



Der österreichische Anteil an RETRIG I

Josef Litschauer ¹

¹ *Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, A-1080 Wien,
Friedrich-Schmidt-Platz 3*

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie **62** (4), S.
145–157

1974

Bib_TE_X:

```
@ARTICLE{Litschauer_VGI_197410,  
Title = {Der {"o}sterreichische Anteil an RETRIG I},  
Author = {Litschauer, Josef},  
Journal = {"0}sterreichische Zeitschrift f{"u}r Vermessungswesen und  
Photogrammetrie},  
Pages = {145--157},  
Number = {4},  
Year = {1974},  
Volume = {62}  
}
```



ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN UND PHOTOGRAMMETRIE

Herausgegeben vom
Österreichischen Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie

Offizielles Organ
des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Gruppen f. Vermessungswesen)
und der österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung

SCHRIFTFLEITUNG :

ao. Prof. W. Hofrat i. R. Dipl.-Ing. Dr. techn. Josef Mitter
o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Hans Schmid
o. Prof. Dr. phil. Wolfgang Pillewizer
o. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Helmut Moritz

Nr. 4

Baden bei Wien, Februar 1975

62. Jg.

Der österreichische Anteil an RETRIG I

Von *Josef Litschauer*, Wien

Summary

After introducing the European networks 1950 (ED 50) and 1974 (RETRIG I) the results of these two computations are compared as far as the area of Austria is concerned. Furthermore RETRIG I is confronted with the two Austrian national systems of first order coordinates, the one of which has been arising by step by step corrections and supplements of the former arc measurement network by means of new triangulation observations, the second by an independent and simultaneous adjustment of the same new data.

1. Das Europanez 1950

Der schon vor einem Jahrhundert vorgebrachte, damals utopisch anmutende Gedanke einer zusammenhängenden Berechnung der Großtriangulationen von ganz Europa wurde vor einem Vierteljahrhundert zu einem beträchtlichen Teil verwirklicht. Während des zweiten Weltkrieges hatte Deutschland im eigenen und in den zeitweilig unter Heeresverwaltung stehenden Gebieten die einschlägigen Daten gesammelt und daraus ein gitterförmiges Netz aus Dreiecksketten zusammengestellt, welche 13 Vielecksmaschen von 20000 bis 80000 km² Flächeninhalt umschließen. Im Auftrag der amerikanischen Besatzungsmacht wurde in den Jahren 1946 und 1947 dieses „Zentral-Europäische Dreiecksnetz“ in stufenweiser Gliederung ausgeglichen, wobei 3283 gemessene Richtungen mit 1332 Bedingungen zu bearbeiten waren. Die einzelnen Ausgleichsstufen umfaßten bis zu 82 Bedingungsgleichungen. Darin enthalten ist die Ausgleichung der Messungen von 50 Grundlinien und von 107 Laplace-Stationen, wodurch dem Netz der Maßstab und die Orientierung gegeben wurde. Außerdem wurden Lotabweichungsmessungen von 183 Punkten ausgeglichen und das ganze Netz so gelagert, daß möglichst geringe Restlotabweichungen übrig blieben.

In den folgenden Jahren wurden in Zusammenarbeit der freien Staaten ähnliche Netze im Norden, Westen und Süden Europas ausgeglichen und an das Mittelstück angeschlossen, das dadurch auf ein Vielfaches seiner anfänglichen Ausdehnung

anwuchs. Trotz den in Anlage und Bearbeitung eingeführten Näherungen ist so das „Europanetz“ die erste einheitliche Darstellung unseres Erdteiles (ohne die in Osteuropa gesondert zusammengeschlossenen Teilnetze). Für die Dreieckspunkte wurden in der vorhin erwähnten Lagerung, also ohne Hervorhebung eines bestimmten Hauptpunktes, geographische Koordinaten auf dem Hayfordellipsoid mit Längenzählung von Greenwich gerechnet und den jeweils zuständigen staatlichen Vermessungsverwaltungen mitgeteilt. Das System dieser Koordinaten ist unter der Kurzbezeichnung „ED 50“ (European Datum 1950) seither von manchen Staaten als Einteilungsgrundlage für topographische Karten eingeführt worden. Nach 1950 sind in die Vielecksmaschen nach Bedarf Füllnetze eingepaßt worden.

Vorstehende Zeilen sind eine Wiederholung dessen, was ich vor zwei Jahren zu diesem Gegenstand in der Veröffentlichung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen über „Die Zweite Ausgleichung des österreichischen Dreiecksnetzes 1. Ordnung“ geschrieben habe. In der dortigen Abbildung 7 sind auch die auf Österreich entfallenden Rechengebiete eingetragen, die im übernächsten Abschnitt noch besprochen werden sollen. Es wurden unterschieden:

a) Knotennetze, bestehend aus 3 bis 25 Dreiecken mit mindestens einer gemessenen Grundlinie und mindestens einer Laplace-Station, so daß sie je für sich vollständig bestimmt sind; abseits liegende Grundlinien und Laplace-Azimute wurden durch Anschlußketten in das nächstliegende Knotennetz übertragen und dort mit entsprechendem Gewicht mitverwertet;

b) Verbindungsketten, bestehend aus einfachen oder Doppelketten von Dreiecken, mit Anschluß an je ein Knotennetz an jedem Ende;

