

IV.6. KW-höffige Gebiete in Österreich

von Werner LADWEIN, Otto MALZER und Godfrid WESSEY

IV.6.1. Einleitung

Betrachtet man die Sedimentareale Österreichs – nur diese bieten nach derzeitigem Erfahrungsstand Möglichkeiten von Kohlenwasserstofflagerstätten – kann man weitgehend explorierte Bereiche von solchen mit noch geringer Aufschlußdichte unterscheiden. Dies gilt flächen- und tiefenmäßig. Zu ersteren zählt das Wiener Becken mit seinem neogenen Stockwerk und zu einem gewissen Anteil der aus Flysch und Kalkalpin bestehende Untergrund des Wiener Beckens, vor allem in den Hochzonen, weiters die Molasse mit den Öl- und Gasfeldern in Niederösterreich und Oberösterreich. Die Größe der Flächen, die Bohrdichte und die kumulativen Förderungen von Molasse und Wiener Becken gehen aus Abb. 191 hervor. In den intensiv explorierten Gebieten sind sicher noch etliche Lagerstätten begrenzter Größe zu finden.

Größere Lagerstätten sind noch in Bereichen mit geringer Aufschlußdichte möglich. Es muß der Schritt zur Erschließung neuer Gebiete wie etwa der Alpen oder tieferer Anteile bereits als reich an KW bekannter Bereiche vollzogen bzw. die begonnene Exploration weiter verfolgt werden, wie im Falle des 3. Stockwerkes des Wiener Beckens oder des Untergrundes der Waschbergzone (Abb. 191, 192 und 193). Einen Überblick gibt auch Beilage 10 (Nordalpen).

Im einzelnen sollen die Sedimentgebiete Österreichs nach ihrer Höffigkeit angeführt werden, Kriterien dabei sollen Sedimentangebot, Mutter- und Speichergesteinsverhältnisse, Strukturen und Versenkungsgeschichte darstellen.

IV.6.2. Wiener Becken und der Beckenuntergrund

Als bisher reichste Erdölprovinz Österreichs ist das Wiener Becken anzusehen. Dies beruht auf der Tatsache, daß über einem reichen Muttergesteinspotential (mächtigen Mergel des autochthonen Malms) eine Lagerstättenbildung infolge günstiger Speichergesteinsverhältnisse in Form von Sandsteinen des Neogen und der Flyschzone sowie von geklüftetem obertriadischem Hauptdolomit möglich war.

Inzwischen sind die großen Lagerstätten des Neogens erfaßt. Einige Möglichkeiten, Lagerstätten zu finden, liegen in der Aufsuchung stratigraphischer Fallen in verschiedenen Bereichen, z. T. in Kombination mit strukturellen Anstiegen zu den bekannten großen Hochzonen. Sedimentologische und seismo-stratigraphische Überarbeitungen bilden die Grundlagen hierfür. Als Schwerpunkt bei der Erschließung

struktureller Fallen können noch der Nordteil des südlichen Wiener Beckens und die Bruchzone im Norden Niederösterreichs, hier unter Einbeziehung des tieferen Neogens, betrachtet werden.

Im Beckenuntergrund können nach wie vor tiefe, bisher nicht erschlossene Anteile des Kalkalpin Bedeutung erlangen. Auf Grund der guten Speichergesteinsqualitäten in Dolomiten und der großen Tiefenlage können sie wie die bisher gefundenen Kalkalpininternlagerstätten ein großes Gaspotential liefern. Trotz bereits erbohrter großer Tiefen (Schö T32, Gänserndorf ÜT1, ÜT3) wurde außer in der stirnnahen Aderklaa UT1 noch nirgends das Kalkalpin durchbohrt. Abdichtungen der Dolomite können durch Kreide- und Paleozänschichten vor allem der Gießhübler und Glinzendorfer Muldenzonen, aber auch durch Lunzer Schichten, Werfener

