

*Ausschnitt*

Sonderheft 27  
der Österreichischen Zeitschrift  
für Vermessungswesen und Photogrammetrie

Über die transalpine Ölleitung

von

Hans Hadmar Meyer, Salzburg



Herausgeber :

Österreichischer Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie  
gemeinsam mit dem  
Institut für Photogrammetrie der Technischen Hochschule Wien

Eigentümer und Verleger :

Österreichischer Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie  
1080 Wien VIII., Friedrich-Schmidt-Platz 3

Wien 1974

# Österreichischer Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie

Friedrich-Schmidt-Platz 3, 1082 Wien

## Sonderhefte zur Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie

- Sonderheft 1: *Festschrift Eduard Doležal. Zum 70. Geburtstag.* 198 Seiten, Neuauflage, 1948. Preis S 18,—. (Vergriffen.)
- Sonderheft 2: Lego (Herausgeber), *Die Zentralisierung des Vermessungswesens in ihrer Bedeutung für die topographische Landesaufnahme.* 40 Seiten, 1935. Preis S 24,—. (Vergriffen.)
- Sonderheft 3: Ledersteger, *Der schrittweise Aufbau des europäischen Lotabweichungssystems und sein bestanschließendes Ellipsoid.* 140 Seiten, 1948. Preis S 25,—. (Vergriffen.)
- Sonderheft 4: Zaar, *Zweimedienphotogrammetrie.* 40 Seiten, 1948. Preis S 18,—.
- Sonderheft 5: Rinner, *Abbildungsgesetz und Orientierungsaufgaben in der Zweimedienphotogrammetrie.* 45 Seiten, 1948. Preis S 18,—.
- Sonderheft 6: Hauer, *Entwicklung von Formeln zur praktischen Anwendung der flächentreuen Abbildung kleiner Bereiche des Rotationsellipsoids in die Ebene.* 31 Seiten. 1949. (Vergriffen.)
- Sonderh. 7/8: Ledersteger, *Numerische Untersuchungen über die Perioden der Polbewegung. Zur Analyse der Laplace'schen Widersprüche.* 59+22 Seiten, 1949. Preis S 25,—. (Vergriffen.)
- Sonderheft 9: *Die Entwicklung und Organisation des Vermessungswesens in Österreich.* 56 Seiten, 1949. Preis S 22,—.
- Sonderheft 11: Mader, *Das Newton'sche Raumpotential prismatischer Körper und seine Ableitungen bis zur dritten Ordnung.* 74 Seiten, 1951. Preis S 25,—.
- Sonderheft 12: Ledersteger, *Die Bestimmung des mittleren Erdellipsoides und der absoluten Lage der Landstriangulationen.* 140 Seiten, 1951. Preis S 35,—.
- Sonderheft 13: Hubeny, *Isotherme Koordinatensysteme und konforme Abbildungen des Rotationsellipsoides.* 208 Seiten, 1953. (vergriffen)
- Sonderheft 14: *Festschrift Eduard Doležal. Zum 90. Geburtstag.* 764 Seiten und viele Abbildungen. 1952. Preis S 120,—.
- Sonderheft 15: Mader, *Die orthometrische Schwerekorrektur des Präzisions-Nivellements in den Hohen Tauern.* 26 Seiten und 12 Tabellen. 1954. Preis S 28,—.
- Sonderheft 16: *Theodor Scheimpflug — Festschrift.* Zum 150jährigen Bestand des staatlichen Vermessungswesens in Österreich. 90 Seiten mit 46 Abbildungen und XIV Tafeln. Preis S 60,—.
- Sonderheft 17: Ulbrich, *Geodätische Deformationsmessungen an österreichischen Staumauern und Großbauwerken.* 72 Seiten mit 30 Abbildungen und einer Luftkarten-Beilage. Preis S 48,—.
- Sonderheft 18: Brandstätter, *Exakte Schichtlinien und topographische Geländedarstellung.* 94 Seiten mit 49 Abb. und Karten und 2 Kartenbeilagen, 1957. Preis S 80,— (DM 14,—).
- Sonderheft 19: *Vorträge aus Anlaß der 150-Jahr-Feier des staatlichen Vermessungswesens in Österreich,* 4. bis 9. Juni 1956.
- Teil 1: *Über das staatliche Vermessungswesen,* 24 Seiten, 1957. Preis S 28,—.
- Teil 2: *Über Höhere Geodäsie,* 28 Seiten, 1957. Preis S 34,—.
- Teil 3: *Vermessungsarbeiten anderer Behörden,* 22 Seiten, 1957. Preis S 28,—.
- Teil 4: *Der Sachverständige — Das k. u. k. Militärgeographische Institut.* 18 Seiten, 1958. Preis S 20,—.
- Teil 5: *Über besondere photogrammetrische Arbeiten.* 38 Seiten, 1958. Preis S 40,—.
- Teil 6: *Markscheidewesen und Probleme der Angewandten Geodäsie.* 42 Seiten, 1958. Preis S 42,—.

# ÜBER DIE TRANSALPINE ÖLLEITUNG



Von Dr. mont. Hans-Hadmar Meyer

Die Abhandlung befaßt sich mit den für Planung, Bau und Betrieb der Transalpinen Ölleitung notwendigen geodätischen Grundlagen, die in der Nutzanwendung nunmehr praktisch ausgereift erscheinen.

In der allgemeinen Einführung in das Projekt TAL ist das Her- und Vorkommen von Erdöl überhaupt, zumeist nur in engeren Fachkreisen bekannt, behandelt und geschichtlich bis in die Anfänge unseres Erdölzeitalters beleuchtet.

Verbinden sich in einer geodätisch vollkommenen zeichnerischen Darstellung der Trassenführung Topografie und Geologie unter Aufführung der Bodenverhältnisse bei gleichzeitiger Berücksichtigung der für den Rohrverlauf bestehenden Verwaltungsgrenzen, so ist in diesem Zusammensatz der gesamte Ablauf als Einheit in unserem Lebens- und Wirtschaftsraum bis in seine Einzelheiten aufgezeigt.

Den Abschluß bilden grundbuchsgesetzliche wie derzeit verwaltungsrechtliche Bestimmungen in ihrer Anwendung auf den Betrieb von Rohrleitungen für Erdöl und dessen Produkte.

## Inhalt

Vorbemerkung	(1)
Zur Einführung	(2)
Vom Erdöl überhaupt	(3)
Von der Transalpinen Ölleitung	(4)
Über die Geografie	(5)
Über die Geologie	(6)
Über die notwendigen geodätischen Grundlagen	(7)
Von der Grundbeanspruchung	(8)
Von den verwaltungsrechtlichen Bestimmungen	(9)
In der Zusammenfassung	(9)



### Vorbemerkung

Das europäische Projekt TAL greift tief in Wissenschaft, Technik und Wirtschaft ein wie es auch viele Verwaltungsverfahren veranlaßt. In Europa eine Neuheit und in Österreich ohne Beispiel lassen sich aus Planung, Bau und Betrieb wertvolle Erfahrungssätze ableiten.

Das feste Fundament in der heutigen Industrialisierung bildet die Ölbasis. Nicht ohne stumme Achtung vor dem Erdöl mit seiner Entstehung seit urdenklichen Zeiten, weltweiter Herkunft und größten Bedeutung wie des weitverzweigten Bedarfes ist der Vielzahl unentbehrlich gewordener Ölprodukte zu begegnen,

Das Erschürfen im Erdenrund in Verbindung mit physischen und materiellen Leistungen, der lange Weg vom Bohrturm bis zur Aufbereitung und schließlich die Bringung an die Verbrauchsstätten bedürfen technisch ausführbarer wie wirtschaftlich ausgewogener Verfahrenswendungen.

Die volle Rationalisierung erzwingt die vollkommene Nutzung des technologischen Fortschrittes, der einerseits bereits die überaus große Bedeutung des Öls ausgelöst hat wie er andererseits nun weiterhin auf die Planungsmittel zugunsten der Kapazität von Transportwegen und Transportmittel zu erstrecken ist.

### Zur Einführung

In bisher bekannten Veröffentlichungen über die Transalpine Ölleitung steht sowohl über Bau- und Leistungsdaten, als auch über Einzelheiten bereits viel und ausführlich zu lesen. In seiner Abhandlung läßt es sich nun der Verfasser angelegen sein, die volle Einschaltung der geodätischen Funktion als technologisch fortschrittlich aufzuzeigen. Durch diese Funktion ist die unerschütterliche Grundlage für eine rechtliche Unanfechtbarkeit und technisch wie wirtschaftlich optimale Erfolgssicherung geschaffen.

In der Geodäsie sind Koordinaten die ordnungsbestimmenden Elemente, deren Kraft unabhängig von jeder Oberflächenveränderung bis in die Unendlichkeit des Erdenbestandes reicht. Im geodätischen Ziel stehen ja nicht die in kleinen Abständen auf der Erdoberfläche gemessenen Winkel, Strecken und Höhenunterschiede zwischen oberflächigen Punkten, sondern die ermittelten Koordinaten. Diese ermöglichen, das gesamte Projekt als Einheit in unseren Lebens- und Wirtschaftsräumen mit allen seinen Zusammenhängen und Wechselbeziehungen zu veranschaulichen.

(1)

Stellt sich das Projekt TAL auf einer horizontal und vertikal einheitlich koordinierten Grundlage dar, so besteht für die Leitungstrasse der geografische und topografische wie geologische Zusammenhang. Für den Rohrstrang zeigt sich in diesem Verbund die zweckmäßige Anpassung an die horizontale wie vertikale Bodengliederung, die erst unter Berücksichtigung örtlich festgestellter Untergrundverhältnisse geeignet zu korrigieren ist.

Auf ein und derselben Grundlage basiert neben den Österreichischen Karten auch das Katasterwerk. Im Katasterlineament ist die Grundbeanspruchung durch die Ölleitung festgehalten, nachdem der Erwerb von Wegerechten mangels eigener Pipelinebestimmungen das entscheidende Genehmigungserfordernis darstellt. Durch ihren einheitlich koordinierten Aufbau verwandlungsfähig und für den Mehrzweck bestimmt, zeigen sich die Katastralmappen mit den projektgegebenen Einzeichnungen als die allein geeignete Rechtsgrundlage in der Vielzahl notwendiger Ermittlungsverfahren.

Höchste Bedeutung kommt schließlich dem Einheitsbezug in der Vertikalgliederung zu. Im hydraulischen Profil aus dem Geländeschnitt in der Rohrachse sind alle Erfordernisse aufgezeigt, die den Anlagen an sich, deren Größe wie Situierung gelten und die Leitungsdruck mit Durchsatzmenge zu berechnen ermöglichen.

Im Hinweis auf die im Projekt TAL und dessen Ausführung für den österreichischen Lebensraum deutlich gewordenen Zusammenhänge ist in der gegenständlichen Abhandlung beabsichtigt, mit dem nachfolgenden Streifzug durch das Geschehen in Sachen Erdöl zur technisch allgemeinen wie aber auch verwaltungsrechtlichen Interessennahme an dem TAL-Betrieb als eine europäische Großleistung beizutragen.

#### Vom Erdöl überhaupt

„Öl ist das Blut der Wirtschaft!“ Die europäische Industrie in ihrem steilen Anstieg verlangt zur unausgesetzten Durchblutung nach ununterbrochener Ölzufuhr. Die auf Kohlenwasserstoffen begründeten Reserven aus Jahrtausenden alten Meeresablagerungen von im Faulschlamm durch Druck und Wärme umgebildeten Fettstoffen niederer tierischer und pflanzlicher Lebewesen - so die nicht widerlegte Engler-Höfler'sche Entstehungstheorie - sind nicht bloße Energieträger. Zeigen sie sich doch auch als die unentbehrlich gewordene Ausgangsbasis einer Fülle chemischer und pharmazeutischer Produkte aus verschiedensten Gewinnungsarten, die der Hauptsache nach in der Erdöl-Destillation, im Spaltprozeß, im Verfahren der Kohle - Hydrierung und durch die Kohlenwasserstoff-Synthese gegeben sind.

Weiß man, daß in der Menschheitsgeschichte Erdöl seine Bedeutung immer mehr und mehr gesteigert hat, mag es angebracht sein, Her- und Aufkommen geschichtlich zu streifen. Wie es Weltreisende und Schriftsteller ihrer Zeit zu berichten wußten, waren Erdöl und die Nutzung seiner Produkte bereits in der Vorgeschichte bekannt. In ägyptischen Ausgrabungen gefundene Keilschriftzeichen weisen schon auf für Bauzwecke und als Dichtungsmittel im Schiffsbau verwendeten Naturasphalt (= Gemisch von Bitumen und Mineralstoffen) hin sowie auf Erdpech, das vor etwa 7000 Jahren zur Präparation der Leinenbänder bei der Mumienbalsamierung gedient hatte. Im Perserreich des Altertums wieder waren es Erdgasquellen, aus denen „Ewiges Feuer“ für Ritualzwecke ent-

zündet worden war. Erdölgebrauch als Leucht- und Heizmittel ist den Römern zuzuschreiben, die unter Verwendung von Erdöl Brandgeschosse für die Kriegszüge zu fertigen wußten. Über die Nutzung von Erdölprodukten zur Raumheizung in öffentlichen Bädern um schon 200 v. Chr. geht von den Byzantinern die Kunde. Im 1ten Jahrtausend nach der Zeitrechnung hatten sich Araber im Orient auf die Destillation des Rohöls zur Gewinnung von Naphtha (= gemischte Kohlenwasserstoffreihe) zu verstehen begonnen. Mit ungelöschtem Kalk vermischt, hat Weißes Naphtha unter den zur Wärmeentwicklung und Lichtentfaltung gewonnenen Öldestillaten das sagenhafte „Olympische Feuer“ in Generationen entflammt gehalten.

Noch im selben Jahrtausend waren es Chinesen im Fernen Osten, die auf Salzsuche - übrigens die erstmalig mittels Göppelschlepp niedergebrachte Bohrung - Salzwasser und auch Rohöl miterbohrt hatten. Im dabei gewonnenen Leichtöl war das Geheimnis für das „flüssige Feuer“ gelegen, das, in aufsteigenden Leuchtdrachen entzündet, auf den Mongolenstürmen um 1200 von Dschingis Chan als Kriegsschreck vom Schwarzen Meer bis an den Stillen Ozean vorgetragen wurde. Dieses Geschehen wird aus den Schriften des Weltreisenden Marco Polo (1254 - 1323) offenkundig, der auf seinen Asienreisen bis nach China gekommen war und auch von Erdölbrunnen in Armenien zu berichten wußte.

In Europa verstreut auftretende Ölausbisse hatten Agricola (1550) veranlaßt, seine im „De re metallica“ gesammelten Kenntnisse über Bitumen und Erdöl in der Beschreibung eines Ausschmelzungsprozesses niederzulegen. Wurden auch Mineralöl, so z. B. in unserer Gegend, durch die Tegernseer Mönche (1430) für Heilzwecke unter der Bezeichnung „St. Quirinusöl“ in medizinischen Gebrauch genommen und um dieselbe Zeit Teerpech aus den Asphaltgruben von Wietze durch Lüneburger Bauern zur Verminderung des Reibungswiderstandes als Wagenschmiermittel angewandt, die Bedeutung dieser Naturprodukte im allgemeinen war auf unserem Kontinent noch völlig unerkannt geblieben.