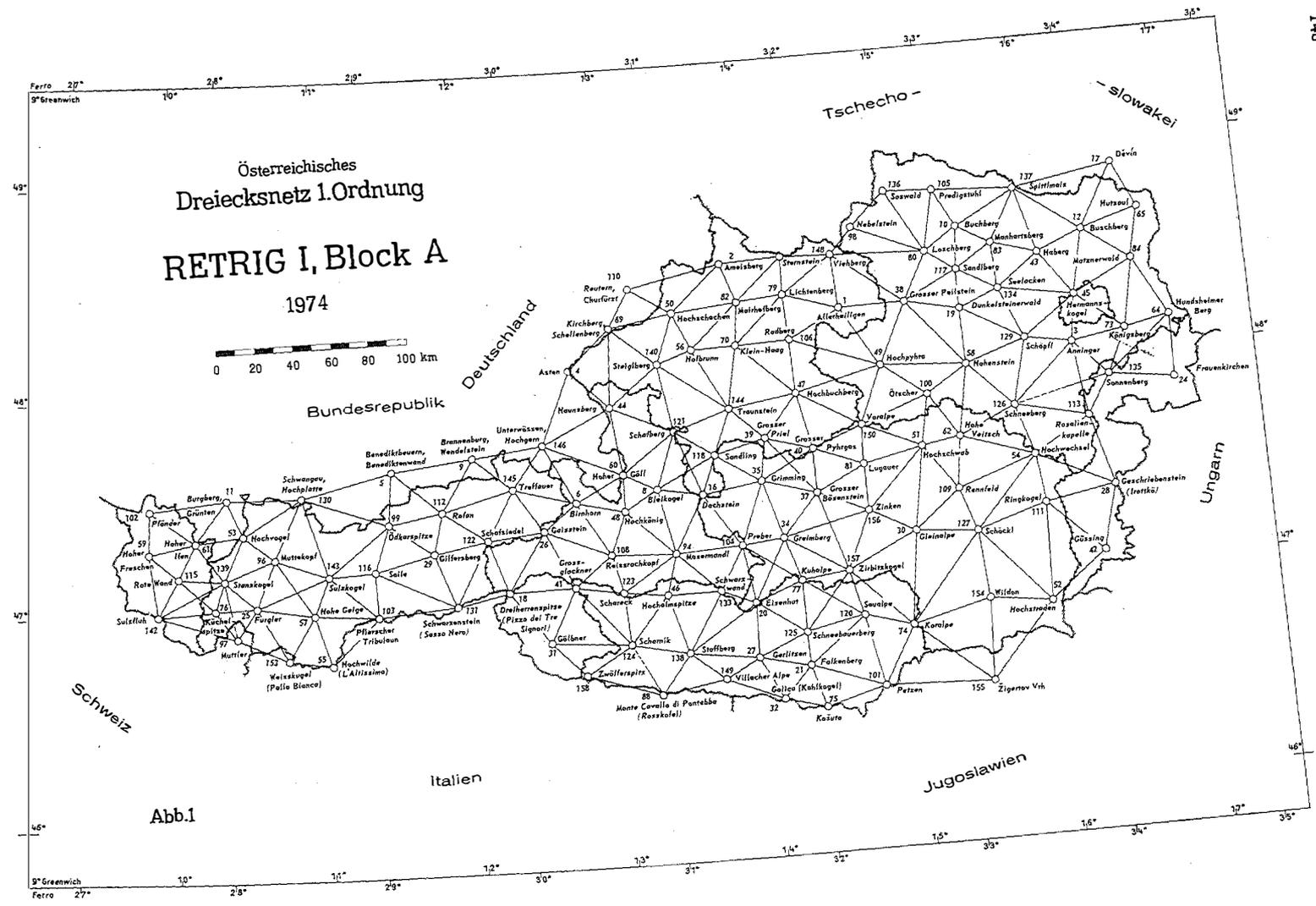
c) Füllnetze, zur Verwertung der unter a) und b) noch nicht erfaßten Messungen. Im ersten Arbeitsgang wurden die Knotennetze je für sich ausgeglichen, dann wurde jede Verbindungskette mit Anschluß an die als fest betrachteten Knotennetze berechnet, wobei auch Funktionsgewichte für die Beziehung zwischen dem jeweiligen Paar von Grundlinien bzw. Laplace-Azimuten ermittelt wurden. Sodann wurden nur alle Grundlinien mit ihren Verbindungsfunktionen und den zugehörigen Gewichten zu einer Ausgleichung zusammengefaßt, ebenso die Gesamtheit aller Laplace-Azimute. Die daraus hervorgegangenen verbesserten Werte wurden zu einer neuerlichen Berechnung der Knotennetze benützt, usw. Zwischendurch wurden immer wieder die anfänglichen Näherungskordinaten schrittweise verbessert. Sobald die Iteration zum Stehen gekommen war und die gegenseitige Lage der Netzpunkte feststand, wurde das ganze Netz durch eine abschließende Lotabweichungsausgleichung in die bestanschließende Lage gebracht.

2. Das Europnetz 1974

Als die während des Krieges in den Hintergrund gedrängten wissenschaftlichen Untersuchungen wiederaufgenommen wurden, und während an den Füllnetzen noch gerechnet wurde, erhoben sich kritische Stimmen hinsichtlich der stellenweise mangelhaften Ausgangsdaten, des allzu sehr auf praktische Bedürfnisse abgestellten Vorganges und der entsprechend ungünstig beeinflussten Ergebnisse. Bei der Generalversammlung der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik 1954 in Rom wurden bereits Verbesserungs- bzw. Erneuerungsvorschläge vorgebracht.

Daher setzte die Internationale Assoziation für Geodäsie eine „Permanente Kommission für die Neuausgleichung der Europäischen Hauptdreiecksnetze“ ein; für das Ziel wurde nach der französischen Bezeichnung (Réseau Européen Trigonométrique) die Abkürzung RETRIG gewählt. Die Aufgaben bestanden zunächst national im Ergänzen oder Erneuern fehlender bzw. schwacher Teile der einzelnen Landesnetze, international in einer gegenseitigen Anpassung der Ränder benachbarter Landesnetze, so daß über die Staatsgrenzen hinweg ein einheitliches geometrisches Netz für das ganze Arbeitsgebiet entstehen würde. Auf mehreren Arbeitstagen der RETRIG-Kommission war man bestrebt, für alle Einzelheiten der Ausführung einheitliche Richtlinien aufzustellen und verzögernde Einflüsse zu beseitigen. So wurde bei der Tagung in Stockholm 1964 an die osteuropäischen Staaten, deren Beteiligung nicht über das erste Stadium hinausgekommen war, appelliert, ihre Landesnetze doch noch in das RETRIG einzugliedern. Verzögernd wirkte besonders die Erfindung und Vervollkommnung der elektronischen Entfernungsmeßgeräte, da die einzelnen Teilnehmerstaaten diese Errungenschaft zur wirkungsvollen Netzverbesserung heranziehen wollten, aber aus praktischen Gründen doch wieder mehr oder weniger viele Jahre dafür aufwenden mußten. Schließlich wurde auf der Tagung in Zürich 1971 auf Drängen Prof. Kobolds beschlossen, in einer Ausgleichungsphase I nur Horizontalrichtungen heranzuziehen, diese Phase aber demnächst abzuschließen. Seitenlängen und Laplace-Azimute, die in den meisten Staaten noch auf dem Beobachtungsprogramm der nächsten Jahre standen, sollten einer späteren Phase II vorbehalten bleiben. In Österreich war die Neutriangulierung im engeren Sinne, also die Messung der Horizontalrichtungen, schon 1960 abgeschlossen.