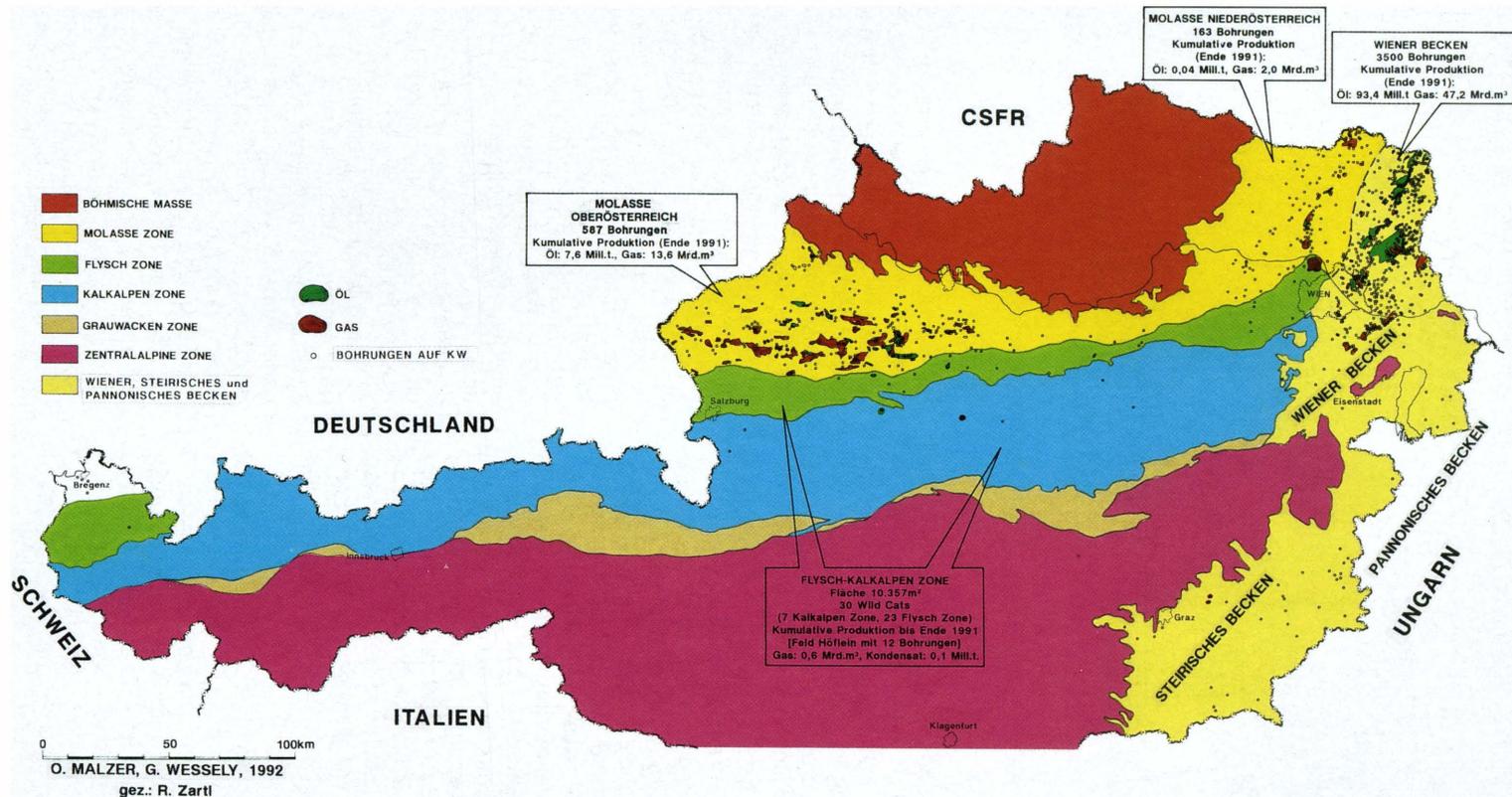


Abb. 191. Verteilung von höffigen Bereichen geringer Bohrdichte und Bereichen mit fortgeschrittener Exploration und Förderung