Der große Wert des Erdöls hat erst nach den Entdeckungsfahrten des Genuesen Kolumbus (1492) wie der portugiesischen Seefahrer Vasco da Gama (1497) und Magalhaes (1523) - gefallen in Kämpfen mit eingeborenen Philippinen - zu gelten begonnen. Bereits die ersten, von Spaniern aus Peru stammenden Nachrichten über den Inkas schon lange bekannt gewesene Ölsickerstellen und oberirdische Bitumenseen - die Ausbeute galt den unterschiedlichsten Verwendungszwecken, wie der Medizin, Kosmetik, Kaugummibereitung bei Versatz mit Gewürzen und bereits dem Straßenbau wie dem Imprägnieren - ließen in Europa das Erdölinteresse sichtlich verstärken. Die eingeleitete Erdölsuche hatte durch große Funde in Rußland, Galizien, Rumänien und Deutschland Erfolge. Damals wurde die Gewinnung in den Vorkommen des galizischen Boryslaw, tirolischen Seefeld (Ölschiefer), italienischen Modena und niederösterreichischen Scheibbs - in der dortigen Urmansau eines Ötschergrabens erscheint im Jahre 1638 das erste Rohöl im heutigen Österreich erwähnt - weitgehend intensiviert. Waren ja auch die Lichttechnik durch die damals einsetzende industrielle Verwendung von Petroleum als Lampenöl in der modernen Petroleumlampe von 1850, vom Wiener Scheiner aus dem Alkohol-Terpentinegebrauch entwickelt, entscheidend beeinflusst und somit ein großer Absatzmarkt gegeben.

Gleichwohl Prof. Hunaeus über Regierungsauftrag bereits 1858 Erdöl im hannoverschen Ölrevier aus 38 m Tiefe erbohrt hatte, beginnt erst mit dem 27-August-1859 die neuzeitliche Erdölggeschichte. An diesem Tage war nämlich die erste Bohrung des

1880 völlig verarmt verstorbenen Erdölpioniers Edwin E. Drake in Pennsylvanien (USA) fündig geworden, mit der aus 21 m Teufe eine Tagesproduktion von 3 t erreicht werden konnte.

Durch die wissenschaftliche Entwicklung in der Technik und Chemie unterstützt, hat Erdöl seinen Siegeszug in allen Ländern der Welt begonnen. Es sind die Gründung der ersten Erdölgesellschaften in Amerika und der Zusammenschluß von Interessengruppen in Europa zu verzeichnen, die um die Errichtung leistungsfähiger Raffinerien erfolgreich bemüht geblieben sind.

War das Transportproblem vorwiegend von Petroleum durch Anlieferung in Fässern und Kleingebinde an die Verbraucher gelöst, die Erdölforderung und sein Verbrauch verlangte nach Mengentransporten. So kam es in Amerika 1862 zum Bau der ersten Ölleitung mit 2 km Länge. Im heutigen Stand verfügt die amerikanische Erdölindustrie über mehr als 200 000 km Pipelinelängen wie auch im Nahen Osten Leitungslängen von 5000 km bekannt, solche in den russischen Weiten dagegen unbekannt geblieben sind.

Als 1876 Nikolaus Otto den Viertakt-Verbrennungsmotor erfunden hatte, dessen Weiterentwicklung 1883 Daimler und 1885 Benz gelungen war, ließ diese technische Umwälzung den Energiebedarf aus Erdöl außerordentlich ansteigen.

Auf den Schiffstransport, durch eigene Tankerflotten (1869 - 1872) im regelmäßigen Verkehr zwischen Amerika und Europa aufrecht erhalten, folgten der Schienentransport durch Einsatz von Großfässern auf fahrbarem Untergestell - Kesseltankwagen standen in Deutschland bereits für den Säuretransport im Gebrauch - und schließlich die Verfrachtung im Straßentankwagen.

Die sich über alle Maße weit verzweigende Entwicklung in der Erdölindustrie und Mineralölwirtschaft im Zeichen des stark aufkommenden Verkehrsvolumens vollzieht sich unter Verbesserungen in bestehenden Verfahren und der Nutzbarmachung von neuen Erfindungen. Sie betrifft nicht nur die Erdölbohrung, die Rohöldestillation wie Raffination, sondern auch das Entparaffieren und das als Cracken bezeichnete Verfahren zur Steigerung der Petroleum- und Benzinausbeute aus Erdöl. Der Rahmen der Abhandlung beschränkt sich bereits in der historischen Sicht, nur die dem Verfasser besonders beeindruckenden Begebenheiten herauszugreifen. Um so mehr bleibt versagt, auf die in der Jetztzeit eingetretene industrielle Entfaltung und auf ihre weitläufige Verzweigung einzugehen.

Gegenwärtig erscheint unser Erdölzeitalter, in das nun schon viele Länder der Welt eingetreten sind, durch atomare Entwicklungsvorgänge kaum beeinflußt. Dermalen gilt das große Interesse der Erforschung von Europa nahen Öllagerstätten und der Anlage der in die Schwerpunkte europäischer Wirtschaft führender Transportwege. Nach hinlänglich erschürften Erdölreserven in Kuweit und Saudisch-Arabien, im Irak wie auch in der Neutralen Zone des Nahen Ostens stellt sich Nordafrika in den Vordergrund. In vielen Feldern fündig niedergebrachte Tiefbohrungen begründen für das westliche Libyen und die weiten Gebiete der Sahara die in paläozoischen Sedimenten gegebene Ölhöffigkeit. Es sind die besonders ergiebigen Ölfelder von Zelten und Raguba auf der Cyrenaica wie von Tobruk in Tripolitanien. Die im Golf von Syrte im Riffkalk des Paläozäns gespeicherten Ölhorizonte haben eine Teufe von etwa 1500 m aufzuweisen. Die großen internationalen Ölgesellschaften, die sich den Besitz der Felder teilen, sind jedenfalls un- ausgesetzt auf die zentraleuropäische Ölbedarfsdeckung bedacht.



Das Rohöl, in gewaltig dimensionierten Freileitungen von den Feldsammelstellen an die Mittelmeerküsten vom Osten wie Süden her gepumpt, übernehmen Schiffstanker, die ihre Ölfracht in europäischen Häfen löschen. Darunter hat Israel den jüngsten Leitungsbau zwischen den Häfen Eilath am Roten und Asqelon am Mittelmeer im Weg durch die Wüste Negev unternommen, um Europa mit persischem Öl ohne Suez-Kanal oder den Weg über Kapstadt versorgen zu können. Als dominierender Rohölumschlagplatz gilt Hamburg in der Eignung für Supertanker bis über 11 m Tiefgang. Ihm folgen Wilhelmshaven und Brunsbüttelkoog zur norddeutschen Raumversorgung.

Auf den europäischen Transportwegen zwischen den in die Ölhäfen an der Nordsee und am Mittelmeer verlegten Tankfarmen und den weitgehend in den Verbraucherzentren errichteten Aufbereitungsstätten des Rohöls unterliegen alle herkömmlichen Transportmittel dann, wenn große Mengen kontinuierlich über festliegende Strecken zu befördern sind. Der Kessel- und Straßentankwagenverkehr hingegen, auf Schiene und Straße nie ohne Gefahrenmomente, dienen zur notwendigen Ergänzung für die Flächenversorgung. Durch unterirdische Sicherheit, konstanten Zufluß bei Ausschaltung eines Rückweges wie durch Wegfall jeglicher Transportbehinderung erzielte Vorteile steigern die wirtschaftliche Bedeutung der Ölleitung. Auf die Nachteile soll erst später eingegangen werden.

In Westeuropa bestehen derzeit an festen Ölleitungen:

- NWO - Nordwest-Ölleitung von Wilhelmshaven in das Ruhrgebiet (30")
- RRP - Rotterdam-Ruhr-Pipeline von Rotterdam zur Ruhr bis Frankfurt (36")
- SEPL - Südeuropäische Leitung von Marseille bis Karlsruhe (34")
- CEL - Zentrale europäische Leitung von Genua nach Ingolstadt (24"/22")
- ODR - Ölleitung Donau-Rhein von Ingolstadt nach Karlsruhe (26")

Im Zusammenschluß der westeuropäischen Ölleitungen mit der TAL zeichnet sich die Entstehung eines mächtigen und weitverzweigten Verbundnetzes ab.

Aus „Die Kaukasus-Öl-Expedition“, einem Lagebericht über den Osteinsatz der Deutschen Wehrmacht im Zweiten Weltkrieg, ist die Besetzung von Ölfeldern zu entnehmen. In den Gebieten von Maikop und der Halbinsel Taman wie im Grosnygebiet wurden nachhaltige Zerstörungen - gesprengte Fördertürme, verfüllte und vernagelte Bohrlöcher, Feldverminungen - angetroffen. Deformierte Anlagen und Materialevakuierung ließen auf die besondere Bedeutung der hochproduktiven Felder für die russische Kriegswirtschaft - Flugbenzin - schließen. Die im Maikopgebiet nach der Stadt Krasnodar geführte Ölleitung endet in der großen Raffinerie Kubanol, die auch mit Armawir und weiter mit dem Grosnygebiet durch einen Pipelinezug verbunden ist.

Heute ist in Osteuropa auf das Comecon-Pipeline-System hinzuweisen, das im vormaligen ostpreußischen Kleingnie (= Mozyr) abzweigt und Raffinerien in Plock (Polen), Schwedt/Oder (DDR), Preßburg (CSSR) wie den ungarischen Raum um Budapest versorgt.

Der Vollständigkeit halber ist die aufkommende Energieversorgung der europäischen Länder mit Erdgas anzuführen. Gasdruck in den Öllagerstätten verstärkt die Rohölausbeute. Entbehrliches Gas aber wird in eigenen Pipelines über weite Entfernungen den Industrien zugeleitet.

Die Ostblockstaaten verfügen bereits seit längerem über Erdgasleitungen, die mit der Ausstrahlung aus dem galizischen Raum auf den Linien über Minsk-Leningrad-Reval und Kiew-Moskau wie nach Krakau und nach Warschau u.a. bestehen. Ebenso in Rumänien, Frankreich (Lacq-Paris) und Oberitalien, wo neben Ölleitungen zur Industrierversorgung von Mailand, Venedig, Genua, Ferrara und Turin auch Erdgasleitungen existieren.

Aus den neuerdings im Ölhoffungsland Libyen genutzten Erdgasfeldern wird das Transportproblem durch Verflüssigung des Erdgases bei einer Tieftemperatur von  $-161^{\circ}\text{C}$  in den nordafrikanischen Anlagen von Arzew, Verschiffung in Spezialtankern und anschließender Rückbildung des Flüssiggases in den Urzustand im jeweiligen Bestimmungsland auf dem westeuropäischen Kontinent gelöst. Pläne, mit einer Erdgas-Pipeline das Mittelmeer zu durchqueren, sind bisher in ihrer Ausführung an der Unkenntnis der Meeresstiefen und Strömungsverhältnisse wie an der Wahl des Leitungsmaterials gescheitert.

Die hiemit abgeschlossenen Ausführungen über das Erdöl überhaupt und über die Verwertung seiner zur Weltbedeutung aufgestiegenen Produkte beschränkt sich auf die in großen Zügen dargelegte Entwicklung in der Sicht des Technikers, der jegliche Kostenbetrachtung in der Gewinnung, Verwertung und Lieferung ausschließt. Erdöl ist Weltmacht geworden, die einer eigenen Erdölpolitik entspringt.

#### Von der Transalpinen Ölleitung

(6)

Mit ihr wird vom Mittelmeer - transalpin = jenseits der Alpen vom Alten Rom aus gesehen, in der Bedeutung von heute: die Alpen überquerend - in den süddeutschen Raum vorgestoßen. Die dreimal durchörterten Alpenkämme in je etwa 7 km langen Stollenstrecken fallen schier zur Gänze auf österreichisches Territorium.

Der Verfasser ist dahin unterrichtet, daß das von der TAL beförderte Rohöl zu  $\frac{2}{3}$  aus den libyschen Feldern stammt, die in einer 300 km breiten Zone um den Syrte-Golf gelagert sind. Geringere Mengen kommen aus dem Irak wie aus den saudisch-arabischen Feldern von Aramco. Schließlich wird noch ein kleiner Restteil aus dem algerischen Vorkommen von Hassi-Messaoud angeliefert.

Die aus den Ölhäfen an den Nahostküsten und an der nordafrikanischen Küste von Es Sider, Mars el Brega oder Tobruk auslaufenden Tanker löschen ihre Ölfracht im Industriehafen von Triest. Im weiten Umkreis der Muggia-Bucht ausgebaggerte Hafenanlagen verfügen über weltgrößte Löscheinrichtungen für Großtanker. Das gesamte Fassungsvermögen des Triester TAL-Tanklagers bei San Dorligo della Valle ist mit über 1 Mio cbm zu beziffern.

Die Wegstrecke vom Golf von Triest bis zu den Raffinerien im Ingolstädter Raum beträgt 465 km. Davon liegen 149 km in der Provinz Friaul-Julisch-Venetien auf norditalienischem Gebiet, führt eine Strecke von 161 km durch die österreichischen Bundesländer Kärnten, Osttirol, Salzburg wie Nordtirol und entfallen 155 km in den Freistaat Bayern der Bundesrepublik Deutschland. Mit einer Stichleitung nach Burghausen an der Salzach zur Versorgung der Wacker-Chemie endet die Fernleitung in Ingolstadt (Abb. 1).

Im österreichischen Würmlach Oberkärntens zweigt die Adria-Wien-Pipeline (AWP) ab; sie wird über die Koralpe in die Raffinerien von Schwechat verlegt.

Die Verbindung Triest-Ingolstadt steilen 40 000 aneinander gereihete Spezialrohre her. Diese Rohre sind zumeist durch Biegemaschinen an Ort und Stelle im Kaltverfahren in das Gelände eingepaßt wie aber auch unter Verwendung von Winkelstücken aus Stahl verbunden, die aus den USA angeliefert sind. Mit einem Außendurchmesser von 40" = 1016 mm weist die Rohrleitung die bisher größte der auf unserem Kontinent zur Ausführung gekommenen Dimensionen auf. Die mittlere Wandstärke von  $s = 8,74$  mm nimmt in den Stollenstrecken zu und verdoppelt sich bei den Flußübergängen. Die Drucklinie weist darauf hin, daß in den Höchstpunkten des Längenschnittes geringste Wandstärken dann bevorzugt genügen, wenn der Rohrgraben in Felsbereichen zu liegen gekommen ist. Der Aushub des Rohrgrabens und die Erstellung bei Fels im Regelfall mit 2 m Tiefe wie die Verlegung der Rohre erfolgen unter Einsatz modernster Spezialmaschinen.

In den Stollenstrecken - Regelprofil:  $2,74/3,25 = 8,90$  m<sup>2</sup> - im Ausbau mit Fels-Ankern bilden sßhlige, in Grubengleismitte montierte Ringträger (Rohrstättel in 2 m Abständen) die Auflager. Zur Kontrolle jedes einzelnen Rohres, dessen Schweißnähte in der Länge und an den Rohrenden durch Ultraschall geprüft sind, dienen Röntgenaufnahmen, deren Befunde in einem eigenen Rohrbuch festgehalten werden. Gegen zernagende Korrosion ist die mit Bitumen- und Glasvliesverstärkung umhüllte Leitung kathodische (= negativ elektrische Kleinststrahlen) geschützt. Wie es die Druckgradienten im hydraulischen Profil erfordern, sind - zunächst in der Anfangskapazität - insgesamt 5 Pumpstationen errichtet; sie bestehen auf der italienischen Seite im Ausgangspunkt Triest, in den Zwischenpunkten Cavazzo und Paluzza wie auf der österreichischen Linie in Kienburg ober Lienz und als letzte in Gruben ober Matrei in Osttirol. Die Kreiselpumpenaggregate in diesen Stationen verfügen demalen über eine Maschinenleistung von je 4000 PS. Vom Hahnenkamm als die dritte und letzte Geländestufe weg reicht dem Öldruck das natürliche Gefälle in das Alpenvorland aus.