Als Rechenverfahren war eine Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen mit derartiger Zerlegung in nationale Teilnetze vorgesehen, daß diese nach dem von Helmert angegebenen Grundgedanken nach ihrer Zusammenfassung dieselben Ergebnisse liefern würden wie eine normale Ausgleichung in einem Guß. Zu diesem Zweck sollten einheitliche Richtungssätze in den Nahtpunkten (das sind die Punkte, deren Verbindungslinien die einzelnen Teilnetze voneinander abgrenzen) auf die zwei (oder drei) betroffenen Teilnetze, die sogenannten Rechenblöcke so aufgeteilt werden, daß die in die Nahtlinien fallenden Richtungen in beiden Blöcken mit je halbem Gewicht einbezogen werden, die ins Blockinnere gerichteten aber nur einmal in der üblichen Form wie die Richtungen in den Innenpunkten des betreffenden Blockes aufscheinen. Die vorläufige und die ausgeglichene Orientierung solcher Nahtrichtungssätze sollte in beiden Blöcken übereinstimmen, d. h. die Orientierungsunbekannte sollte in beiden Blöcken dieselbe sein. Als Näherungskordinaten sollten nach Möglichkeit die geographischen Koordinaten auf dem internationalen Ellipsoid aus dem Europa-netz 1950 verwendet werden, die Koordinatenunbekannten waren die Zuschläge zu diesen Werten, aber umgerechnet in die Dimension Meter. Nachdem die Operate der einzelnen Staaten hinsichtlich der Punkte an den Staatsgrenzen nötigenfalls durch die Messungsergebnisse des Nachbarstaates ergänzt und die Richtungssätze in den Nahtpunkten in der angedeuteten Weise aufgeteilt worden waren, hatte jeder Staat für seinen Rechenblock nach den bekannten und auf einheitliche Form gebrachten Rechenformeln die Fehlergleichungen und die Normalgleichungen aufzustellen, diese aber nur soweit zu reduzieren, daß ein verkleinertes Normalgleichungssystem übrig



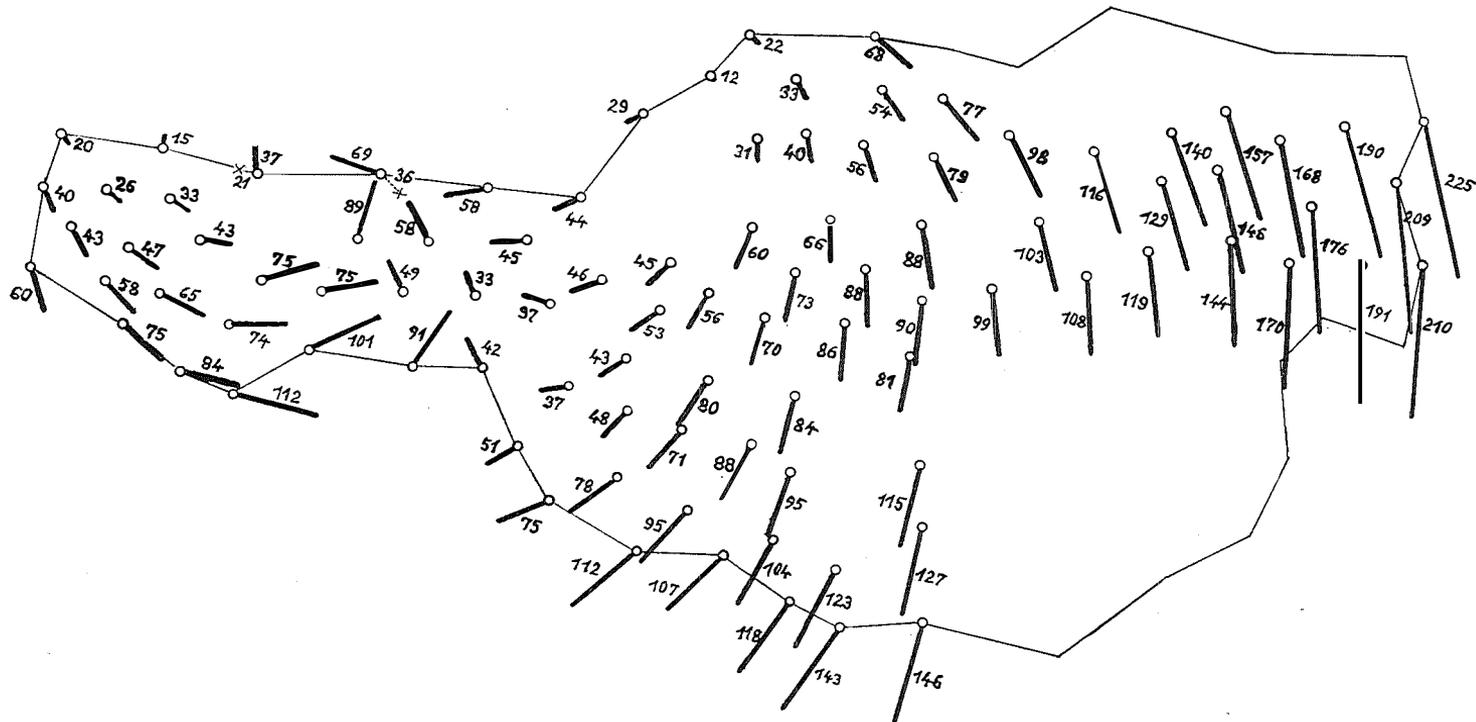


Abb. 2: Abweichungen des Europaneetzes 1974 vom Europaneetz 1950

blieb, in dem nur noch die Koordinatenunbekannten der Nahtpunkte und die Orientierungsunbekannten der zerteilten Nahrichtungssätze enthalten waren. Jede dieser Unbekannten kam daher auch in dem reduzierten System des Nachbarblockes vor. In den RETRIG-Rechenstellen (München, Stockholm, Paris, Delft) wurden diese reduzierten und auf gleiches Gewicht gebrachten Systeme gesammelt und gliedweise zusammengefügt. So entstand ein Hauptsystem, das nur die Nahtunbekannten enthielt und nun normal aufgelöst werden konnte.