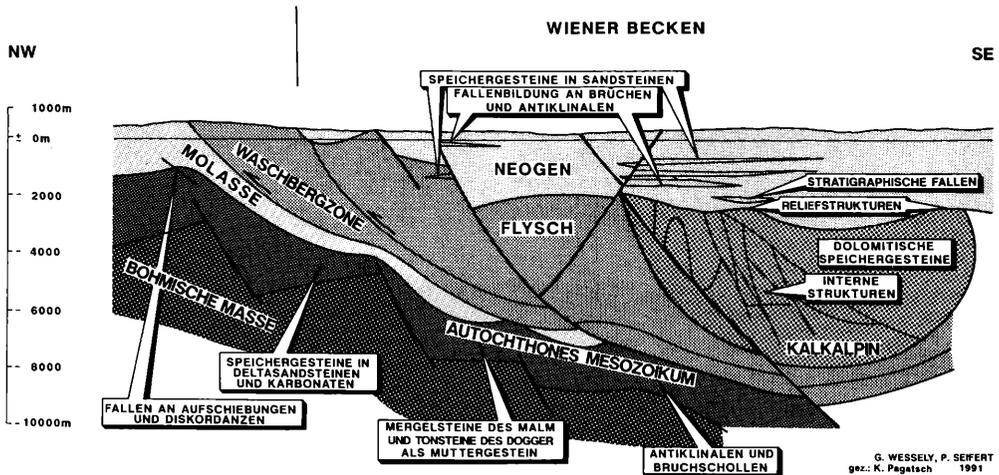


Abb. 192. Explorationsziele Molasse, Waschbergzone, Wiener Becken

Schichten oder Paläozoikum in den Südrandbereichen erfolgen. Die Aufsuchung derartiger Lagerstätten wird sich nur durch spezielle seismische Untersuchungen nach vorangegangenen geologischen Modellerstellungen verwirklichen lassen.

Hinsichtlich des aus Flyschgesteinen bestehenden Untergrundes kann die Technik des Horizontalbohrens noch einen Zuwachs an Förderung in Hochschollen- und Bruchbereichen bringen (Steinberggebiet). Keine Bohrung hat bisher die auf der Hochscholle des Steinbergbruches bekannten, ölführenden Komplexe der Glaukonitsandsteinserie und der Steinberg-flyschhorizonte auf der Tiefscholle und dem Rabensburger Sporn auf österreichischem Gebiet erschlossen. Ein Hauptgrund liegt in den technischen Risiken zufolge der Hochdruckverhältnisse dieses Bereiches. Vor allem bei Gasführung könnte darin ein bedeutendes Potential vorliegen.

Eine sehr wichtige Rolle wird dem tiefsten, dritten Stockwerk des Wiener Beckens zukommen. Die Voraussetzungen für den Aufschluß wurden bereits im Hauptkapitel III.3.3. angeführt: Strukturmöglichkeiten, unmittelbare Beziehungen zum Hauptmuttergestein, der mächtigen und an organischen Substanzen reichen Malm-

mergelsteinfolge, und nach wie vor Chancen auf Speichergesteinsbedingungen, wenn auch von den 4 bisher abgeteufte Bohrungen noch keine die in der Molassezone festgestellten und in Höflein gasführenden Speichergesteine erfassen konnte (zu geringe Bohrtiefe im Gebiet Maustrenk-Zistersdorf, primäres Fehlen in Aderklaa UT1A). Der starke Gasaufrtrieb in Zistersdorf UT1 bei 7.544 m gibt den Hinweis auf Klüftung oder Verkarstung, deren Erstreckung jedoch schwer zu verfolgen ist. Ein günstiger Aspekt könnte sich durch die Entstehung einer Klüftporosität durch Eigenfrac infolge KW-Genese ergeben (Mergelsteinserie in tiefer Position). Das Vorhandensein paläozoischer, mächtiger Karbonate, wie sie in Tschechien im Raum Nemečický und Uhrce gas- und ölführend erbohrt wurden, könnte eine zusätzliche Möglichkeit von Tiefengas bieten. Beim Aufschluß auf das 3. Stockwerk im Wiener Becken werden daher Aspekte von unkonventionellen Lagerstätten in die Projektierung mit einbezogen werden müssen: überwiegend mächtige, aber gering permeable Gesteine, die auf lange Erstreckung und mit künstlicher Permeabilitätsverbesserung entgast werden müssen. Derzeit liegt das Problem in einer seismischen Erfassbarkeit dieser tief liegenden Sedimentkörper.

