes warf, sondern auch Wege zeigte, wie den drohenden Gefahren begegnet werden muß. Das Gespräch, welches sich nach diesem Vortrag bis gegen Mitternacht zwischen namhaften Volkswirtschaftern, Medizinern, Pädagogen, Architekten und Magistraten entwickelte, zeigte in aufschlußreicher Weise, wie unlösbar alle Gebiete des Lebens in diesen Entwicklungsprozeß verknüpft sind.

Rolf Meyer umriß in den einleitenden Worten *die Symptome unserer Zeit.* Am augenfälligsten ist die ungeheure Bautätigkeit der letzten Jahre. Über Nacht erheben sich auf altem Bauernland Baugespanne, Bulldozers