Die Vorteile dieses Verfahrens waren:

1. Eine streng geschlossene Ausgleichung für die rund 3000 Netzpunkte wird erreicht, obwohl die Rechenarbeit auf die Teilnetze und, bei weiterer Zerlegung innerhalb der Blöcke, auf beliebig kleine Rechengruppen verteilt ist. Bei m Netzpunkten und Aufteilung auf n gleich große Rechengruppen vermindert sich der Gesamtarbeitsaufwand von $k \cdot m^2$ auf etwa $k \cdot n (m/n)^2$, also von 1 auf $1/n$.

2. Die Arbeiten an den einzelnen Blöcken bzw. Blockteilen sind voneinander örtlich und zeitlich unabhängig.

3. Die einzelnen Länder tauschen die Rechenunterlagen nur für die Blockränder untereinander aus. Ansonsten berechnet jedes Land sein reduziertes Normalgleichungssystem selbst, kann daher ohne weiteres seine Ausgangskordinaten und die Beobachtungsdaten geheim halten.

Übrigens hat sich die beim Deutschen Geodätischen Forschungsinstitut in München eingerichtete RETRIG-Rechenstelle freundlicherweise erbötig gemacht, ihre Rechenmöglichkeiten anderen Teilnehmerstaaten für diese Arbeit bei voller Wahrung der Unabhängigkeit und Vertraulichkeit zur Verfügung zu stellen, wovon auch Österreich Gebrauch gemacht hat.

Im Mai 1974 lagen die reduzierten Normalgleichungssysteme folgender Staaten vor: Belgien, Bundesrepublik Deutschland, Dänemark, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Irland, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien. Da in diesen Beiträgen vereinbarungsgemäß nur Richtungssätze verwertet waren, mußten Maßstab, Orientierung und Lagerung des Netzes noch zusätzlich bestimmt werden. Dies geschah dadurch, daß die Koordinaten der zwei Netzpunkte München und Panker (an der dänisch-deutschen Grenze) mit ihren ED-50-Koordinaten festgehalten wurden. Sodann ergab die Auflösung des Hauptsystems die 255 Nahtunbekannten, die den jeweiligen Ländern mitgeteilt wurden. Damit waren diese Unbekannten für die nationalen Normalgleichungssysteme zu Konstanten geworden, nach deren Einsetzen man die Unbekannten für die Innenpunkte des betreffenden Blockes berechnen konnte. Daraus folgten dann die ausgeglichenen Koordinaten und die Stationsabrisse.

Der österreichische Anteil, genannt Block A (die einzelnen Rechenblöcke wurden kurz durch die international eingeführten Kraftfahrzeug-Kennbuchstaben bezeichnet), ist in Abbildung 1 dargestellt¹⁾. Er besteht aus denjenigen Punkten des Österreichischen Triangulierungsoperates 1. Ordnung, die innerhalb der in der RETRIG-Kommission vereinbarten Blockränder gelegen sind. Die Beobachtungsdaten sind in der Regel dieselben wie die bei der österreichischen Zweiten Ausgleichung

¹⁾ Zur Schreibweise: Die einzelnen Phasen der Gesamtausgleichung werden nur mit Großbuchstaben als RETRIG I, RETRIG II usw. unterschieden.

verwendeten, nur in einigen Nahtpunkten sind Anpassungen an die RETRIG-Regeln nötig gewesen. Aus der Zweiten Ausgleichung hatte sich bei 392 Überbestimmungen ein mittlerer Richtungsfehler von $\pm 0,476''$ ergeben, für die in Block A enthaltenen Richtungen mit 337 Überbestimmungen fand sich bei unabhängiger Ausgleichung $\pm 0,421''$, nach Einsetzen der Nahtunbekannten aus der internationalen Verschmelzung $\pm 0,446''$.

3. Gegenüberstellung ED 50 zu RETRIG I

Im Block A sind 94 Punkte enthalten, für welche (gegebenenfalls nach entsprechender Zentrierung) Koordinaten im Europanetz 1950 bekannt sind. Diese Punkte sind in Abbildung 2 als Kreise dargestellt, dazu sind die durch die Ausgleichung 1974 erzeugten Verschiebungsvektoren eingezeichnet und die Beträge der Vektoren in Zentimetern beige beschrieben. Bei den beiden Nahtpunkten 5/Benediktbeuern und 130/Schwangau sind auf Vorschlag Deutschlands andere ED 50-Koordinaten verwendet worden, als seinerzeit an Österreich bekanntgegeben worden waren. Würde die Darstellung auf diese österreichischen Archivwerte bezogen, ergäben sich die durch Kreuzchen bezeichneten Lagen. Im allgemeinen zeigen die Änderungen im östlichen Teil, in dem für beide Ausgleichungen weitgehend dieselben Messungsdaten verwendet worden sind, ein ziemlich regelmäßiges Verhalten. Im Knotennetz Wien (das ist die Zentralfigur um den Punkt 84/Matznerwald) wird der Maßstab im Mittel um $6 \pm 4 \cdot 10^{-7}$ (also 0,6 mm/km) kleiner. Die hier hauptsächlich wirksam gewesene „Wiener Basis“ (gemessen 1941) paßt also gut ins RETRIG I. Das Knotennetz Linz (das ist die Zentralfigur um den Punkt 70/Klein-Haag) wird im Mittel um $60 \pm 2 \cdot 10^{-7}$ gestreckt, was auf einen zu kleinen Wert der alten Basis von Kleinmünchen bzw. der daraus abgeleiteten Vergrößerungsseite hinweist. Soweit die bisherigen elektronischen Seitenmessungen ein Urteil gestatten, dürfte auch hier der Maßstab von RETRIG I bestätigt werden. Für die zugehörigen Verdrehungen ($+98 \pm 4$ bzw. $+54 \pm 2 \cdot 10^{-7}$, das ist $+2,0 \pm 0,1''$ bzw. $+1,1 \pm 0,05''$) ergibt sich noch keine Aussage, da die Neumessungen der Laplace-Azimute noch nicht fertig ausgewertet sind. Die Verbindungsketten und Füllnetze wandeln die Anschlußdaten etwas ab, werden an der südlichen Staatsgrenze aber durch Randeffekte verzerrt. Im Mittel ist der östliche Teil (östlich vom Meridian 13°) um $23 \pm 3 \cdot 10^{-7}$ gestreckt und um $+58 \pm 2 \cdot 10^{-7}$ (das ist $+1,2 \pm 0,05''$) gedreht.