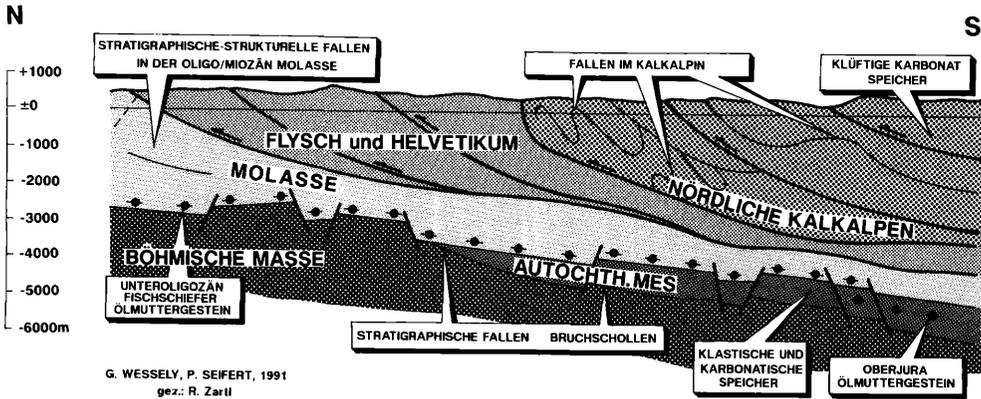


Abb. 193. Explorationsziele Alpen

IV.6.3. Waschberg- und Molassezone

Als an das Wiener Becken angrenzende bzw. unter dasselbe hineinreichende Zone partizipiert die Waschbergzone an den Vorteilen des Wiener Beckens hinsichtlich Muttergestein in Form von Mergeln des Malm und Tonstrecken des Doggers. Zu einem großen Teil liegt dieses Muttergestein in der Ölgenesezone. Speichergesteine wurden vielfach in dieser Zone bereits erbohrt: Deltasande des Dogger, dolomitisch gebundene hornsteinführende Quarzsandsteine (Speichergestein von Höflein), Malmkarbonate, Kreidesandsteine, Sandsteine des Oligozän (u. a. Speichergesteine von Stockerau). An Strukturen ist eine Vielfalt anzuführen – autochthone Antiklinalbildungen, Bruch- und Aufschiebungsstrukturen, Faziesfallen.

Schwerpunkt beim Aufschluß in der Molassezone werden bakterielle Gaslagerstätten im Karpaten und Otnangien (Oncophorasande) im nördlichen Nieder-

österreich bleiben, wobei auch Karbonate des Malm weiter überprüft werden müssen.

Der Aufschluß in der Molasse Oberösterreichs in ihrem Ostteil wird sich auf den Aufschluß von Deltasanden der Oberkreide stützen, wobei vor allem stratigraphische Fallenpositionen Aussicht auf Lagerstättenbildung besitzen. Das vorhandene Angebot an Kohlenwasserstoffen wurde durch die große Anzahl der Felder unter Beweis gestellt.

Die Hauptaktivität wird sich jedoch weiterhin auf Schüttungsfächer der Puchkirchener und Haller Serie richten, wobei ein Trend zur Erschließung von Molasseschuppen am Alpennordrand erfolgen wird.

Als Muttergesteine sind Fischschiefer und Bändermergel des Oligozäns gesichert. In westlichen Anteilen dürften zusätzlich auch andere Gesteine (Mesozoikum und Karbon) in Frage kommen.

IV.6.4. Die Nordalpen

Das ausdehnungsmäßig größte Hoffnungsgebiet stellt die Flysch-Kalkalpenzone Österreichs mit 500 km Länge und bis 60 km Breite dar. Es gibt Hauptziele in der Exploration – den autochthonen Anteil unter den Alpen (siehe Hauptkapitel IV.6.4.1.) und den Alpenkörper selbst (Kapitel IV.6.4.2.).

IV.6.4.1. Der autochthone Sedimentmantel unter den Alpen

Der subalpine autochthone Anteil als 1. Hauptziel kann nach der paläogeographischen Anordnung des mesozoischen Sedimentmantels in 3 Großabschnitte gegliedert werden: in den Spornteil im Süd-

abschnitt der Böhmisches Masse, in dessen Bereich das Kristallin ohne mesozoische Auflagerung weit süd- bzw. südostwärts unter die Alpen reicht und in die Abschnitte östlich und westlich dieses Spornes, die von Mesozoikum bedeckt sind. Dem Kristallin des Spornes lagert nur Molasse auf, wobei Sandsteine des Egerien Speichergesteinsbedingungen besitzen können.