Einer Veröffentlichung der TAL-Gesellschaft ist zu entnehmen, daß 30 große Flüsse, 136 Bäche, Wildbäche und kleinere Wasserläufe durch Düker unterirdisch gekreuzt werden. Die Notwendigkeit einer oberirdischen Überbrückung zeigt sich für den Isonzo-Fluß in Italien, den Tauernbach in Österreich und den Isarkanal in Bayern. Bei den Flußunterführungen - 3 bis 4 m unter der Sohle - schützen die Rohrleitung Betonmäntel und Spundwände wie sonstige örtlich geeignete bautechnische Maßnahmen getroffen sind. Die im österreichischen Trassengebiet unterführten Verkehrswege, wie Bundes-, Landes-, Bezirksstraßen, Eisenbahnen und Wege sind im Längenschnitt verzeichnet.

Der Leitungsbetrieb ist zur Feststellung von Festigkeit und Dichte des verlegten Rohrstranges durch die Wasserdruckprüfung, bei der sich Rohrgewicht und Druck gegen die Grabensohle erhöht haben, eingeleitet und entsprechend dem Profil und der Wandstärkenanordnung in Prüfabschnitten durchgeführt. DIPL.-ING. Feizlmayr führt hiezu aus, daß das Rohrmaterial möglichst bis nahe der Streckgrenze zu beanspruchen ist. Weiters bedarf es der Berücksichtigung des exakt zu messenden Temperaturprofils, das sich im Ausgleich zwischen Rohrinhalt und Boden im Rohr selbst ausbildet, um ein erfolgreiches Prüfungsergebnis erzielen zu können.

Zur dauernden Nah- und Fernüberwachung der Ölförderung und des Ölzustandes wie des Druckes und der Menge stehen in einem umfangreichen Sicherheitssystem eine Reihe

von zentralgesteuerten Einrichtungen in Verwendung. Dazu gehören auch Einrichtungen zur Wahrnehmung von Schadensstellen im Rohrstrang, bevorzugt von Leckstellen in wasserwirtschaftlich wichtigen Gebieten.

Zu Schutzeinrichtungen von unzulässigen Drucksteigerungen zählen die Entlastungsstationen von Mittersill im Salzachtal und Bocking im Weißach-Graben vor Kufstein. In diesen öffnet Überdruck die eingebauten Ventile mit der Auswirkung einer Ölableitung in Entlastungstanks. Kombinierte Übergabe- und Entlastungsstationen sind in Würmlach wie in Steinhörig und Vohburg am bayerischen Ende.

Als für den Leitungsbetrieb wichtigste Geräte erscheinen durch Pumpendruck mit dem strömenden Öl durch Krümmungen und Richtungsänderungen in der Leitung geschobene Kalibrierscheiben. Die in das Rohr einschleuß- wie herausnehmbaren „Molche“, auch als „Igel“ oder „Pig“ (USA) bekannt, dienen, bestückt mit Kratzen und Bürsten, zur Entfernung von Harz oder sonstigen Ansätzen in der Leitung. Die mitgeführte Strahlenquelle der in verschiedenen Bauarten mechanisch wirkenden Geräte verfügen über eine elektronisch arbeitende Anzeige, die den Molchdurchgang signalisiert. Die Durchsatzmenge von cc 3000 cbm erreicht in der Gesamtstrecke eine mittlere Fließgeschwindigkeit von  $v = 10 \text{ km/h}$ .

Ein weiteres Zugehör bilden die Rohrleitung unterteilende Schieber, die elektrisch angetrieben und gesteuert werden. Schließlich dient zur Nachrichtenübermittlung an sämtliche TAL-Stationen zwischen Triest und Ingolstadt ein eigenes, im Rohrgraben mitverlegtes Fernkabel.

Der kontinuierliche Ölleitungsbetrieb erfordert eine umfangreiche Planung für die Einspeisung in Triest und die Abgabe an die Raffinerien nach Menge und Zeitfolge in präzise arbeitenden Programmen. Zur Ermittlung von Verpumpungs- und Zufuhrdaten unter Berücksichtigung sich notwendig ergebender Situationsänderungen ist eine elektronische Rechenanlage in Verwendung genommen, deren Bedienung einschließlich der gesamten Steuerungen und Überwachung betrieblicher Meßwerte einem Operateur obliegt. Schließlich ist noch festzustellen, daß die Versorgung aller TAL-Anlagen mit elektrischer Energie aus dem österreichischen Verbundnetz erfolgt.

Den unterirdischen Rohrstrang kennzeichnet terrestrisch die Verbindungslinie manns- hoher Eisensteher. Diese „Marker“ tragen Tafeln mit Angaben für die laufenden Schrägmaße; sie weichen von einer Hektometrierung dadurch ab, daß sich ihre Abstände nicht in metrischen Ganzzahlen zeigen, sondern nach Sichtverhältnissen zueinander richten. Durch orangefarbene Kegelbedachung der Marker in Leuchtfarbe sind luftsichtbare Punkte für den wöchentlich ausgeführten Überwachungsflug im Hubschrauber geschaffen.

Flüsse und Wildbäche wie die Gebirgsregionen überhaupt haben dem Leitungsbau zahlreiche Schutzbauten abverlangt. Die Bauführung vermochte eine Vielzahl von Problemen, die sich aus den Situationen beim Grabenaushub im Längs- und Quergefälle wie Felsgebiet, bei Lagerung der Rohrstränge und Wasserhaltung in Seitenhängen und schließlich bei der Grabenverfüllung mit Wiederherstellung des Urzustandes im Trassenbereich ergeben haben, erfolgreich zu lösen. Dem Bodenmechaniker gestellte Fragen nach der Sicherheit des Leitungsbauwerkes werden sogar dahin beantwortet, daß der unter Druck zwischen 0 und 50 at/cm<sup>2</sup> stehende Rohrstrang an sich unter bestimmten Umständen armie-

rende Eigenschaften aufweisen kann.

Für eine planmäßige Darstellung der Leitungstrasse und des in ihr verlegten Rohrstranges bedarf es entsprechend den nach Anlage, Bauausführung wie Betrieb hiemit abgeschlossenen Darlegungen über die Transalpine Ölleitung der Erstellung eines Lageplanes mit jenem ausführlichen Bestandsinhalt, der nachfolgend beschrieben wird.

#### Über die Geografie

Der Trassenverlauf auf österreichischem Bundesgebiet, worauf sich die Abhandlung beschränkt, zeigt sich in der Übersichtskarte von Österreich 1: 500 000 zwischen den geografischen Lagewerten östlich von Greenwich mit:  $\varphi = 46^{\circ} 30'$  mit  $\lambda = 12^{\circ} 05'$   
 $\varphi = 47^{\circ} 45'$  mit  $\lambda = 13^{\circ} 05'$ .

Für diese geografische Koordination ergibt sich die topografische Landesaufnahme in 8 Blättern der Österreichischen Karte 1:50 000 (Abb.2).

Die gestreckte Hauptlinie in der Verbindung zwischen den Staatsgrenzen Plöckenpaß-Kufstein weist in der Karte gegen NNW. In derselben Richtung wird Österreich entsprechend den topografischen Möglichkeiten auf dem kürzesten Weg durchquert. Der kartografisch idealen Luftlinie im österreichischen Raum von 125 km stehen 161 km verlegte Rohrleitung und die gezirkelte Entfernung von 202 km auf den Fahrstraßen gegenüber.

Für die Anlage des Rohrgrabens erscheinen das Ebengelände entlang der vorwiegend den Weg des geringsten Widerstandes gefundenen Wasserläufe sowie die geologisch beeinflussten Taleinschnitte und Talfurchen im Gebirge genützt. Jeweils örtlich veranlaßt, werden von der Trasse verschiedentlich die Flußufer und die Talseiten gewechselt. Eine Anlehnung an Straßenzüge, deren Führung sich allein nach verkehrstechnisch bestimmten Neigungsverhältnissen ausrichtet, oder an andere Verkehrswege kann nur bedingt festgestellt werden.

Die Leitungstrasse umgeht Bau- und Wohnsiedlungsgebiete unter besonderer Bedachtnahme auf Wasserschutzbereiche wie sie auch die Inanspruchnahme höherwertigen Kulturbodens wenn möglich vermeidet. Die Durchörterung der Alpenkämme auf dem kürzest geeigneten Weg ist von der Geologie mitbeeinflußt. Darüber hinaus zeigt sich die Projektierung als die in bautechnisch wie wirtschaftlich tragbarer Hinsicht optimale Lösung.

Die TAL erreicht von Süden her im Plöckenstollen durch den Karnischen Alpenstock die italienisch-österreichische Staatsgrenze. Eine Strecke in 5,5 km Länge kommt auf Kärntner Landesboden zu liegen. Mit einem Höhenunterschied von 440 m an 5 km östlich der Plöckenpaßhöhe (Kote 1360) wird die österreichische Trasse erstmalig am Stollen-Nordportal (km 5,5 - Kote 919) sichtbar. Von der Einsicht Dolling auf steilen Seitenhängen in das Gailtal abfallend, den Mahlbach und die Landesstraße Mauthen-Mühlbach (km 6 - Kote 700) querend, liegt auf der Trassenlinie die Druckentlastungs- und Übergangs-

(4)

bestation (AWP) Würmlach; sie ist gleich den weiteren Stationen mit Trinkwasser- und Löschbrunnen als oberirdisch errichteter zylindrischer Großtank in fester Schutzeinfriedung an der rechten Flußniederung (km 7 - Kote 690) westlich des Dorfes Würmlach einzusehen.

Abgewinkelt gegen NW endet die Parallelführung zum Gailfluß mit dessen Überquerung (km 9) und der nachfolgenden Eisenbahnkreuzung im Bahnhofsbereich Kötschach-Mauthen (km 10 - Kote 691). Über den Hafner- wie Lammerbach hinweg beginnt auf dem Seitenhang östlich des Marktes Kötschach, angenähert parallel mit der Gailberg-Bundesstraße 111, deren Spitzkehren dreimal querend und die Heilstätte Laas (Kote 856) umgehend, der Aufstieg auf den Gailbergsattel (Kote 892). Nach Überwindung des Silbergrabens (km 18 - Kote 866) und einer Steigung am linken Bachrand bis zur Höhe des Gailbergbauer-Anwesens (Kote 934) setzt der Steilabfall ein, der im Talboden des Draufusses in der Rotte Flaschberg (km 20 - Kote 623) ausläuft. Vorbei am Weiler Oberpirkach über die Ötting-Pirkacher Landesstraße und den Pirkner Graben (km 23 - Kote 640) ändert sich die Trassenführung am Fuß des Hochstadls, eines Ausläufers der Lienzer Dolomiten, durch den Anettwald von N auf NW. Somit hat der Durchgang des Bundeslandes Kärnten in den beiden Verwaltungsbezirken Hermagor mit dem Gerichtsbezirk Kötschach und Spittal a. d. Drau mit der Gerichtszuständigkeit Greifenburg eine Leitungslänge von 25 km aufzuweisen.

Die NW-Richtung wird auch nach dem Eintritt in Osttirol nahe Nikolsdorf in den Flußauen über die im nordseitigen Bogen umgangene Stadt Lienz hinaus beibehalten. Auf diesem Trassenstück sind die Querungen der Lavant-Landesstraße im Km 9,1 (km 30 - Kote 624), des Draufusses bei Bad Jungbrunn (km 35 - Kote 654), der ÖBB in der Bürgerau (km 36 - Kote 664), der Drautal-Bundesstraße 100 im Km 105,717, wie schließlich der Nußdorfer Landesstraße im Km 0,2 zu verzeichnen. In der weiteren Folge kreuzt die Trassenlinie kleinere Bachläufe, die Gaimberger, Thumer wie Oberdrumer Landesstraße und südlich des Dorfes Oberlienz im Iseltal bei Km 2,6 die Bundesstraße 108 (km 42 - Kote 707). Nach einem Gefälle in die Flußniederung bedarf es im Weiler Pölland der Iselfluß-Unterführung (km 42 - Kote 685). Von den Eingangauen wieder aufsteigend, liegt die Trasse in der Rotte Außere-Mühlbach (Kote 727) im Seitenhang, passiert die Schläitener Straße, den Uschen-, Rothen- wie Kraßbach (km 48 - Kote 715), um wieder in die Iselauen zurückzufallen. In der Rotte St. Johann im Walde (Kote 749) werden ein Iselarm, der Michl- und Gossenbach (km 54) gekreuzt, worauf die Trassenloge im Seitenhang bis zur Ruine Kienburg - dem Schloßhügel ist auf der N-Seite ausgewichen - anhält und abermals an die Isel herangeführt wird. Die dortige Pumpstation (km 57 - Kote 783) hat als TAL-Zentrale von Österreich einen ausgedehnten Ausbau aufzuweisen.

Am Südhang des Glocknermassivs in der Rotte Huben, nachdem die Rohrleitung den Iselfluß (km 57) und die Iseltal-Bundesstraße 108 (km 58) überwunden hat, zwingt eine Felsnase am linken Ufer zum Durchschlag des Peischler Berges, der mit dem 300 m langen Hubenstollen (km 59 - Kote 815) bewerkstelligt ist.

Nach der Untersetzung des Blusen- (km 61) und des Mellitzbaches (km 62) sowie des Durchgangs im Klausenwald stoßt die Leitung auf die nun im Km 24,829 zu querende Bundesstraße 108 (km 64 - Kote 950). In NNW-Richtung bergwärts erreicht der Trassenweg den osttirolischen Markt Matri (Kote 977) - dort beginnt die Neuanlage der Felbertauernstraße - führt zum Zusammenfluß von der Isel mit dem Tauernbach, kreuzt westlich davon die abgehende Virgentaler Landesstraße (km 66), den Bretterwandbach (km 67) und schließlich den Tauernbach (km 69), worauf er gegen N in die Tauernbachniederung

(Kote 945) einschwenkt.

Beachtenswert erscheint die Anlage des Rohrgrabens im cc 1500 m langen Durchgang der Prosegg-Klamm. Dort folgt dem Aufstieg zur Kapellenhöhe (Kote 1123) der Grabenabfall entlang des Fußsteiges im 13%igen Gefälle, auf dem in steiler Seitenhanglege an der westlichen Talflanke die Klamm begangen wird. Am Ausgang der Klamm Schlucht findet sich die auf einer höheren Talplatte angelegte, letzte Pumpstation (km 71 - Kote 1164) in der Einsicht Gruben, die als Großanlage mit selbsttätigen Registrier- und Schaltwerken besteht.

In der ostseitigen Fortsetzung ist die Überführung einer tief eingeschnittenen Schlucht des Tauernbaches mit einer Rohrbrücke (km 73 - Kote 1210) im Dorfbereich von Berg als dem einzigen auf der österreichischen Linienführung oberirdisch sichtbaren Talübergang in 50 m Brückenlänge gelöst.

Den Südschnitt des Trassenweges schließt der Grabenverlauf im Seitenhang bis zur Streusiedlung Raneburg zunächst mit Querung des Tauernbaches (km 76 - Kote 1275) ab, wobei in Höhe des Alpengasthauses Landecksäge (Kote 1310) der Landeckbach (km 78) und im weiteren Steilaufstieg zum Felbertauernstollen nach dem Alten Tauernweg wie der Neuen Felbertauernstraße (km 79) verschiedentliche Gerinne von Gebirgsbächen mit jahreszeitlich unterschiedlicher Wasserführung zu kreuzen sind. Das nun anstehende Zentrale Tauernmassiv bildet die höchste zu überwindende Geländestufe; sie wird in der Mitte zwischen der Gruppe des Großvenedigers (Kote 3674) im Westen und der des Großglockners (Kote 3797) im Osten an der Südseite des Felbertauern (Kote 2481), dessen Stock in einer Stollenlänge von 7,3 km durchörtert wird, bezwungen. Mit dem Südportal (km 80 - Kote 1545) östlich der Landesgrenze zwischen Osttirol und Salzburg im Stollen-km 4,5 und dem Nordportal (km 87 - Kote 1553) westlich des höher gelegenen Straßentunnels mit einer Länge von 5,2 Km (Kote 1650 im Scheitelpunkt) kreuzen sich die beiden Verkehrsträger im Höhenunterschied von etwa 100 m. Die Durchgangslänge Osttirols in den Gerichtsbezirken Lienz und Matri i. O., beide der Bezirkshauptmannschaft Lienz zugehörig, errechnet sich mit 59 km.