Der westliche Teil hat als Rückgrat einen Abschnitt der Verbindungskette München-Verona, das sind die Dreiecke entlang der Linie 5/Benediktbeuern — 55/Hochwilde. Hier wurden für ED 50 durchwegs andere Messungen verwendet als für RETRIG I, daher das stark unregelmäßige Verhalten der Verschiebungsvektoren. Die beiderseits anschließenden Füllnetze dagegen wurden vom italienischen Militär-Geographischen Institut in Florenz in den Jahren 1960 bzw. 1961 ausgeglichen, also zu einer Zeit, wo von Österreich bereits die Neugestaltung des Tiroler und Vorarlberger Netzteiles abgeschlossen war und die Neutriangulierungsergebnisse zur Verwendung für die Füllnetzausgleichung gemeldet worden waren. Daher sind diese Teile wieder regional homogen. Die Mittelwerte für den Teil westlich des Meridians 13° sind für den Maßstab des RETRIG I gegenüber ED 50 $+3 \pm 9 \cdot 10^{-7}$, für die Orientierung $-29 \pm 9 \cdot 10^{-7}$ ($-0,6 \pm 0,2''$). Für den ganzen Block A sind die entsprechenden Werte $+15 \pm 4 \cdot 10^{-7}$ bzw. $+21 \pm 5 \cdot 10^{-7}$ ($+0,4 \pm 0,1''$).