Die Mutter- und Speichergesteinsmöglichkeiten des Autochthonen Mesozoikums östlich des Spornes entsprechen jenen unter dem Wiener Becken und unter der Waschbergzone, wobei die Beckenfazies des Malm in Spornnähe an Mächtigkeit verliert oder durch Plattformfazies ersetzt wird. Ob die Beckenfazies weiter im Südosten und Süden um den Sporn herum in einiger Entfernung Bedeutung besitzt, bleibt offen. Ebenso, ob andere Schichten eine Muttergesteinsfunktion übernehmen können.

Die Situation auf der Südwestflanke des Spornes ist zumindest in der Nachbarschaft desselben bereits etwas besser abzuschätzen und als unterschiedlich von der Ostflanke zu bezeichnen. Das Gebiet bis zum Westende der Flysch-Kalkalpenzone muß auf Grund paläogeographischer Differenzierung des Autochthonen Mesozoikums in mehrere Teile gegliedert werden. Die Schichtfolge beginnt im Jura und umfaßt im Raum Oberösterreich bis Raum Tirol-Mitte Doggersandsteine und Malmkarbonate. Eine Problematik liegt in der geringen Porosität derselben. Fazielle Änderungen könnten jedoch vor allem im Malm bei Dolomitisierung oder Riffbildung Lagerstätten ermöglichen. Die Oberkreide kann entlang des Kristallinrandes des Spornes der Böhmisches Masse infolge Deltaschüttungen attraktiv werden. Ein Sandsteinkomplex der gegen Westen an Bedeutung erlangenden marinen höheren Unterkreide hat in Grünau 1 eine kurzzeitige aber intensive Ölförderung erbracht. Im Raum westliches Tirol und Vorarlberg wird Kreide fehlen, dafür reicht die Schichtfolge von Malm bis in die Mitteltrias mit Sandsteinen und Karbonaten hinab, wie dies aus der Molassebohrung Sulzberg 1 hervorgeht. Speichergesteine des Eozäns

können auch unter den Alpen vorhanden sein, wenn nicht schon litoralfernere Fazies herrscht. Überfahrene Schüttungsfächer innerhalb der Molasse können als sekundäre Ziele angesehen werden.

Die Strukturen unter den Alpen können Hochzonen, Bruchschollen und stratigraphisch bedingte Strukturen sein und sind vergleichbar mit solchen in jedem anderen, nicht überschobenen Becken, da die Sedimente von alpinen Bewegungen kaum betroffen sind, der kristalline Untergrund nur sehr gering gegen Süden geneigt ist und erst ab dem Zentralalpin stark abfällt.

Die erforderlichen Bohrtiefen für den subalpinen Untergrund hängen von der Position der Projekte ab: am Sporn sind sie weit geringer (3.000–6.000 m) als östlich und westlich desselben, vor allem im Raum Salzburg, Tirol und Vorarlberg (7.000–10.000 m). Naturgemäß ist ein generelles Absinken von N nach S zu verzeichnen.

IV.6.4.2. Der Alpenkörper

Das 2. Hauptziel der Flysch-Kalkalpenzone ist also der Alpenkörper selbst. Innerhalb des Alpenkörpers besitzen das Kalkalpin und das westliche Helvetikum infolge von Speichergesteinsmöglichkeiten Bedeutung, während Flysch und östliche Äquivalente des Helvetikums bisher keine nennenswerten Permeabilitäten aufwiesen.

Die Höffigkeit in den Kalkalpen ist dort gegeben, wo effiziente Abdichtungen und Fallenbildungen herrschen. Zum Unterschied vom Autochthonen Mesozoikum liegen im kalkalpinen Mesozoikum günstige Speichergesteinsverhältnisse, vor allem in mittel- und obertriadischen Dolomiten, vor.

Strukturbildungen und Abdichtungen sind in Bereichen der vorderen Kalkalpendecken aber auch in überfahrenen tieferen Anteilen (Beispiel Molln 1) zu erwarten. Dies gründet sich auf das plastische Verhalten der Gesteinskomplexe des Jura und der Kreide bei Zurücktreten von starren Dolomitmassen. In Gebieten mächtiger Karbonatkomplexe (z. B. Tirolikum Salzburgs) müssen Deckschichten (z. B.