Das salzburgische Amertal im Übergang in das Felbertal zeigt sich gegen N ausgerichtet, in welcher Richtung die Trasse talauswärts in den breiten Salzachboden (Kote 783) abfällt. Auf diesem Wege sind mehrere Kreuzungen des Amerbaches (km 88-89-90-94), der Felbertauernstraße (km 90-91-94-96) zu verzeichnen und unterschiedlich starkes Bergwasser führende Gerinne berücksichtigt. Es folgen Passagen des Oberreith- und des Schiedlehen-Grabens (Kote 962), des Felberbaches (km 96) und der Seitenwechsel in den Hang von Kleinbruck (km 97). Talwärts über mehrere Bachgräben mündet die Leitung in Höhe des Dorfes Klausen (Kote 803) im Talboden aus und biegt entlang des Vorderen Lachwäldsaumes, die Gerlos-Bundesstraße 169 im Km 74,95 kreuzend, gegen W ab. Die Druckentlastungsstation Mittersill (km 104 - Kote 794) ist mit 600 m Entfernung ober dem Marktkern errichtet. In nun nördlicher Richtung werden der Salzachfluß (km 104) in seinem von W nach O führenden Oberlauf mit der am linken Flußufer angelegten Krimmler Bahn (ÖBB im Km 31,180) gekreuzt und zum südseitigen Anstieg auf den Paß Thurn angesetzt. Einer Unterführung der Paß-Thurn-Bundesstraße 159 im Ersten Kehrenbereich bei Km 132,88 reiht sich nach dem Durchgang des dortigen Hochmoores eine abermalige Bundesstraßenkreuzung im Km 134,22 (km 108) an. Der Übergang nach Nordtirol vollzieht sich auf der Paßhöhe (km 109 - Kote 1274) als Landesgrenze. Das Bundesland Salzburg im Gerichtsbezirk Mittersill mit der politischen Verwaltungszuständigkeit von Zell am See

hat mithin eine Durchgangslänge von 26 km aufzuweisen.

Im nordseitigen Leitungsabstieg in das Jochberger Achenal vollzieht sich zunächst ein zweimaliger Seitenwechsel. In Höhe der Streusiedlung Hütten (Kote 880), die Paß-Thurn-Bundesstraße 159 im Km 138,700 und 10 km später abermals wie nach einem Bogen im Gelände den Saukaserbach (km 118 - Kote 870) passierend, liegt der Rohrgraben an der NW-Seite des Bärenbichls, an dessen Fuß die TAL-Betriebsstelle Jochberg installiert ist. Der Durchschlag des Hahnenkammissivs (km 119/Südportal - km 126/Nordportal) setzt in Höhe des Scheibenhäusels an. Die Durchörterung liegt in einer mittleren Seehöhe von 1060 m U.A. Diese letzte Stollenanlage auf der gesamten TAL-Trasse stellt ein Bedingnis zur Schonung des Wasserschutzgebietes der Stadt Kitzbühel (Kote 792) dar. Das Nordportal (Kote 1077) ist westlich des Zenzenköpfels (Kote 1119) einzusehen, mithin das Stadtgebiet ostseitig im Rücken verbleibt. Der Leitungsweg im Nordabstieg schwenkt nun nach Kreuzung der Brixental-Bundesstraße 170 im Km 27,835 und der Westbahnstrecke (km 128 - Kote 784) im Weiler MÜnichau über die dortige Landesstraße in das Tal der Reither-Ache ein.

In der weiteren Folge können die für den Rohrgraben alpin bedingten Schwierigkeiten der Trassierung wie Anlage in der Hauptsache als überwunden gelten. Nach der Reither Achenkreuzung (km 130) und der von kleineren Bachläufen wie von 2 Landesstraßen folgt im Goinger Gemeindegebiet (km 136) eine Richtungsänderung gegen Westen, wobei es noch vor dem Dorf Ellmau zur Unterführung der Wiener Bundesstraße 1 im Km 357,137 (km 137 - Kote 780) und zur rechtsseitigen Trassenführung im Weißachtal kommt, wobei von der Leitung die Hintersteiner Landesstraße (km 142), die Weißache (km 143) und noch den Stampfangerbach (km 145) zu kreuzen sind.

Die Ziellinie auf Kufstein beginnt mit dem Eingang in den Weißach-Graben, in welchem der Leitungsweg zur Druckentlastungsstation Bocking (km 147 - Kote 648) zwischen den Streusiedlungen Unterstegen und Lengfeld führt. Nach weiteren Querungen von Land- und Wasserwegen - darunter der Eiberg-Bundesstraße 173 im Km 6,941 - ergibt sich im Sattel der Wöhralpe (Kote 900) eine letzte Steigung. Nach dieser verläuft der Rohrgraben in anhaltender NW-Richtung durch den Kufsteiner Wald in das Unter-Inntal zum Innfluß (km 153 - Kote 486), der an 2,5 km flußaufwärts der Kufsteiner Innbrücke unterdükert ist.

Im österreichischen Trassenende liegt die Ölleitung am linken Inn-Ufer zunächst entlang der ÖBB, die sie in Höhe von Bad Stimmersee im Bahn-Km 4,46 (km 155) unterführt. Mit der Grenzstadt Kufstein am rechten Flußufer werden im Verlauf bis an die Staatsgrenze zuletzt der Moosbach (km 157) und die Thiersee-Landesstraße (km 158) wie die Hechtsee-Landesstraße (km 160) gequert. Nach einer Durchgangslänge von 52 km auf Nordtiroler Boden, zugehörig den Gerichts- und Verwaltungsbezirken Kitzbühel und Kufstein, erreicht die Transalpine Ölleitung die Bundesgrenze (km 161) nahe dem Grenzübergang Kiefersfelden an der Inntal-Autobahn.

Die für den Ölleitungsbau topografisch vorherrschenden Verhältnisse lassen sich in ihren Einzelheiten auf den Österreichischen Kartenblättern an Hand der hier lediglich generell aufgezeigten Geografie feststellen. Eine aus Kartenausschnitten mit exakter Landeskoordination entwickelte Planordnung, auf die nachfolgend näher eingegangen wird, erweist sich als unumgängliches Bearbeitungserfordernis.



### Über die Geologie

Auf der Geologischen Karte der Republik Österreich 1 : 500 000 zeigt sich die Gesteinslagerung des in Einheitskoordinaten zu begrenzenden Trassengeländes als das Ostalpine Deckensystem in paläozoischen Schollen innerhalb der Zentralzone der Tauern. Im Anstieg gegen N folgen ostalpine Sedimente zertrümmerter Gesteinsbruchstücke. An den altkristallinen Anteil reihen sich die Schieferhülle und der Zentralkern der Alpen. Den Übergang in die Nördlichen Kalkalpen bildet die paläozoische Grauwackenzone nach wieder ostalpinen Sedimenten, die im Abfall in das Alpenvorland von der Flyschzone der Kreidezeit abgeschlossen werden.

In der geologischen Profillinie durchquert die Transalpine Ölleitung im Plöckenstollen die in den Karnischen Alpen des Silurs, Devons und Karbons auslaufenden schiefrig-kalkig-dolomitischen Ablagerungen aus den Altpaläozoikum. Eine scharf geschnittene Trennungslinie zwischen den Süd- und Nordalpen erscheint im Gailtal, verschüttet durch auf dem Eis transportierte Jungdiluvialmoränen, in deren Folge sich Quarzphyllite und verwitterte Gesteine wie zentralalpine Quarzite des Perms zeigen. Nachdem sich an die feinkristallinen Mauthener Quarzphyllite im metamorphen Altpaläozoikum des Kalk-Drauzuges nordwärts Grödener und Werfener Schieferschichten des Untertrias angereicht haben, treten im Drautalabstieg Ausläufer der Lienzer Dolomiten im Mittel- und Obertrias aus dem Mesozoikum auf.

Nun liegen auf der Profillinie gegenwärtige Talablagerungen der Drau und Schuttkegel des Iselflusses, unter denen anstehende Ausläufer von ungeschmolzenen Paragneis und glänzendem Glimmerschiefer im Übergang zu Schiefergneis gequert und im Altkristallin der Zentralalpen umkristallisierte Orthogneise berührt werden. Der Zone der Oberen Schieferhülle in den permischen Zentralalpen zugehörig ist das Tal des Tauernbaches, mit dem Tauernstollen hingegen Zentralgranite und Gneise durchfahren werden.

Im Felbertal abwärts gegen N führt die Profillinie durch die Untere Schieferhülle der Tauern, quert im Salzachtal die konglomeratische Grauwackenzone und steigt im metamorphen basischen Ergußgestein des Grünschiefers über den Paß Thurn zu den Kitzbühler Alpen auf. In diesem altpaläozoischen Grauwackengestein und in den mit basaltischen Teilen überschobenen Kalkalpen liegt der Hahnenkammstollen. Weiterhin nordwärts treten am Fuß des Wilden Kaisers Triasgesteine der Nördlichen Kalkalpen und im Inntal eiszeitliche Anschwemmungen auf, die bis in das bayerische Alpenvorland anhalten.

Die Bodenverhältnisse, für die Anlage des Rohrgrabens und die Bettung des Rohrstranges im Hinblick auf bautechnisch erforderliche Maßnahmen von besonderer Bedeutung, sind in den Ausführungsoperaten verzeichnet. Daraus ist zu entnehmen, daß das Nordportal des Plöckenstollens im Hangschutt einer Grundmoräne liegend festzustellen ist. Auf der Stollenstrecke folgen eine Reihe von Schieferserien mit Dolomitzonen, abgeschlossen von gebanktem Devonkalk. Der Grabenabstieg liegt im Hanglehm mit Gesteinskomponenten, der im Tonschiefer mit Moränenüberlagerung endet. Im Flußschotter mit Sandlagen ist an der Gail die Entlastungsstation Wümlach gegründet. Nach Ablagerungen am Gailfluß zeigen sich im lehmigen Oberboden rote Grödener und Werfener Sandsteinkomponenten. Im Seitenhang Kötschach bilden verwitterte Phyllite bei Durchfeuchtung

Rutschmassen. Nach Hanglehm und anstehenden Quarzphilliten im Gailbergaufstieg führt der Graben durch torfiges Moorgelände. Dolomitische Schuttablagerungen in der Gailbergfurche gehen gegen N in festen Dolomit über. In Flaschberg zieht der Rohrgraben durch Hangschutt mit lehmiger Bodenbildung, in der sich bis zur Draukreuzung Feinsandablagerungen im körnigen Kalk-Drauschotter mit glimmerreicher Grundmasse finden. Der Untergrund im grusigen Schuttmaterial und braunem Lehm wie Bergsturzmassen im Bereich von Bachübergängen hält bis zum Kraßbach an. Im Iselarm stößt die Leitung auf Paragneis und Kristallinschotter wie auf Bergsturzböcke mit Kieslagen bei den folgenden Bachquerungen. Der Boden der Pumpstation Kienburg hat Flußblockschotter mit glimmerreichen Sandlagen aufzuweisen, die sich bis zur Iselfluß- und Straßenkreuzung finden. Den festen Fels des Hubenstollens bildet eine Serie von Paragneisen, Glimmerschiefeln und Quarzitgneisen. Nun liegt der Rohrgraben bis zur Tauernbachquerung bei Matrei im Bergsturzböckwerk mit moorigen Ablagerungen und zwischen Blusen- und Mellitzbach torfiger Oberflächenbildung. Es folgen verwitterter Granitschieferglimmer, Bachschotter und toniger Hangschutt mit schluffigem Grus in der Station Gruben. Den anstehenden Fels bei der Tauernbachbrücke nahe Berg bilden Grün- und Kalkschieferglimmer mit lehmiger Hangschuttüberlagerung. Nach Sandsteinzwischenlagen im grobblockigen Murschutt und einer Hangmoorbildung bei Raneburg liegt die Leitung im bankigen Gneis, in welchem der Alpenhauptkamm zwischen Felber- und Amertal im Felbertauernstollen durchfahren wird.

Vom Amerbach bis in das Salzachtal ist die Ölleitung in Bergsturzkügeln, im Blockschwemmsand mit Grobkies und Sandlinsen, im Erlbach- und Oberreithgraben mit Schieferungsklüften und schluffigen Hangmoorschichten, am Felberbach im verwitterten Gehänge, am Rain- und Haidbach im Moränenmaterial und schließlich im Talschotter mit lehmig durchfeuchteten Sand- und Kieslinsen geführt. An der Gerlos-Bundesstraßen- wie Salzachkreuzung wird Moränenüberdeckung mit grusigem Verwitterungsmaterial angetroffen, während die Mittersiller Entlastungsstation auf lehmigem Sandboden steht.

Dem Verwitterungsmaterial mit Kiesbedeckung im Klausengraben und mit kalkigem Schiefer am Südhang des Paß Thurn folgt ein schluffiger, ebensöhliger Torfboden mit Quarzlinsen und Quarzknollen in sandigem Lehm. Im Jochberger Achental wird der Untergrund von Sandgrus mit Feinkieslagen und steinigem Lehm gebildet, während im Graben des Saukazerbaches standfester Geschiebelehm aufkommt. Das durchhörterte Hahnenkamm-Massiv ist von Gesteinsserien der Grauwackenzone aufgebaut, in der Tonschiefer und Sandstein, Buntsandstein wie Basal- und Kalkbreccien eingelagert sind.

In den nachfolgenden Tallagen durchläuft der Rohrgraben Moränen- und Schwemmsand, an der Eisenbahn- und Straßenkreuzung sandig-schluffige Kiese, wobei sich wieder Hangmoorbildung zeigt. Nun liegt in den Gräben des Mühlbaches und der Hollenaubäche Grauwackenschiefer mit Lehmändern, überdeckt mit Blockschotter, Grobkies und Sandbändern. An der Hintersteiner Straßenunterführung zeigt der Untergrund Geschiebelehm auf angeschwemmter Grundmoräne, der mit Geröllführung im Lehm Boden an der Weißache in Grobschotter übergeht. Die Station Bocking ist im groben Schottergeröll errichtet.

Der Rohrgraben durchzieht weiterhin Terrassenschotter im Ausandboden, plastischen Lehm und an der Eiberger Bundesstraße Tonmergel in Lockermassen aus brekziösen Dolomiten wie Zementmergel mit kalzitischen Bändern und Mergelschichten. Die Innkreuzung zeigt sich in Kiesen mit Auübersandung und im Terrassenschotter mit Sandzwischenlagen, in welchem Untergrund der Rohrgraben die Staatsgrenze übersetzt.

In diesen geologischen, bevorzugt tektonisch zu beachtenden Gegebenheiten sind für den Leitungsbau weitgehend Fragen aufgeworfen, die der Festigkeit des Gesteins und des Untergrundes, dem Boden- und Gewässerverhalten wie der Gesteinsstruktur gelten.

Es ist auch darüber zu bestimmen, inwieweit Flußnähe in den Talniederungen auszuschließen ist, um in den Hochwasserkatastrophen der Jahre 1966 und 1967 den nötigen Leitungsschutz gewährleisten zu können. Derartige Überlegungen führen in die hochwasserfreie Hanglage, sofern dort die Bodenfestigkeit gesichert erscheinen kann.