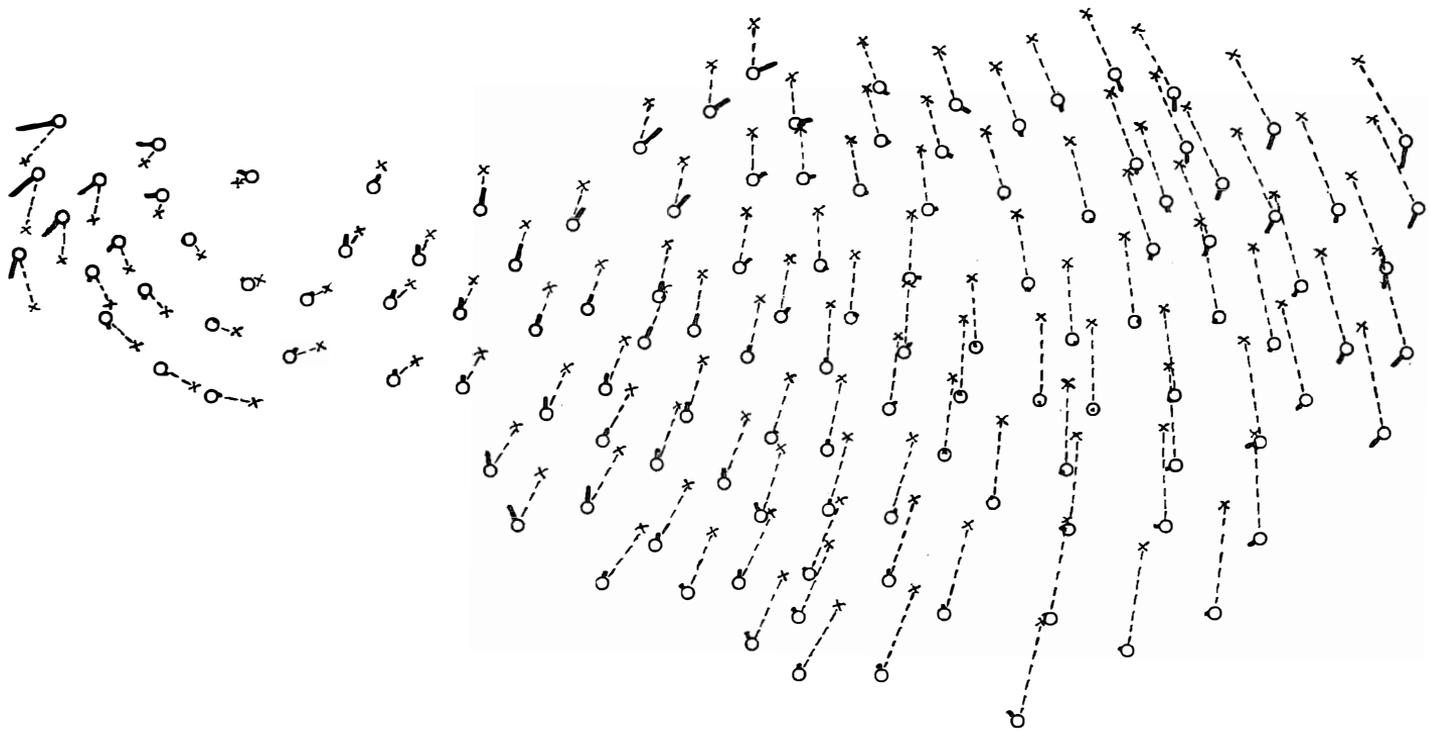


Abb. 3: Abweichungen des österreichischen Zweiten Netzes vom Europanez 1974

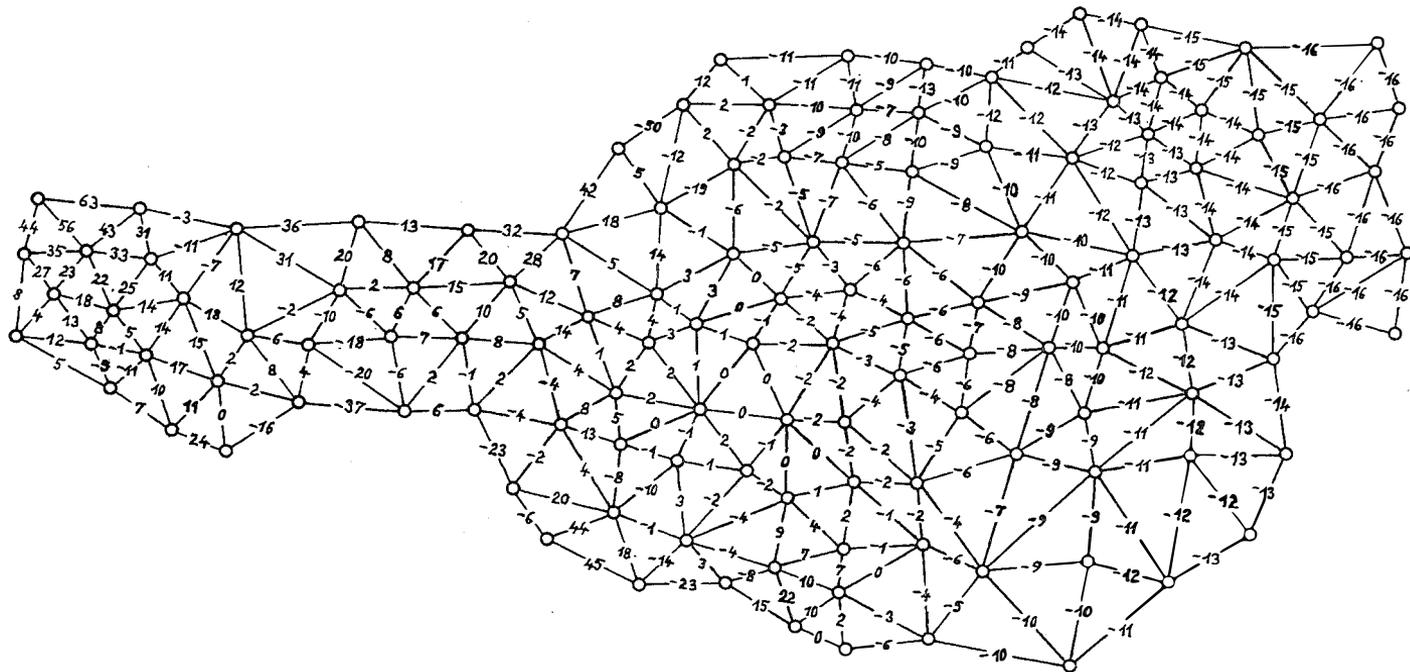


Abb. 4: Maßstab des Zweiten Netzes im Vergleich zum Europanetz 1974

4. Gegenüberstellung RETRIG I zum Zweiten Netz

Wie schon vorher erwähnt, sind für die österreichische Zweite Ausgleichung und für den RETRIG-I-Block A fast genau dieselben Messungsdaten verwendet worden. Es kann daher nicht überraschen, daß die beiden Ergebnisse nur wenig voneinander abweichen. In Abbildung 3 stellen die Kreise die Netzpunkte des RETRIG I dar, die Kreuzchen die Abweichungen der Punktlagen im Zweiten Netz, so wie sie seinerzeit durch Koordinierung auf dem internationalen Ellipsoid gerechnet worden sind. Der Maßstab ist ebenso wie in den Abbildungen 1, 2 und 5 für das Netzbild 1:3000000, für die Verschiebungsvektoren 1:100. Ein Vergleich mit Abbildung 2 zeigt, daß vor allem die dortige Verdrehung des östlichen Teiles hier wieder aufscheint, nur infolge der gleichmäßigeren Netzgestaltung auch auf den westlichen Teil übergreifend. Maßstab, Orientierung und Lagerung des Zweiten Netzes waren seinerzeit in Anpassung an das Europanetz 1950 willkürlich gewählt worden, es bedeutet also nur eine Änderung der äußeren Form, wenn das Zweite Netz jetzt durch Anfelderung an den RETRIG-I-Block in den genannten Bestimmungsstücken abgewandelt wird. Demgemäß wird das Zweite Netz um den Schwerpunkt um $+35 \cdot 10^{-7}$ oder $+0,72''$ gedreht, um $13 \cdot 10^{-7}$ gestreckt und um 0,70 m verschoben. Damit entsteht die in Abbildung 3 durch stark gezeichnete Vektoren veranschaulichte Lage, in der die kleinen Unregelmäßigkeiten deutlicher erkennbar sind.

Entlang des Blockrandes gegen Deutschland sind die Abweichungen zwischen den beiden Netzen hauptsächlich durch den Randeffect bei der Zweiten Ausgleichung verursacht. Der allerdings nur kurze Westrand zeigt den Einfluß geänderter Stationsausgleichungen, da die in den Randpunkten vorliegenden schweizerischen bzw. österreichischen Messungen für RETRIG getrennt angesetzt wurden, während sie im österreichischen Operat für jeden Punkt in einen einzigen Satz zusammengezogen waren. Entlang der Grenze gegen Italien tritt der Randeffect im umgekehrten Sinn auf: Bei der österreichischen Zweiten Ausgleichung konnten außerhalb des Blockrandes, also auf italienischem Staatsgebiet liegende Dreiecke mitverwendet werden, das Europanetz 1974 bricht dagegen am Südrand von Block A ab. Hier kommt somit der Konfiguration nach dem Zweiten Netz größere Wahrscheinlichkeit zu. Die Innenpunkte des westlichen Teiles zeigen natürlich einen Übergang zwischen dem Verhalten an den Blockrändern. Daß auch der östliche Teil, für den die Rechengrundlagen in beiden Netzen dieselben waren, noch ein systematisches Abweichen zeigt, kommt daher, daß die Anfelderung nicht nur auf diesen regelmäßigen Teil, sondern auf das ganze Gebiet abgestellt war.