Lunzer Schichten) eine gewisse Mächtigkeit und ruhige Lagerung aufweisen, um Chancen auf Kohlenwasserstoffakkumulationen zu bieten. Bei durchgehender karbonatischer Entwicklung von mächtigen Plattformkomplexen liegt eine Füllung mit Süßwasser vor (Berndorf 1, NÖ), vor allem wenn sich hydrodynamische Zirkulationssysteme entwickeln konnten, in deren Gefolge zudem Thermalquellen auftreten können.

Kohlenwasserstoffe können aus dem Autochthonen Mesozoikum bezogen werden, aber auch bei geeigneter Versenkung des Muttergesteins kalkalpinintern gebildet worden sein.

IV.6.5. Das Steirische Becken

Ein gewisses Maß an Höffigkeit ist noch im Steirischen Becken gegeben. Hier besteht Hoffnung auf Kohlenwasserstoff-Funde vor allem in Konglomeraten und Sandsteinen der Tiefwasserfazies des Karpatis und Badeniens. Die Lithothamnienkalke des Badeniens und mit Abstrichen auch die devonischen Dolomite des

Auf Grund von Ermittlungen des Gesamtkohlenstoffgehaltes kommen hiebei mehrere Schichtglieder in Frage: Gutensteiner Kalke, Lunzer Schichten, bituminöse Partien im Hauptdolomit, karnische und rhätische Kalke.

Im westlichen Helvetikum (Vorarlberg) können Ansammlungen von Kohlenwasserstoffen in klüftigen Gesteinen vor allem des Malsms und der Unterkreide erwartet werden, jedoch dürfte die Problematik generell in der mangelnden Porosität liegen. Möglicherweise führt die Erschließung gering permeabler, aber mächtiger gasführender Strecken in Zukunft zu einer unkonventionellen Gasgewinnung.

Untergrundes können weitere Ziele sein. Wie in der alpinen Vorlandmolasse wird mehr als bisher die Aufmerksamkeit auf mögliche stratigraphische Fallen gerichtet werden müssen. Die geochemischen Anzeichen sprechen eher für mögliche Gas- und Kondensat-, als für Ölfunde.

IV.6.6. Inneralpine Becken Kärntens und der Steiermark

An Sedimentarealen, die außerhalb der gegenwärtigen Aufsuchungsgebiete liegen, verbleiben noch folgende inneralpine Becken, die einer näheren Betrachtung hinsichtlich ihrer Explorationswürdigkeit bedürfen:

- Lavanttaler Becken
- Klagenfurter Becken
- Fohnsdorf/Seckauer Mulde (Norische Senke)

All diesen Becken ist gemeinsam, daß sie im Vergleich zu den übrigen Aufschlußbereichen Österreichs eine geringe Ausdehnung besitzen. Dennoch erreichen sie einen beträchtlichen Tiefgang infolge starker tektonischer Absenkungen.

Die Ursachen derselben liegen in einem „pull-apart“ Effekt an Horizontalstörungen (Lavanttaler und Fohnsdorf/Seckauer Becken) oder in einer Tektonik, die die jungen Sedimente in die Tiefe drückte und zum Teil überschob (Klagenfurter Becken).

Ein mögliches Vorhandensein von Kohlenwasserstoffen muß sich auf Erdgas beschränken, das aus den reichlich vorhandenen kohlig Substanzen zu beziehen wäre.

Speichergesteine sind in reichem Maße in Form klastischer Schüttungen vertreten. Abdichtungen können eher mangelhaft sein. Fallen können an Brüchen (Lavanttaler und Fohnsdorfer Becken) oder an Auskeilungs-Positionen auftreten, ähnlich den Schüttungskegeln in der Molassezone (Klagenfurter Becken).

Neben direkter Methangewinnung könnte auch an künftige In-situ-Verbrennung von tiefliegender Kohle gedacht werden.

Literaturhinweise für den Abschnitt IV.6.:

GRILL, R. 1956; KREJCI-GRAF, K. 1974 a und 1974 b; LADWEIN, W. 1986; LADWEIN, W. et al. 1991; WESSELY, G. 1988 b und 1991.

NORDALPEN ÖSTRREICHS - TEKTONISCHE ÜBERSICHT UND KALKALPINER BOHRAUFSCHLUSS

0 10 20 30 40 50 60 70km
Tektonische Gliederung nach A. TOLLMANN 1976
gez.: R. Zartl