Die Lösung dieser Fragen bedarf einer wirksamen Zusammenarbeit und vollen Übereinstimmung des Ingenieur- mit dem Montangeologen.

#### Über die notwendigen geodätischen Grundlagen

(6)

Die eindeutige Grundlage für jegliche Planung im Gelände ist eine Darstellung der topografischen Gegebenheiten auf Grund geodätischer Messung. Zur Planung im Ganzen bedarf es der Vermessung im Ganzen. Daraus ist für das Projekt TAL abzuleiten, das gesamte Trassengelände einheitlich zu erfassen und planeinheitlich darzustellen.

Kommt die physische Erdoberfläche in der Gauß-Krüger-Projektion zur Abbildung, in der ein mathematisch wie geodätisch vollkommenes Raumgefüge vorhanden ist, reicht die Geschlossenheit von Triest bis nach Ingolstadt.

In diesem System treffen für die Abbildung unseres Bundesgebietes die Österreichischen Meridianstreifen  $M_{290} + M_{310} + M_{340}$  östlich von Ferro (Kanarische Inseln) zu, wobei das Trassengelände der TAL in  $M_{310}$  fällt. Nachdem Österreich aus internen Gründen durch seine Längenzählung gegenüber der Abbildung des italienischen und bundesdeutschen Raumes mit der fortlaufenden Bezifferung ab dem Ausgangsmeridian von Greenwich (London) eine Ausnahme darstellt, ist für den geodätischen Längenunterschied die offizielle Systemdifferenz von  $\delta\lambda = 17^{\circ} 40' 00''$  zu beachten.

In der Vertikallage - die Gauß-Krüger-Projektion hat die in der Natur gemessenen Winkel und Strecken auf das Meeresniveau reduziert - findet sich der Nullpunkt im Landeshorizont. Gebildet aus dem länderspezifisch unterschiedlich beobachteten Mittelwasserstand leiten sich die italienischen Landeshöhen vom Mittelwasser im Hafen von Genua ab, der Bezugshorizont in Österreich dagegen vom Flutmesser am Triester Molo Sartorio (Ü. A.) übernommen ist und die bundesdeutschen „Höhen über Normalnull (NN)“ vom Amsterdamer Nordseepiegel hergeleitet sind. Die Übergänge von Mittelmeer- auf Adria Höhen und von diesen auf NN bedürfen der Berücksichtigung ermittelter Beziehungen, die von Italien her derzeit nicht greifbar, daher praktisch zu beobachten sind, für Bayern aber im Grenzübergang Kiefersfelden mit  $dh = 0,284 21$  m aufscheinen. Zu bemerken ist, daß die von Süden gegen Norden abnehmenden Differenzen im Gebirge auf Grund verschiedener Abstände der Niveauflächen Widersprüche zeigen, die durch orthometrische Messungen auszugleichen sind.

Unser Gebrauchshöhennetz wird von Höhenfestpunkten gebildet, die unter Einbeziehung aller bisher eigenständigen Höhenmessungen in der Bahn-, Straßen- und Wasserbauverwaltung im Österreichischen Präzisionsnivelement vereinheitlicht sind.

In dem durch Unterteilung der Österreichischen Meridianstreifen mit den nachgeordneten Triangulierungs- und Kartenblättern in der Landesaufnahme wie Mappenblättern im Grundsteuer- oder Grenzkataster geschaffenen Aufbau ist jeder beliebige Gebietsteil nach Ausdehnung und Größe zahlenmäßig erfaßbar. Auf das Trassengelände der TAL bezogen, besteht für jeden Rohrpunkt im Graben die Möglichkeit, seine Lage im Raum rechnerisch zu ermitteln.

Nachdem der Weg über die Landeskoordinaten unmittelbar in das Trassengelände führt und die Koordinaten auf die Lage des Rohrgrabens in den Katastralgemeinden und deren Mappenblätter hinweisen, ergibt sich daraus die Verwaltungszuständigkeit auf der gesamten Leitungsstrasse in einfachster Weise.

Die Planordnung leitet sich von der Landesaufnahme ab. Im Sinne des Ölflusses aneinander gereihte Kartenausschnitte (A = Austria) von den Interessengebieten tragen die Bezeichnung z. B.

A - 1 bis A - 7

Zur streckenweisen Darstellung des Trassenverlaufes im Katasterwerk sind geeignet entwickelte Form - (F) - Blätter unter der Bezeichnung

A - 1 - 0 bis A - 7 - 7

mit folgenden Angaben in Verwendung genommen:

Verwaltungszuständigkeit  
Grundeigentümer  
Lauf-Nr. der beanspruchten Grundstücke je F-Blatt  
Durchlauflänge (m) je Grundstück  
Kultur (Benützungsort) laut Grundbuch  
Leistungsdaten: Söhlige Längen auf 1/100 m  
Brechungswinkel auf 1° im Uhrzeigersinn  
Katasterübersicht im vereinheitlichten Maßverhältnis -

Das Ordnungsschema ergibt sich aus der fortlaufenden Bezifferung der A-Blätter und in diesen der F-Blätter.

Felddaten und Feldschriebe sind nach Winkelpunkten (PI) je F-Blatt unter der Bezeichnung

P.100 bis P.779

in Handrissen gesammelt.

Beanspruchte Grundstücke erscheinen nach Grundeigentümern und in der Ordnung nach Katastralgemeinden unter der laufenden Plan-Nr. gesondert verzeichnet.

Wie kaum zu anderen Malen hat die geschlossene Inanspruchnahme von insgesamt 207 Mappenblättern aus 41 Katastralgemeinden in 3 österreichischen Bundesländern bei der Erstellung der planlichen Unterlagen die unbedingte Güte der in den Gebirgsgemeinden bevorzugt von den alten Meßtischaufnahmen (1896) abgeleiteten Fortführungsmappe

erkennen lassen. Bemerkenswert erscheinen lediglich die vielfach festgestellten Divergenzen zwischen tatsächlicher Grundstücknutzung im Sinne des letzten ruhigen Besitzstandes und der Mappendarstellung. Daraus ist der Grenzvermessung im gesamten Trassengebiet besonderes Augenmerk zu geben.

Der Geodäsie kommt die Vermittlung einer vereinheitlichten Grundlage zu für folgende Verwendungszwecke:

- Projektierung in horizontaler + vertikaler Richtung, bei der die Anlage des Rohrgrabens unter Bedachtnahme auf die gebotenen Bauarbeiten nach der gleichzeitig im Katasterlineament dargestellten Geländetopografie und den mitverzeichneten Gesteins- und Untergrundverhältnissen festzulegen und die Punkte der Rohrachse nach Lage + Höhe zu errechnen sind -
- Genehmigung des Projektes im Wegerechtsverfahren und im Allgemeinen Verwaltungsverfahrensgesetz (AVG.) auf Bundes-, Landes- und Gemeindeebene -
- Bauausführung entsprechend den in die Natur übertragenen Punkten der Rohrachse, wobei nachmalig örtlich erzwungene Umlegungen einzurechnen und erforderliche Schutz- und Sicherungsbauten nach Art und Umfang geeignet einzuplanen sind -
- Gesamtgenehmigung des Leitungsbaues und-betriebes nach den bundesverfassungsgesetzlichen Bestimmungen auf Grund eines mit allen Einzelheiten erstellten Bestandsplanes über die vollzogene Bauausführung -
- Ölleitungsbetrieb, der einer hinlänglich genauen Lagekenntnis des Rohrstranges auf Grund der planmäßigen Darstellung bedarf -
- Leitungswartung, die zur laufenden Überwachung der Leitungstrasse und Rohrleitung durch Streckenbegehung und-befliegung den Bestandsplan erfordert -
- Bodenstabilität, für deren periodisch regelmäßige Prüfung im Bereich der verlegten Rohrleitung im Bestandsplan die Grundlage gegeben ist, auf der Bewegungsfeststellungen in erkannten Gefährdungsbereichen, darunter in den Stollenstrecken, zu treffen sind -

Auf den Projektplan in der festgelegten Planordnung aufgebaut, zeigt sich der exakt erstellte Bestandsplan als die allen Verwendungszwecken in vollkommener Weise dienende vereinheitlichte Grundlage. Der Planinhalt bezieht sich auf die Darstellung der im Trassenbereich bedeutsamen Tages-Gegenstände, der Rohrachse als die Verbindungslinie der eingemessenen Kleinpunkte an Rohrstößen und Richtungsänderungen wie der Marker. Auch die unterirdisch verlegten Kabelleitungen, Wasserläufe, Kanalisationen und Bewässerungsanlagen mit den entsprechenden oberirdischen Merkzeichen sind verzeichnet, deren Lagekenntnisse in den verwaltungsrechtlichen Verfahren von Bedeutung sind.

Die hierfür gestellte geodätische Aufgabe ist durch vollständige Zuordnung der ausgeführten Drei- und Vieleckspartationen in nur ein und demselben Rechnungssystem gelöst. Mit einem festen, dauerhaft stabilisierten und in das Landesnetz eingespannten geodätischen Gerippe wird für alle Aufgaben dann eine eindeutige und vor allem auch wirtschaftliche Lösung erbracht, wenn der Linienzug im direkten Anschluß an das Festpunktfeld und im von Leitungsbau unbeeinflussten Gelände angelegt ist.

Den geschlossenen Linienzug unterbrechen die Gebirgsstollen, die sich mit 7,1 km im Plöcken, mit 7,3 km im Felbertauern und mit 6,8 km im Hahnenkamm erstrecken. Ein geodätischer Zusammenschluß ist durch die gesondert durchgeführten Alpintriangulierungen auf der Basis von Landeskoordinaten vollziehbar und im freien Absteckungsnetz zu kontrollieren.

Ursprünglich im italienischen Gauß-Boaga (UTM) - System koordiniert, haben die Anschlagpunkte für den Plöckenstollen eine Transformation in die Österreichischen Meridianstreifen erfahren. Der italienische mit dem österreichischen Landeshorizont weist einen feinnivellitischen Zusammenschluß auf dem Weg von Oberdrauburg über den Gailbergsattel nach Kötschach-Mauthen bzw. Dolling auf, ebendort ein Nivellementzug italienischerseits von Timau über den Plöckenpaß endet.

Zur Festlegung der Stollenachse in den kombiniert entwickelten Richtungs- und Streckennetzen bei den Alpintriangulierungen - darunter auch für den Hubenstollen - wurde die Entfernungsmessung durch Geodimeter - (Lichtgeschwindigkeit + Modulation) und Tellurometer - (modulierte Meßfrequenzen) Einsatz praktiziert. In der Vertikalmessung sind Feinnivellement - für den Felbertauernstollen durch den Straßentunnel geführt - und trigonometrische Höhenbestimmung vereinigt (siehe: Über die Vermessungsarbeiten bei den Tunnels der TAL von K. Rinner, Graz und F. Löschner, Aachen). Wie bereits beschrieben, wurden durch das Baugeschehen im Regelfall eine Geländebreite von 8 m (Lagerung des Grabenaushubes) + 2 m (Grabenbreite) + 15 m (Fahrwegbreite für die Baumaschinen) = 25 m gesamt beansprucht, wobei den Seitenwechsel die örtlichen Verhältnisse bestimmen. Kreuzungen haben mehr Geländebedarf aufzuweisen.

Aus umfassender praktischer Erfahrung resultiert sich der günstigste Ablauf der Planungsarbeiten wie folgt:

- (1) Bildflug über das Trassengelände mit dem punktwise luftsichtbar gemachten Trassenverlauf aus dem Ergebnis einer kartografischen Vorplanung, wobei für Zwecke einer fallweise fotogrammetrischen Luftbildauswertung die Bodenmarken (Paßpunkte) im erweiterten Geländebereich ausgelegt sind -
- (2) Übertragung der in den Luftbildern festgelegten Rohrachse in die Natur, wobei die örtlich günstigsten Lage- wie Bodenverhältnisse genützt sind -
- (3) Koordinierung des außerhalb der endgültig getroffenen Trassenwahl dauerhaft stabilisierten Linienzuges für den der lage- + höhenmäßige Anschluß an das offizielle Festpunktfeld genommen ist -
- (4) Bestandsaufnahme im Trassenbereich zur Erfassung der in den Winkelpunkten (PI) pflöckvermarkten Rohrachse und aller ober- wie unterirdischen Gegebenheiten bevorzugt der für das Grundeigentum bestehenden Grenzzeichen, wobei die Messungen auf dem Linienzug basieren -
- (5) Einmessung der Rohrachsenpunkte auf den Linienzug nach Lage + Höhe im offenen Graben wie der beziffert gereihten Rohrstücke nach Länge mit Aufnahme der Rohrstöße -
- (6) Streckennivellement in den Sohlpunkten des verlegten Rohrstranges für Kontrollzwecke, wobei in Kreuzungsbereichen und an den Stollenportalen Höhenbezugspunkte für die nivellitische Ableitung geschaffen sind -

- (7) Grenzerstellung in den in den Urzustand versetzten Arbeitsräumen nach Urzahlen aus der vorangegangenen Bestandsaufnahme mit Erneuerung der im Grundeigentum verlustig gegangenen Grenzzeichen, deren Wiederrichtung von den geladenen Besitzern beurkundet sind -
- (8) Schlußvermessung nach Bauvollzug betreffend die in den Krümmungen vom Projektplan vielfach abweichenden Hauptanlagen mit den Markern, den Betriebsstätten und Nebenanlagen -
- (9) Servitutsbestellungen durch grundbücherliche Einverleibung von Wegerechten für die Ölleitung und ihrer im Gelände angelegten Schutzeinrichtungen in zeichnerischer Darstellung -
- (10) Geometrische Vermessung der für die Stationen und Anlagen erworbenen Grundstücke und Grundstücksteile zur Herstellung der bezüglichen Grundbuchsordnung durch einverleibungsfähig verfaßte Planurkunden -
- (11) Bewegungsfeststellungen in gefährdeten Trassenbereichen und Stollenanlagen auf Grund periodisch geodätischer Präzisionsmessungen -

Bei der Feldmessung sind übliche Meßverfahren angewandt. Lagemäßig empfiehlt sich in der Polarmethode elektrisch-optische Distanzmessung. Ausreichend ist die im Zuge der Horizontalmessung ausgeführte trigonometrische Höhenbestimmung insofern befunden, wie im Trassenprofil die vertikalen maxima (Wandstärken der Rohre) und minima (Rohrstücke) hydraulisch von Interesse sind, denen gegenüber Zwischenwerte zurücktreten können. Die Geschlossenheit der Bestandsaufnahme nach Lage + Höhe gewährleistet der Anschluß des dauerhaft stabilisierten Linienzuges an das Festpunktfeld.

Das Streckennivellement kann sich auf Kreuzungsstellen von öffentlichen Verkehrs- und Wasserwegen in für die Höhenableitung geeigneten Festpunkten beschränken, in welchen. Bereichen bezüglichen Verwaltungsvorschriften entsprechende Sonderpläne vorzulegen sind.

Für die allgemeine und vereinheitlichte Lagedarstellung zeigt sich das im österreichischen Kartenwerk gebräuchliche Maßverhältnis 1:2000 vorteilhaft, in welchem allen Anforderungen für die Projektierung, den Bau, die Bauausführung und die Verwaltung entsprochen werden kann. Sonderpläne verlangen die Darstellung in einem lageentsprechenden Verjüngungsverhältnis.

Die zur Durchführung der Meßaufgabe angestellten fehlertheoretischen Überlegungen ergeben als erforderliche Genauigkeit, die bei Baumessungen notwendig ist. Zur Feststellung von Deformationen endlicher Größenordnungen durch Krafteinwirkungen der Natur erhöht sich das Erfordernis nach jener Genauigkeit, die dem zu prüfenden Material zukommt.