Um die Beziehung zwischen den beiden Netzen genauer zu kennzeichnen, sind in Abbildung 4 die Maßstabsverhältnisse zusammengestellt. Die eingetragenen Zahlen geben an, um wieviele Einheiten der 7. Dezimale der Quotient „Dreiecksseite im Zweiten Netz / Dreiecksseite in RETRIG I“ von 1 abweicht. Positive Vorzeichen sind weggelassen. Bei Bedarf können aus den Seitenverhältnissen auch die Abweichungen der Dreieckswinkel ermittelt werden nach der Formel

$$d\alpha = \rho'' \cdot 10^{-7} [(q_a - q_b) \cot \gamma + (q_a - q_c) \cot \beta],$$

wobei q_a usw. die in der Abbildung eingetragenen Zahlen bedeuten.

Beispiel: das im Süden von Osttirol gelegene Dreieck
31/Gölbner — 124/Scharnik — 158/Zwölferspitz:

Nr.	q	Winkel	cot	Sekunden der W.		Winkeländerung	
				RETRIG I	Zw. N.	als Diff.	aus Formel
31	+ 44	42°06'	+ 1,107	23,201	23,668	+ 0,467''	+ 0,464''
124	— 6	36 04	+ 1,373	23,706	23,321	— 0,385	— 0,379
158	+ 20	101 49	— 0,209	14,837	14,757	— 0,080	— 0,085

$$d\alpha = 0,0206 [+ 50 \cdot - 0,209 + 24 \cdot + 1,373] = 0,0206 [- 10,45 + 32,89] = \\ = 0,0206 \cdot + 22,44 = + 0,464$$

Bei überschlägigen Untersuchungen können die für die Kotangenten nötigen Dreiecks-
winkel auch aus dem Netzbild entnommen werden.

5. Gegenüberstellung RETRIG I zum Gebrauchsnetz

Das österreichische Gebrauchsnetz kann mit dem Europeanetz nicht unmittelbar
verglichen werden, da die Koordinaten für das eine auf dem Bessel-, für das andere
auf dem Hayford-Ellipsoid vorliegen. Es war also zuerst ein Ellipsoidübergang nötig,
an den gleich eine Anfelderung angeschlossen wurde, ohne aber den Netzmaßstab zu
ändern. Die Verschiebungsvektoren des Gebrauchsnetzes gegenüber dem RETRIG-I-
Block A zeigt Abbildung 5. Infolge des stark verschiedenen Werdeganges der beiden
Netze, der in der eingangs zitierten Veröffentlichung des Bundesamtes eingehender
erörtert worden ist, treten zwischen regional verwandten Punktgruppen größere
Unterschiede auf. Größer natürlich nur im Verhältnis zu den vorherigen Gegenüber-
stellungen; im Verhältnis zum Kataster, auch zum Grenzkataster, sind die Ver-
zerrungen noch immer unmerklich und würden auch bei Arbeiten für das Festpunkt-
feld noch keinen über die Fehlergrenzen hinaus gehenden systematischen Einfluß
ausüben.

Immerhin werden in Abbildung 6 wieder die Maßstabsverhältnisse der einzelnen
Dreiecksseiten zusammengestellt, aus denen wieder die Änderungen der Dreiecks-
winkel abgeleitet werden können. Unterschiede in der Lagerung und Orientierung
des Netzes im Ganzen oder in Teilen sind ja für die Folgearbeiten nicht störend,
bleiben daher außer Betracht.

Das Bundesamt hat schon wiederholt bekräftigt, daß die gelegentlich aufge-
tauchten Vorschläge, das gegenwärtige Gebrauchskoordinatensystem allgemein
durch ein anderes System zu ersetzen, schon aus praktischen Gründen nicht zu ver-
wirklichen sind. Die vorstehende Gegenüberstellung zeigt, daß auch das Europeanetz
1974 keinen Grund zu einer solchen Änderung liefert. Und es ist zu erwarten, daß das
künftige RETRIG II, in dem insbesondere die Maßstabsbestimmung durch möglichst
viele Daten von Seitenmessungen untermauert werden soll, zu der gleichen Folgerung
führt. Die Zielsetzung von RETRIG ist ja in erster Linie eine wissenschaftliche, ein
Beitrag zur Erforschung der Erdgestalt.

(Siehe dazu die Buchbesprechung „Die Zweite Ausgleichung des österreichischen
Dreiecksnetzes 1. Ordnung“ in diesem Heft, Seite 184).

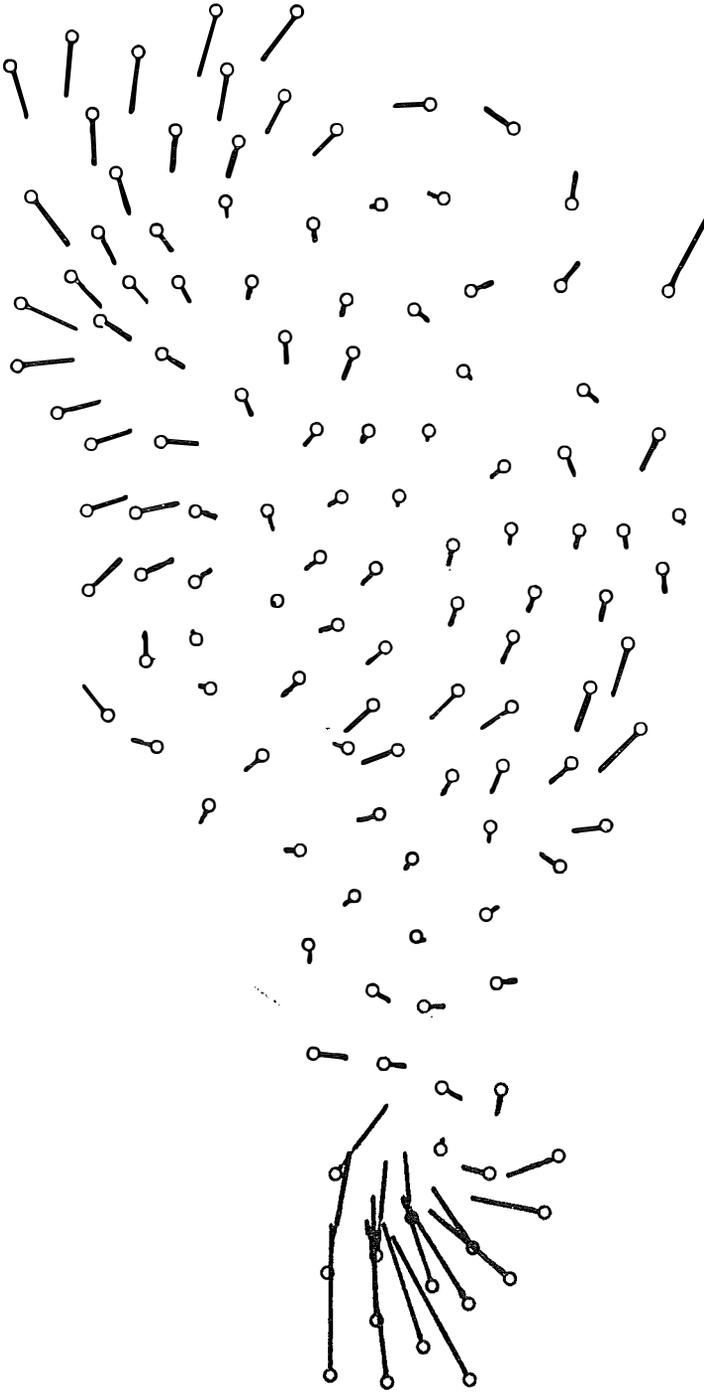


Abb. 5: Abweichungen des österreichischen Gebrauchsnetzes vom Europanez 1974

Zusammenfassung

Nach der einleitenden Darstellung und Erläuterung der Europanez von 1950 (ED 50) und 1974 (RETRIG I) werden die Ergebnisse dieser beiden Berechnungen, soweit sie das Gebiet von Österreich betreffen, miteinander verglichen. Weiters wird das RETRIG I den beiden nationalen österreichischen

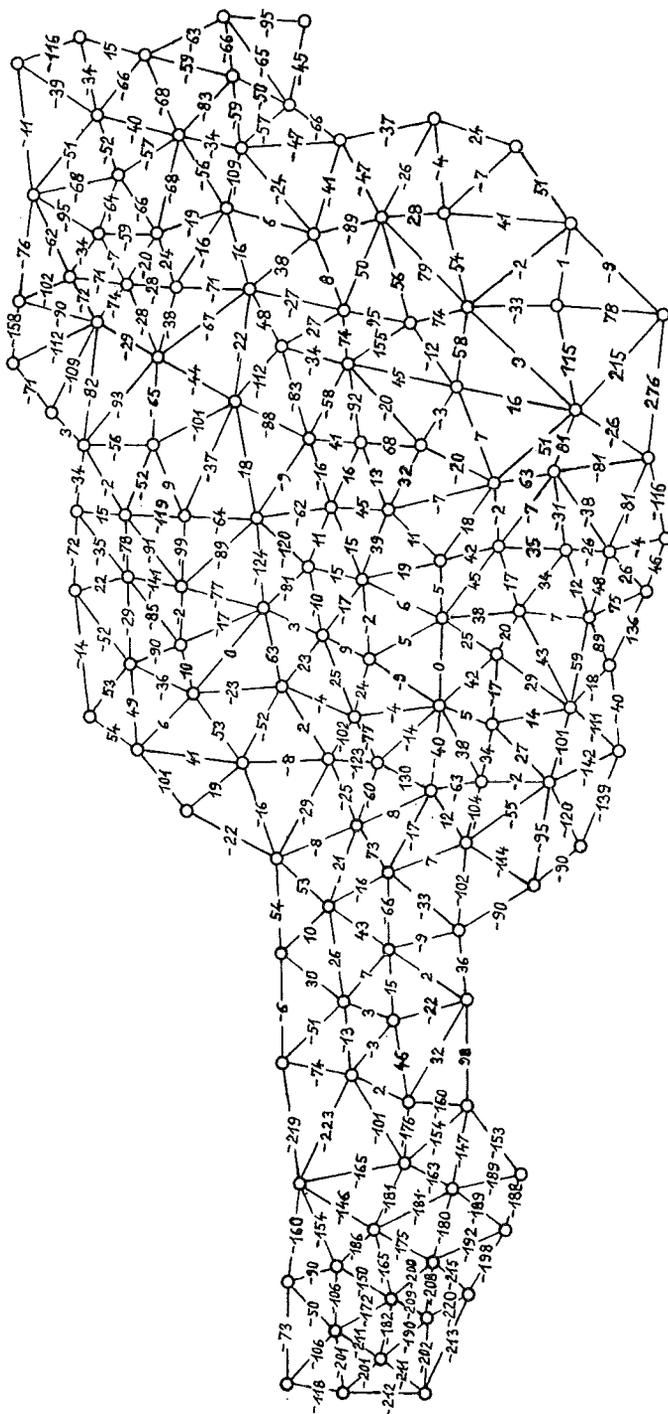


Abb. 6: Maßstab des Gebrauchsnetzes im Vergleich zum Europanetz 1974

Systemen von Punktkoordinaten der 1. Ordnung gegenübergestellt, von denen das eine — das sogenannte Gebrauchsnetz — durch schrittweise Verbesserung und Ergänzung des früheren Gradmessungsnetzes mit Hilfe der Beobachtungen der Neutriangulierung, das andere durch eine unabhängige Ausgleichung der gleichen Neubeobachtungen in einem Guß entstanden ist.