Sicherheitsgründe für die Schutzhülle und für das in dieser verlegte Signalsystem lassen Meßmarken verwenden, die mit dem Leitungsrohr in keiner Verbindung stehen. Stabilisiert durch Stahlnietköpfe auf verfüllten Betonrohren, sind die Festpunkte je nach Boden- und Geländeart rechts oder links von der Rohrachse im 1 m-Abstand in den Geländeboden 1 m tief eingelassen und mit Holzdeckel geschützt. Die Ergebnisse aus der trigonometrischen Deformationsmessung gelten der räumlichen Bodenbewegung, aus der Auswirkungen auf den Rohrstrang zu schließen sind. Im Moorboden - zur Stabilisierung der Meßmarken sind vierkantige Lärchenpfähle mit Querholz und geschmiedeten Nagelkopf verwendet - reicht ei-

ne Setzungsmessung durch geometrisches Einwägen hin.

Die Zeit als Funktion im Bewegungsdiagramm ließ für die Meßstelleneinrichtung auf demnach lange Sicht besondere Sorgfalt verwenden und die Festpunkte sowohl in Längen- als auch Winkelmaßen topografieren. Erst die im Zeitablauf erbringbaren Ergebnisse über die beobachtete Verhaltensweise des Rohrgeländes, dessen Bewegungen sich in koordinatenmäßigen oder vektoriellen Größen ausweisen lassen, stehen derzeit noch nicht zur Verfügung. Erfahrungsgemäß fallen die periodischen Wiederholungsmessungen nach der Schneeschmelze und noch vor Frosteinbruch an.

Die Ausführungen über die im Projekt TAL eingeschaltete geodätische Funktion, mit deren Hilfe eine geschlossene Raumordnung auf dem gesamten Leitungsweg technisch vollkommen und rechtlich unanfechtbar geschaffen ist, lassen die vermittelnde Aufgabe der Geodäsie eindeutig erkennen. Geodäsie und geodätische Organisation zeigen sich in allen die Transalpine Ölleitung berührenden Wissenszweigen unentbehrlich.

#### Von der Grundbeanspruchung

(7)

Nur während des Grabenaushubes bis zum Absenken des Rohrstranges und der Grabenverfüllung, mit der das Landschaftsbild wieder herzustellen ist, wird ein Arbeitsstreifen in 25 m Breite benötigt. Bei Kreuzungen von Verkehrswegen und Wasserläufen allerdings sind zusätzliche Arbeitsräume angefallen. Daraus gilt die Entschädigung der Grundeigentümer den Flurschäden, die unmittelbar durch den Leitungsbau verursacht sind, und der landwirtschaftlichen Nutzungsunterbrechung auf die Dauer der Bauausführung. Anders bei Geländebedarf für Betriebsanlagen und Stationen, wofür in der Größenordnung von 2 - 5 ha Grundeinlöse vorgenommen und das Eigentumsrecht auf Grund bezüglicher Rechtsgeschäfte verbüchert sind.

Nach vollzogener Humifikation in einem bewährten Verfahren zur Bildung von Mutterboden in den aufgelassenen Arbeitsräumen verbleibt ein 10 m breiter Schutzstreifen. In dieser baumfrei zu haltenden Zone sind landwirtschaftliche Nutzung nicht behindert, Baumaßnahmen im Bezug auf die Bauordnung der Bundesländer jedoch beschränkt.

Die Grundbeanspruchung in 2577 Grundstücken, vorgetragen in 927 Grundbucheinlagen, die sich als Dienstbarkeitsstreifen der je Grundstück gemessenen Länge ergibt, bildet den Gegenstand einer mit dem Grundeigentümer zivilrechtlich frei getroffenen Vereinbarung. Der Sicherstellung dient die grundbücherliche Einverleibung der zu Gunsten des Servitutsberechtigten in entsprechendem Wortlaut gehaltene Eintragung.

Unterirdische Leitungsrechte sind in den Grundbüchern mehrfach aufscheinend. Auch die Solewege der Österreichischen Salinen zu den Solzhütten, darunter von Hallein, Ebensee und Solbad Hall, - verdeckte Holzrohrleitungen etwa von 1630, später aus Gußstahl, heute Eternit (100 mm) - haben wahrscheinlich als erste unterirdische Leitungen nachmalig und nur verschiedentlich eine rechtliche Bestandssicherung im Privateigentum durch bücherliche Intabulation zu verzeichnen. Nunmehr sind es unterirdische Kabelwege der Postverwaltung und Elektrischer Versorgungsunternehmungen, Tunnelstrecken im Eisenbahn- und im Straßenverkehr, Wasser- und Gasleitungen, Wasserstollen wie Kanalsysteme, soweit sie alle nicht öffentlichen Grund berühren, für die Servitute bestehen.



Für die unterirdisch verlaufende Dienstbarkeit des Ölleitungsrechtes bedarf es für den nach Längenausdehnung, Größe und Inhalt zur größten Bedeutung gekommenen, neuen Energieweg einer entsprechend vollkommenen Festlegung im Grundeigentum. Die bezügliche Bestimmung lautet (§ 12 GBG.), daß der Vertragsurkunde über das einzuverleibende Recht, beschränkt auf die im Sicherheitsstreifen - je 5 m rechts und links der Rohrachse - gegebenen räumlichen Grenzen ein genauer Plan anzuschließen ist. Das Fehlen dieses Planes - so verschiedene Landesgerichtliche Entscheidungen - stellt Abweisungsgründe dar. Die Genauigkeitsbestimmung in der Plandarstellung bezweckt, bei Teilungen, Vereinigungen, Änderungen am Umfang oder an der Grundstücksbezeichnung feststellen zu können, ob das Leitungsrecht von diesen Veränderungen betroffen wird. Die Notwendigkeit eines Plananschlusses entspricht ebenso jenen Bestimmungen (§ 3 (2) LiegTeilG.), nach denen bei Abschreibung des Bestandteiles eines Grundbuchskörpers dann keine Übertragung der Dienstbarkeit des Leitungsrechtes zu erfolgen braucht, wenn sich die Last nicht auf das abzuschreibende Trennstück bezieht (§ 847 ABGB.). Alle diese Feststellungen bedürfen eines brauchbaren, also geometrischen Planes, für dessen Verfassung die Zuständigkeit analog der eines Teilungsplanes gesetzlich geregelt ist. Um den Schwierigkeiten bei der Übertragung unterirdischer Servitute bei liegenschaftlichen Veränderungen zu begegnen, wird in neuester Zeit davon abgesehen, für Stollenstrecken - so z. B. bei den Tauernkraftwerken im Glocknergebiet wie auch im Salzahtal - den Verlauf einer unterirdischen Dienstbarkeit bei großer Überlagerung im Hinblick auf die nicht mehr gegebene Auswirkung auf das oberirdische Geschehen zu intabulieren. Dieser Regelung kann aber insofern nicht kritiklos begegnet werden, wenn ober Tag zu Tiefbohrungen für irgendwelche Zwecke - bergmännische oder Wasseraufschlüsse - anzusetzen ist.

In den gegenständlichen Ausführungen ist auf die Rechtsauffassung hingewiesen, die für eine rechtlich vollkommene Absicherung des Leitungsweges vorherrscht.

#### Von den verwaltungsrechtlichen Bestimmungen

(8)

Auf österreichischem Bundesgebiet sind Aufsuchung und Gewinnung von Bitumen in flüssigem Zustand, insbesondere von Erdöl, durch die Sondervorschriften für den Erdölbau - Bitumengesetz GBlÖ.Nr. 375/1938 - geregelt. In diese Regelung fällt die Genehmigung für die Anlage und den Betrieb von Feldleitungen im eigenen Wirkungsbereich des Konzessionsinhabers durch die Bergbehörde. Für Gasrohrleitungen gelten außerdem die Vorschriften des deutschen Energiewirtschaftsgesetzes - GBlÖ.Nr. 156/1939 - und die hiezu ergangenen Durchführungsverordnungen (siehe: VerfGh. Beschluß v. 4-12-1959, Slg. 3640).

Der Transport auf Fremdboden gewonnenen Erdöls durch österreichisches Bundesgebiet in grenzüberschreitenden Rohrleitungen stellt einen gewerbsmäßigen Betrieb dar, der in den Anwendungsbereich der Gewerbeordnung fällt.

Die Errichtung der Betriebsanlagen für die Transalpine Ölleitung in Österreich als freies Gewerbe bedarf sohin einer Genehmigung nach der

- Gewerbeordnung - RGBl. Nr. 227/1859 - mit Berücksichtigung der bis zum Jahre 1966 nachgefolgten Bundesgesetzblätter.

Ein fehlendes Pipelinegesetz veranlaßt die Verwaltungsbehörden, den technischen Bauentwurf der TAL als Grundlage für das Genehmigungsverfahren und für die Betriebserlaubnis in die bestehenden gesetzlichen Bestimmungen geeignet einzuordnen.

Der Verfasser sieht in seiner Abhandlung dem Eingehen auf alle anzusprechenden Gesetzesstellen und Durchführungsbestimmungen - sie bedürfen eines eigenen Operates - unbedingt Grenzen gesetzt. Über die gesetzlichen, für die Rohrleitung der TAL gegebenen Erfordernisse aus der Vielzahl der in Art. 10 (1) unter 8., 9. und 10. des Bundesverfassungsgesetzes - B - VG. vom 1-10-1920 - mit Berücksichtigung der bis zum Jahre 1968 nachgefolgten Bundesgesetzblätter, bzw. in Art. 15, soweit die Landesgesetzgebung betroffen ist, zu befinden, steht in der alleinigen Zuständigkeit des Verwaltungsjuristen.

In der Sicht des Technikers bezieht sich die zeichnerische Darstellung für Zwecke in den verschiedenen Ermittlungsverfahren auf Bundesebene in nachfolgend genannten Bundesgesetzen:

- Allgemeines Grundbuchgesetz - GBG.1955 -  
betreffend die auf bestimmte räumliche Grenzen beschränkte Eintragung der Dienstbarkeit des Leitungsrechtes -
- Forstgesetz, RGBl.Nr.: 250/1852 -  
hinsichtlich der Rodungsbewilligung im Trassenbereich (Schutzstreifen) unter Berücksichtigung der auf Landesebene geltenden Waldordnungen als Sonderbestimmungen für die Bundesländer Kärnten, Tirol und Salzburg -
- Wasserrechtsgesetz - WRG.1959 -  
für die Reinhaltung und den Schutz der Gewässer, Uferbauten, Unterführungen wie wasserrechtlichen Bewilligungen vom Standpunkt gesundheitsschädlicher Einflüsse und der Nachbarschaftsgefährdung durch die Rohrleitung -
- Berggesetz - BergG.1954 -  
bei erteilten Schurfrechten und verliehenen Bergwerksberechtigungen im Bereich der TAL-Anlagen -
- Eisenbahngesetz 1957 -  
zur eisenbahnrechtlichen Unterführungsgenehmigung der von der Rohrleitung gekreuzten Bahnlinien -
- Bundesstraßengesetz - BStG. -  
zur Unterführungsgenehmigung der von der Rohrleitung gekreuzten Bundesstraßen. Auf Landesebene liegt die Genehmigung der Rohrleitung nach
- Landesstraßengesetzen, einschließlich Bezirks-, Gemeinde- und Privatstraßen,
- Landesbauordnungen für die Bundesländer Kärnten, Salzburg und Tirol wie
- Raumplanungsgesetzen und Naturschutzbestimmungen, die örtlich gegeben sind.  
Auf Gemeindeebene sind zu berücksichtigen die Bestimmungen, die betreffen:
- Baupolizei und
- Feuerschutz.

Alle diese Benennungen, nicht ohne Hinweis auf die Bestimmungen des Zollgesetzes 1955, der Mineralölverordnung wie der Brandschadenverhütung, erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Dem Verfasser kommt nicht zu, über den Wert eines eigenen Pipelinegesetzes zu entscheiden, gleichwohl dessen Anwendung aus Gründen wesentlicher Vereinfachung des

subsidiär gebrauchten Allgemeinen Verwaltungsverfahrensgesetzes (AVG.) zweckmäßig erscheinen kann. Es ist bekannt, daß sich der Österreichische Städtebund im Interesse der Gesamtwirtschaft bemüht, im Wege eines Rohrleitungsgesetzes (siehe: Entwurf des BMfHuW. aus dem Jahr 1964) ausreichende Einflußnahme des Bundes auf die Anlage und den gewerbsmäßigen Betrieb von Rohrleitungen für den Transport von Erdöl und seiner flüssigen Produkte zu gewinnen. Die kostensparende Vereinfachung ist in der Zusammenlegung der verschieden und getrennt vollbrachten Verwaltungsarbeit gelegen, worin die Behandlung der Rohrleitungsangelegenheiten in den europäischen Ländern Deutschland, Belgien, England, Frankreich, Italien, Niederlande und Schweiz durch die jeweils zuständigen Ministerien als erfolgreiches Beispiel gegeben ist.

#### In der Zusammenfassung

(9)

Erdöl hat im technischen Aufkommen den überhaupt entscheidenden Beitrag zu leisten vermocht. Schon seit Jahrtausenden wohlbekannt, verhalf erst die umwälzende Entdeckung motorischer Kräftezeugung und Energieübertragung diesem Naturprodukt zur heutigen Weltbedeutung. Mit dem großgewordenen Forschungsinteresse am Auffinden von Öllagerstätten, an der Gewinnung und an der Aufbereitung des Erdöls ist auch die Bringung bis an den Verbraucher eng verbunden. Das Transportproblem, vor gerade Hundertjahren im Faß und Kleingebinde begonnen, hat in der Entwicklung über Tankwagen auf Schiene und Straße die heutige Lösung im Bau von unterirdisch geschützten Ölleitungen gefunden, in denen die erforderlich gewordene Mengenanlieferung auf weiteste Strecken erfolgt.

Voran ist es die Transalpine Ölleitung, die ihren Weg in der Überwindung landschaftsgegebener Widerstände über Landesgrenzen hinweg von der Adria quer durch die Alpen bis in den europäischen Mittelraum gesucht und gefunden hat. Den Verlauf haben die Natur diktiert und die Verwirklichung des Projektes der Einsatz modernster Maschinengerätschaft ermöglicht. Die Bedingungen für Bau und Betrieb im Gelände zu ermitteln, ist der geodätischen Messung zugekommen. Der Zusammensatz (Abb. 3), vom Verfasser für die geodätische Organisation und Messung entwickelt, veranschaulicht alle Beziehungen im gesamten TAL-Bestand. Vergleichsweise wie in der Partitur ergibt die senkrechte Zeilenverbindung den für jeden beliebigen Trassenpunkt ablesbaren Zusammenhang. Der hier gebrachte Zusammensatz bleibt auf die Darstellung der gekreuzten Hauptverkehrslinien und Wasserwege beschränkt. Eine Verfeinerung wie Verdichtung in der Geografie bezüglich weiterer Kreuzungen von Landesstraßen, Wegen, Bachläufen und Gerinnen sind durch die entsprechend geänderte Wahl des Längenverhältnisses erzielbar.

Die Güte der nach ausgereiften Planungsarbeiten (1963 - 1965) in Italien begonnenen, in Österreich und Deutschland abgeschlossenen Bauarbeiten (1967) beweist der im Oktober 1967 aufgenommene und seither ungestört verlaufende Pumpbetrieb. Den Nachweis für die öffentliche Sicherheit der TAL zu führen, verbleibt die Geodäsie.

Um vieles größer als die in einer Pipeline erkannten Vorteile gegenüber dem ebenso nicht unbedingt schadensfrei verlaufenden Kessel- und Tankwageneinsatz zeigen sich die Nachteile bei Verletzungen des Rohrstranges. Nicht allein die als Erdbeben, Stein- wie Schneelawinenabgänge und Hochwässer wie Blitzschläge zu benennende Naturkatastrophen, auch Feuersbrunst wie die Folgen der die Anlagen gefährdenden Kriegseinwirkungen oder

Sabotageakte, sondern bereits undicht gewordene Rohrteile bedeuten Schadensfälle von größter Auswirkung.

In dem auf geodätischer Grundlage basierenden Bestandsplan ist der Hauptanforderung entsprochen, durch genaue Ortskenntnis in der Leitungstrasse mit dem verdeckten Rohrstrang alle Situationen beherrschen und das Sicherheitssystem wirksam steuern zu können.

Das Auffinden jedes einzelnen, nach Abschluß der Nahtschweißungen im Röntgenbild festgehaltenen Leitungsrohres ist dann nicht mehr problematisch, wenn zur Feststellung seiner Lage im Raum Maßzahlen in Ableitung des stabilisierten Linienzuges gegeben sind. Die aus betrieblichen Gründen unzulässige Kontaktnahme mit dem Rohrstrang zwingt bei der elektrischen Ortung der Leitungssache zur Anwendung des störungsanfälligen Induktionsprinzips, das obendrein tiefenmäßig begrenzt bleibt.

Die geodätische Präzisionsmessung, zur Beobachtung des Natur- wie Betriebseinwirkungen ausgesetzten Trassenbereiches in Form regelmäßiger Prüfung der Bodenstabilität entlang der verlegten Rohrleitung angewandt, führt zum unanfechtbaren Nachweis der Sicherheit, die im öffentlich rechtlichen Interesse gefordert ist. Wie Prof. Löschnner ausführt, läßt diese Messung auch zur Abschätzung der Wirtschaftlichkeit in der angewandten Bauweise gelangen.

Mit der Transalpinen Ölleitung sind die 3 mächtigsten Kämme im weiten Alpenbogen, der sich vom Mittelländischen Meer bis vor die Tore Wiens spannt, meisterhaft bezwungen. Im geschichtlichen Rückblick konnte den Hohentauern in Bogenmitte Jahrtausende lang nicht begegnet werden. Wohl überschritt (390 v. Chr.) auf seinem Zug nach Rom der Gallier Brennus - ihm verdankt der Brenner-Paß die Namensgebung - zwischen Stubai- und Zillertaleralpen den Westflügel. Über den Radstädter Tauern in den Ostalpen dagegen zogen die Bajuwaren unter Herzog Tassilo (750 n. Chr.) gegen Süden, um Carantium zu besiedeln und zu kultivieren. Zu einem Weg über die mittigen Zentralalpen in der direkten Verbindung zwischen dem Nord- und Südrand jedoch, die nach dem Ersten Weltkrieg der 1918 eingetretenen Isolierung Osttirols wegen zum zwingenden Bedürfnis geworden war, ließ erst die Gegenwart zunächst im Bauder Großglockner-Hochalpenstraße (1934) gelangen. Durch Hochgebirgswinter in 2500 m Seehöhe bedingte Verkehrstauglichkeit hat veranlaßt, den Alten Ronachweg zum Übergang aus dem salzburgischen Oberen Salzachtal in das tirolische Unterinntal durch die moderne Scheitelsecke der Gerlosstraße in 1623 m Seehöhe (1962) zu ersetzen. Schließlich aber gelangt die Verwirklichung eines schon alten Planes, zum Alpenübergang in der Bogenmitte auf der Felbertauernstraße (1966) anzusetzen und durch einen Straßentunnel von 5,2 km Länge in der mittleren Seehöhe von 1620 m den ganzjährigen Durchzugsverkehr auf der kürzesten Verbindung zu sichern. In diesem für das Projekt TAL vorgezeichneten Linienzug hat sich jedenfalls der günstigste, wenn auch beschwerlichste Transportweg ergeben.

In der Leistungsbetrachtung, bezogen auf die im Rohrstrang zwischen Triest und Ingolstadt theoretisch verfüllte Rohölmenge, ergibt sich in der Näherungsberechnung:

Halbmesser der Leitung	$r$	0,50 m
Rohrdurchmesser	$2r$	0,25 m
Fläche des Rohrquerschnittes	$F$	0,78 m
TAL-Länge	$S$	465.000,00 m
Gesamte Rohölmenge in der Leitung	$M = F \cdot S$	365.164,00 m <sup>3</sup>
Spezifisches Gewicht	$\gamma$ (Annahme)	0,85
Gesamtes Mengengewicht in der Leitung	$G = M \cdot \gamma$	<u>310.389,40 t</u>
TAL-Länge	$S = s_i + s_g + s_d$	465,00 km
Mengengewicht pro Leitungskilometer	$g/\text{km}$	667,50 t
Österreichische TAL-Strecke	$s_g$	161,00 km
Österreichisches Mengengewicht	$g_g$	<u>107.468,16 t</u>

Die Verfrachtung des auf der österreichischen TAL-Strecke erliegenden Mengengewichtes auf Straßentankwagen mit einem unter Berücksichtigung von Gebirgstrecken und Brückenobjekten angenommenen Fassungsvermögen von je ..... 20,00 t ergibt eine Tankeranzahl von ..... 5.373,41 die bei einer Zuglänge (Motorwagen + Anhänger) von ..... 15,00 m eine Auffahrtstrecke beanspruchen mit: 80,60 km

In diesem Vergleich ist auf die bedeutende Leistungskraft der TAL hingewiesen und aufgezeigt, daß die bestehenden Straßennetze solchen Transportanforderungen gar nicht genügen können, wenn die geschlossene Tankerkolonne von 80 km vom Plückenpaß bis nahezu Mittersill reicht.

Im Projekt TAL, ausgeführt als modernster Transportweg hochwertiger Energiemengen in die Bedarfsmittle, erscheint die Berücksichtigung der in unseren Lebens- und Wirtschaftsräumen geodätisch aufgezeigten Zusammenhänge und bestehenden Wechselbeziehungen im Zusammenwirken von Wissenschaft, Technik und Wirtschaft voll erreicht.

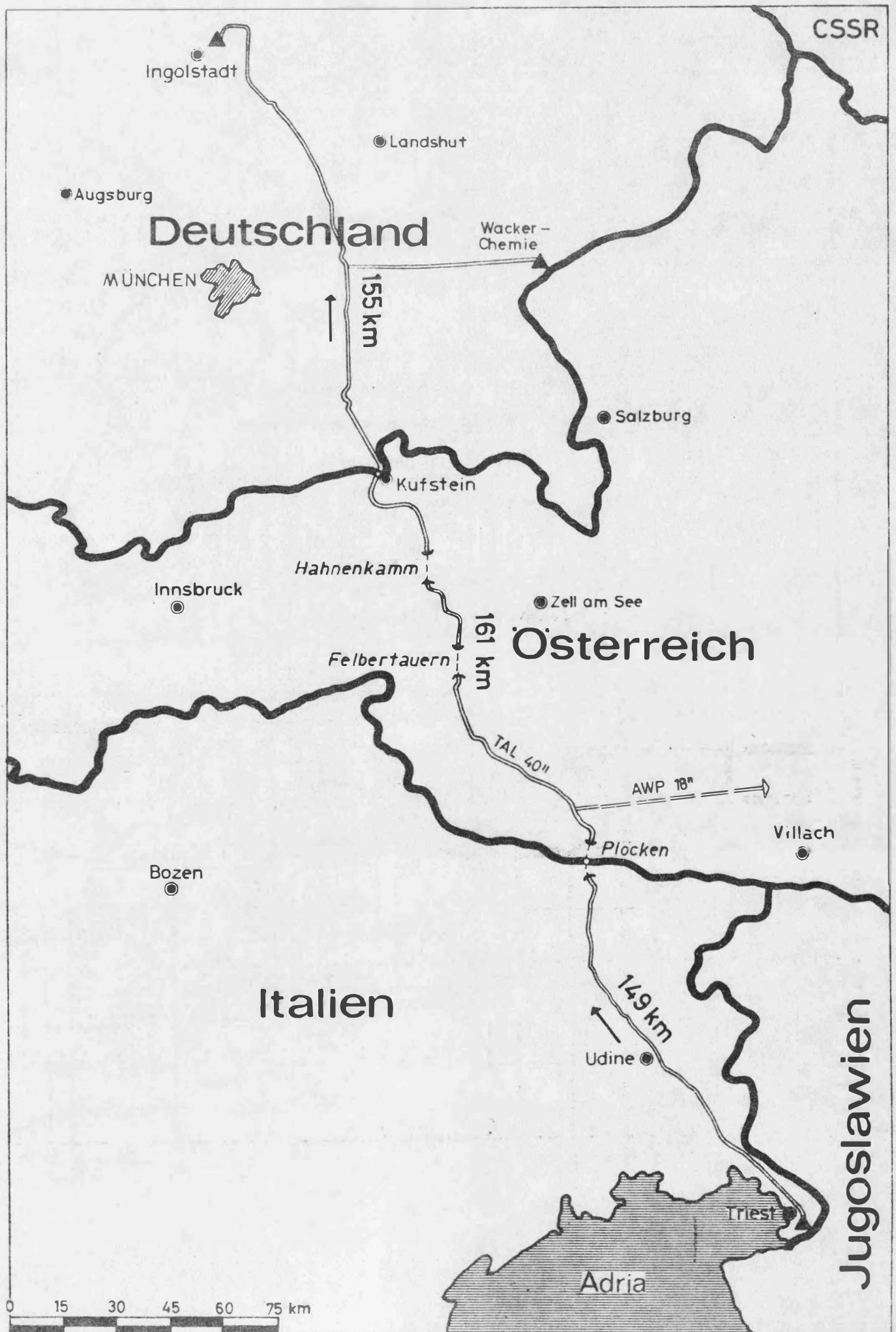
-----

Bezogenes Schrifttum

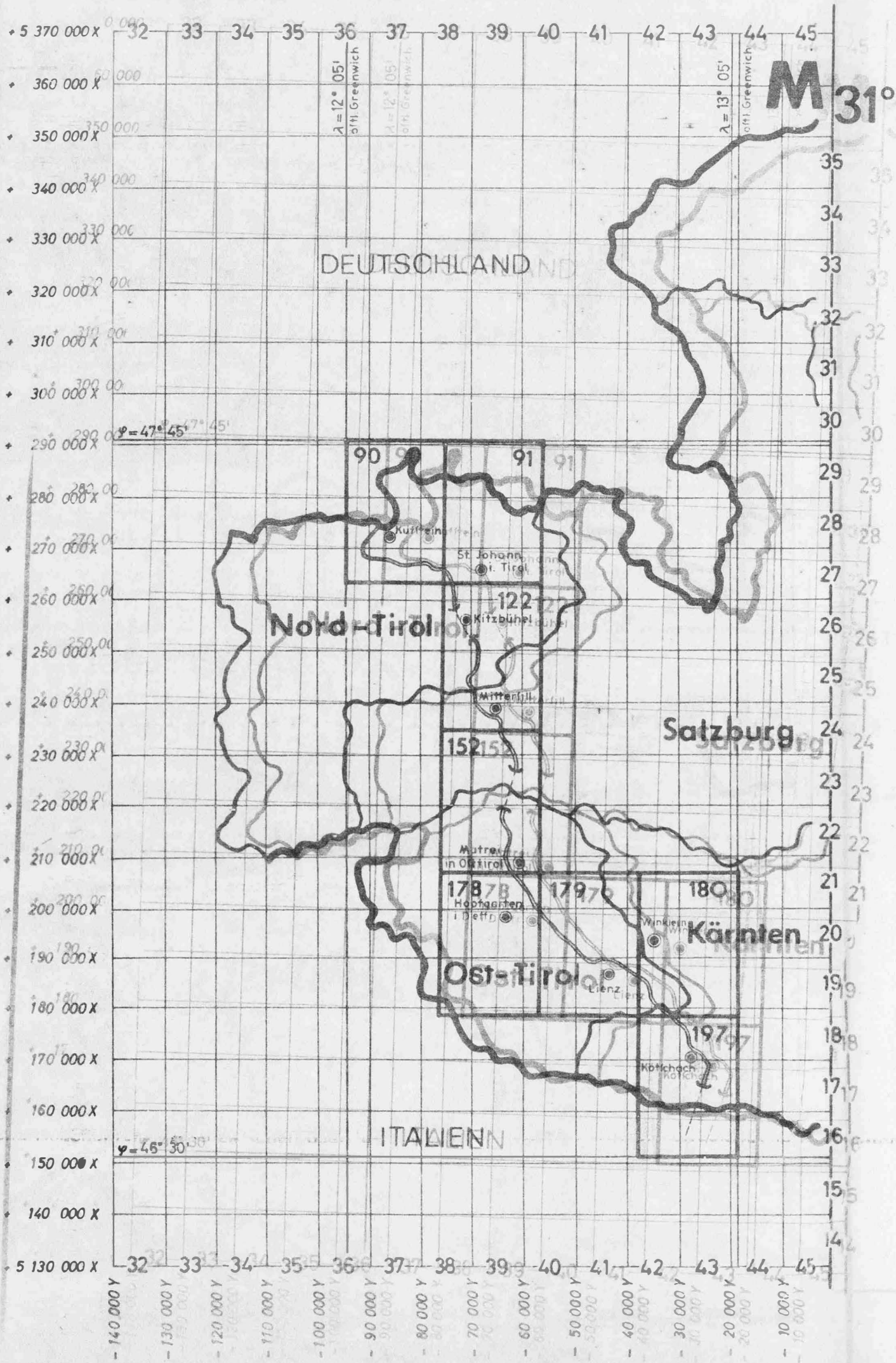
- (1) Bechtel GmbH. Transalpine-Pipeline, Techn. Spezifikationen für den Bau + Betrieb in Bayern - Schrift, Oktober 1964
- (2) Böcker A. Die Entstehung, Gewinnung und Verarbeitung des Erdöls - Mineralöl-Handbuch 1952 - (Verlag Christen & Co/Hamburg)
- (3) Feizlmayr A.H. Über einige Erfahrungen beim Bau und Betrieb der Transalpinen Ölleitung - Erdölzeitschrift, Heft 7/1969
- (4) Gissl K. Die Tankfarm, eine Station zwischen Ölfeld und Verbraucher - Erdölzeitschrift, Heft 4/1961
- (5) Günter H.G. Aus der Geschichte des Erdöls - Mineralöl-Handbuch 1952 - (Verlag Christen & Co/Hamburg)
- (6) Löschner F. Deformationsmessungen an einer Straße - Sonderdruck AVN, Heft 3/1970
- (7) Löschner F. Geodätische Deformationsmessungen an Bauwerken - Sonderdruck AVN, Heft 7/1970
- (8) Meyer H.H. Über die räumliche Begrenzung und planrißliche Darstellung von Bergwerksberechtigungen - Dissertationsschrift, MH Leoben 1965
- (9) Pöll H. Die globale Entwicklung der Erdölindustrie - Erdölzeitschrift, Heft 4/1961
- (10) Reya-Meyer Transalpine Ölleitung in Österreich - Merkblatt zur planrißlichen Darstellung, Feber 1965
- (11) Rinner + Löschner Über die Vermessungsarbeiten bei den Tunnels der TAL - Veröffentlichungen vom April 1970
- (12) Schlicht G. Die Kaukasus-Öl-Expedition - Lagebericht zur Vorlage bei den Alliierten 1945
- (13) Schöner G. Problem des Erdgastransportes von der algerischen Sahara in das Rhein-Ruhr-Gebiet - Erdölzeitschrift, Heft 2/1961
- (14) Seebohm H. Chr. Die Zukunftsaufgaben der deutschen Mineralölwirtschaft unter Berücksichtigung des ständig steigenden Verkehrsvolumens - Erdölzeitschrift, Heft 5/1959
- (15) Strahmer A.M. Libyen - Ölland der Zukunft - Erdölzeitschrift, Heft 4/1962
- (16) TAL GmbH. Transalpine Ölleitung in Österreich - Schrift ohne Angaben - Geol. Übersicht/Bundesländer - Auszug aus dem Verwaltungsakt -
- (17) Toebs H. Die Eisenbahn-Kesselwagen im europäischen Mineralöl-Verkehr - Erdölzeitschrift, Heft 5/1959

# Transalpine Ölleitung

Trassenübersicht

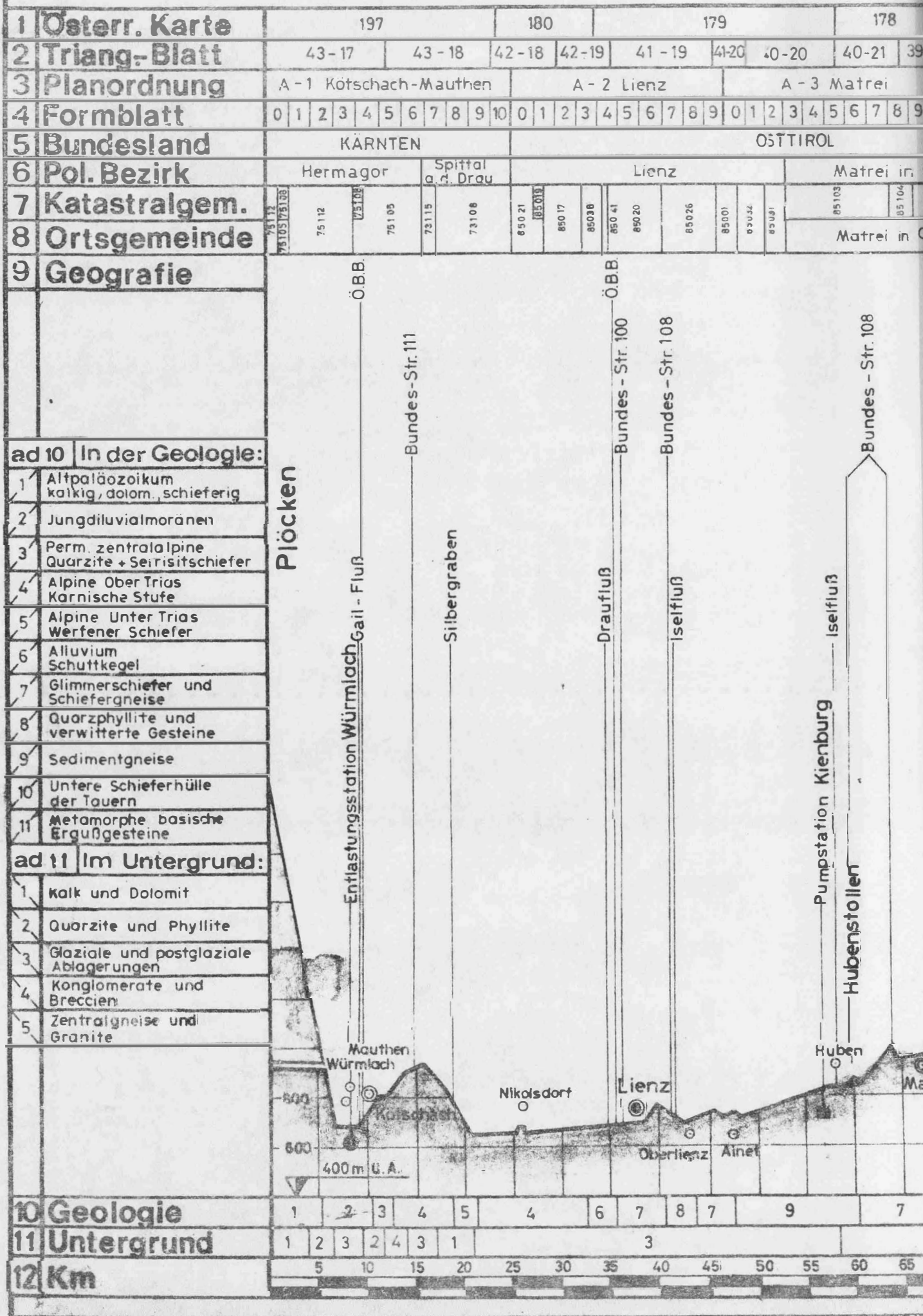


# Trönsalpine Ölleitung Trasse in Österreioh



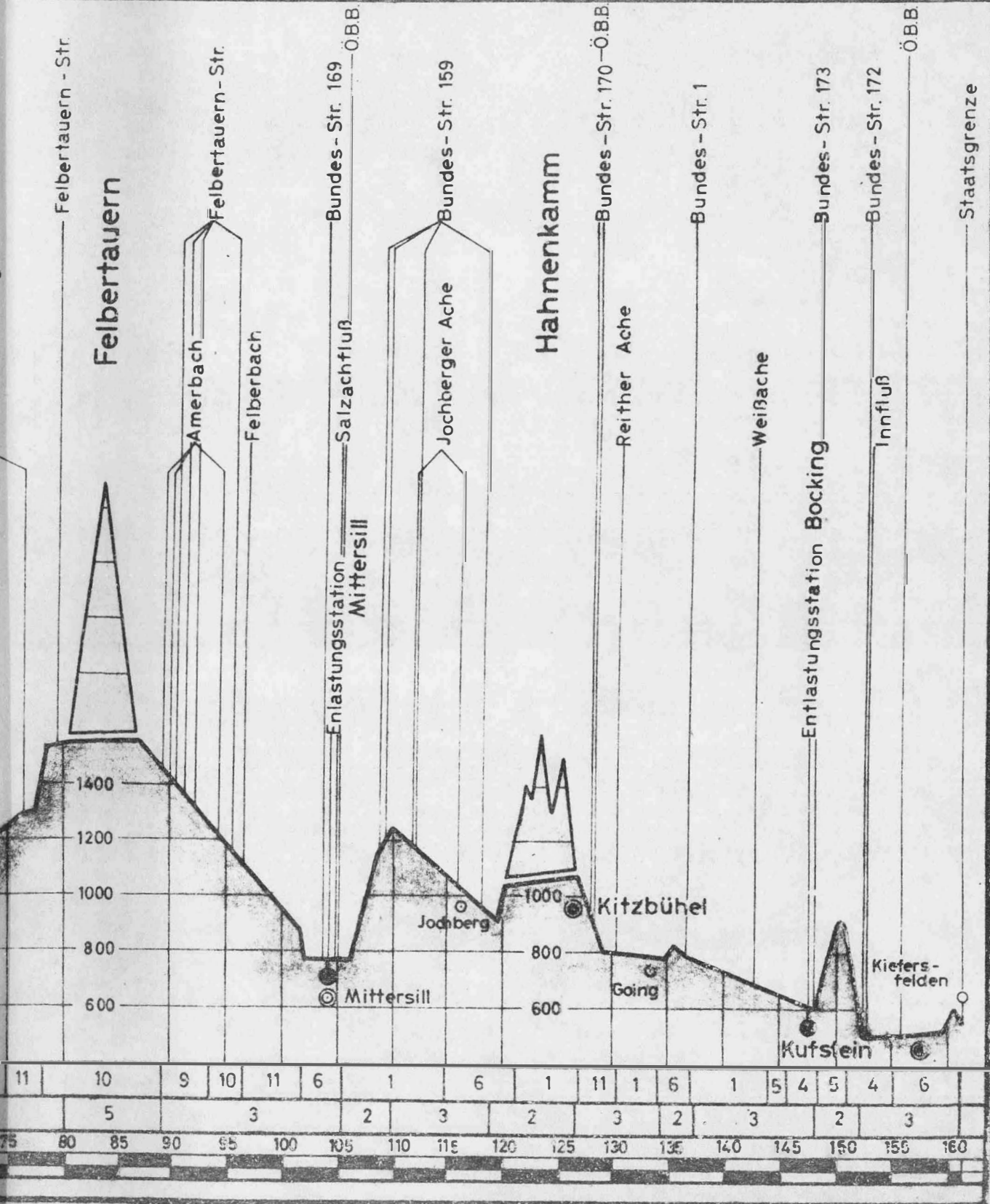


# Transalpine Ölleitung



Zusammensatz

152										122										91	90							
39-22			39-23				39-24				39-25			39-26		38-26			38-27		37-27			36-27	36-28			
A - 4 Amertal					A - 5 Mittersill					A - 6 Kitzbühel					A - 7 Kufstein													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7
SALZBURG										TIROL																		
Zell am See										Kitzbühel							Kufstein											
Mittersill										82105 82101 82107 Kitzbühel 82106 82107 82111 82103 82004 83014 83016 83015 83009 83008/83017																		



# Österreichischer Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie

Friedrich-Schmidt-Platz 3, 1082 Wien

## Sonderhefte zur Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie

- Sonderheft 20: H. G. Jerie, *Weitere Analogien zwischen Aufgaben der Mechanik und der Ausgleichsrechnung*. 24 Seiten mit 14 Abbildungen, 1960. Preis S 32,— (DM 5,50).
- Sonderheft 21: Mader, *Die zweiten Ableitungen des Newton'schen Potentials eines Kugelsegments — Topographisch berechnete partielle Geoidhebungen. — Tabellen zur Berechnung der Gravitation unendlicher, plattenförmiger, prismatischer Körper*. 36 Seiten mit 11 Abbildungen, 1960. Preis S 42,— (DM 7,50).
- Sonderheft 22: Moritz, *Fehlertheorie der Graphisch-Mechanischen Integration — Grundzüge einer allgemeinen Fehlertheorie im Funktionenraum*. 53 Seiten mit 6 Abbildungen, 1961. Preis S 52,— (DM 9,—)
- Sonderheft 23: Rinner, *Studien über eine allgemeine, voraussetzungslose Lösung des Folgebildanschlusses*. 44 Seiten, 1960. Preis S 48,— (DM 8,—)
- Sonderheft 24: *Hundertjahrfeier der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung 23. bis 25. Oktober 1963*. 125 Seiten mit 12 Abbildungen, 1964. Preis S 120,— (DM 20,—)
- Sonderheft 25: *Proceedings of the International Symposium Figure of the Earth and Refraction; Vienna, March 14<sup>th</sup>—17<sup>th</sup>, 1967*. 342 Seiten mit 150 Abbildungen, 1967. Preis S 370,— (DM 64,—).
- Sonderheft 26: Waldhäusl, *Funktionale Modelle der Streifen- und Streifenblockausgleichungen mit einfachen und Spline-Polynomen für beliebiges Gelände, 1973*. Preis S 100,— (DM 15,—)
- Sonderheft 27: Meyer, *Über die transalpine Ölleitung, 1974*, Preis S 70,— (DM 10,—)

## OEEPE, Sonderveröffentlichungen

- Nr. 1: Rinner, *Analytisch-photogrammetrische Triangulation eines Teststreifens der OEEPE*. 31 Seiten, 1962. Preis S 42,—.
- Nr. 2: Neumaier und Kasper, *Untersuchungen zur Aerotriangulation von Überweitwinkelaufnahmen*, 4 Seiten, 2 Seiten Abbildungen, 1965. Preis S 10,—.
- Nr. 3: Stickler und Waldhäusl, *Interpretation der vorläufigen Ergebnisse der Versuche der Kommission C der OEEPE aus der Sicht des Zentrums Wien*, 4 Seiten, 8 Tabellen, 1967. Preis S 20,—.

Alte Jahrgänge der Österreichischen Zeitschrift für Vermessungswesen liegen in der Bibliothek des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen auf und können beim Österreichischen Verein für Vermessungswesen bestellt werden.

### Unkomplette Jahrgänge:

à 20,— S; Ausland 4,— sfr bzw. DM u. Porto

Jg. 1 bis 5 ..... 1903 bis 1907  
7 bis 12 ..... 1909 bis 1914  
17 ..... 1919  
19 ..... 1921

### Komplette Jahrgänge:

à 40,— S; Ausland 8,— sfr bzw. DM u. Porto  
Jg. 6 ..... 1908  
13 bis 16 ..... 1915 bis 1918  
18 ..... 1920  
20 bis 35 ..... 1922 bis 1937  
36 bis 39 ..... 1948 bis 1951  
à 72,— S; Ausland 15,— sfr bzw. DM u. Porto  
Jg. 40 bis 49 ..... 1952 bis 1961  
à 100,— S; Ausland 20,— sfr bzw. DM u. Porto  
Jg. 50 bis 53 ..... 1962 bis 1965  
à 130,— S; Ausland 28,— sfr bzw. DM u. Porto  
ab Jg. 54 ..... ab 1966

# Österreichische Staatskartenwerke

Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

A-1080 Wien, Krotenthallergasse 3 Tel. 42 75 46

Österreichische Karte 1:25000 (nicht fortgeführt) .....	13,—
Österreichische Karte 1:50000 mit Wegmarkierung (Wanderkarte)	25,—
Österreichische Karte 1:50000 mit Straßenaufdruck .....	22,—
Österreichische Karte 1:50000 ohne Aufdruck .....	20,—
Prov. Ausgabe der Österr. Karte 1:50000 mit Wegmarkierung (Wanderkarte) .....	16,—
Prov. Ausgabe der Österr. Karte 1:50000 ohne Wegmarkierung .	10,—
Österreichische Karte 1:200000 mit Straßenaufdruck .....	23,—
Österreichische Karte 1:200000 ohne Straßenaufdruck .....	20,—
Alte Österreichische Landesaufnahme 1:25000 .....	10,—
<b>Generalkarte von Mitteleuropa 1:200000</b>	
Blätter mit Straßenaufdruck (nur für das österr. Staatsgebiet vor- gesehen) .....	15,—
Blätter ohne Straßenaufdruck .....	12,—
<b>Gebiets- und Sonderkarten</b>	
Übersichtskarte von Österreich 1:500000, mit Namensverzeichnis, gefaltet .	59,—
Übersichtskarte von Österreich 1:500000, ohne Namensverzeichnis, flach .	39,—
Namensverzeichnis allein .....	16,—
Übersichtskarte von Österreich 1:500000, Politische Ausgabe mit Namensverzeichnis, gefaltet .....	53,—
Übersichtskarte von Österreich 1:500000, Politische Ausgabe ohne Namensverzeichnis, flach .....	33,—

## Neuerscheinungen

Katalog über Planungsunterlagen .....	S 200,—
Einzelblatt .....	S 10,—
<b>Kulturgüterschutzkarten:</b>	
Österreichische Karte 1:50000 je Kartenblatt .....	S 67,—
Burgenland 1:200000 .....	S 87,—

## Österreichische Karte 1:50000

10 Wildendürnbach	24 Mistelbach/Zaya	117 Zirl
22 Hollabrunn	25 Poysdorf	128 Gröbming
23 Hadres	26 Hohenau	

Österreichische Karte 1:200000:

Blatt 47/15 Graz	48/12 Kufstein	48/16 Wien
Blatt 47/15 Graz u. orohydr. Ausgabe		

## Umgebungs- und Sonderkarten:

Hochschwab 1:50000	Umgebungskarte Mayrhofen (Zillertal) 1:50000
Burgenland 1:200000	Hohe Wand und Umgebung 1:50000

## In letzter Zeit berichtigte Ausgaben der Österreichischen Karte 1:50000

48 Vöcklabruck	122 Kitzbühel	178 Hopfgarten in Deferegen
71 Ybbsitz	152 Matrei in Osttirol	200 Arnoldstein
121 Neukirchen am am Großvenediger	180 Winklern	201 Villach