

Geschichte der Spritzbeton- bauweise

Offener Brief an Prof. Dr. K. Kovári

Prof. E. Schneider

Im folgenden Beitrag gibt Prof. Schneider im Namen vieler österreichischer Tunnelbauer eine Antwort auf den teilweise kontrovers diskutierten vierteiligen Aufsatz „Geschichte der Spritzbetonbauweise“ und eine Reihe von vorausgegangenen Äußerungen von Prof. Kovári.

Sehr geehrter Herr Kovari!

Ursprünglich wollte ich Sie eigentlich mit „lieber Kollege“ ansprechen, denn früher einmal habe ich Sie sehr geschätzt. Geradezu bewundernswert fand ich Ihre Laudatio zur Emeritierung unseres gemeinsamen Freundes Prof. R. Fechtig an der ETH Zürich, wo Sie alle Register Ihrer humanistischen Bildung gezogen haben.

Eine ganz andere Tonart schlagen Sie an, sobald Sie sich Ihrem geliebten Hass-Objekt, der NÖT, zuwenden. In Ihrer neuesten Veröffentlichung, die die Geschichte der Spritzbetonbauweise behandelt, hatte es zumindest in den ersten drei Teilen den Anschein, als hätten Sie den

polemischen Ton der letzten Jahre etwas zurückgenommen. Das hätte eine sachliche, wenn auch sicherlich nicht emotionslose Auseinandersetzung mit Ihren Thesen erleichtert. Aber mit dem im Juli dieses Jahres in dieser Zeitschrift erschienenen vierten und letzten Teil haben Sie sämtliche Brücken für eine Verständigung abgebrochen.

Zwar deutete einiges darauf hin, dass Sie Ihren Kreuzzug gegen die NÖT keineswegs aufgegeben hatten. Es kam also nicht ganz unerwartet, als Sie einen neuen Angriff starteten. Dass dieser darin gipfelte, die Väter der NÖT des Plagiats zu bezichtigen, ist so unerhört, dass mir die Worte fehlen, diese Entgleisung zu kommentieren. Es grenzt an Infamie, wie Sie systematisch – und damit den oberflächlichen Leser irreführend – einerseits die der Entwicklung der NÖT vorangegangenen Erkenntnisse und Leistungen von Nicht-Österreichern hervorheben

Univ. Prof. Dipl.-Ing.
Eckart Schneider, Institut für
Baubetrieb, Bauwirtschaft
und Baumanagement,
Baufakultät der Universität
Innsbruck, Österreich

History of the Sprayed Concrete Lining Method

Open Letter to Prof. Dr. K. Kovári

Prof. E. Schneider

In the following article, Prof. Schneider replies on behalf of many Austrian tunnellers to the four-part article “History of the Sprayed Concrete Lining Method” partly discussed with so much controversy and a number of previous remarks by Prof. Kovári.

Dear Mr. Kovári,

Initially I intended addressing you as “Dear Colleague” for at one time I held you in high esteem. I found your tribute on the occasion of the emeritus professorship of our joint friend Prof. R. Fechtig at the ETH Zurich quite remarkable, when you resorted to all the facets of your humanistic education.

But as soon as you tackle your pet hate, the NATM, you adopt a completely different approach. In your latest publication dealing with the history of the sprayed concrete lining method, it at least appeared in the first three parts that you had dropped your polemic attitude of recent years. This would have made it easier to deal with your theses more objectively although certainly not devoid of emotion. However, you managed to squander any chances of an understanding through the fourth and final part that was published in this magazine in July this year.

Admittedly, there were indications that you had by no means abandoned your crusade against the NATM. Thus your latest attack was not actually unexpected. However, your accusation that the fathers of this method were guilty of plagiarism was so disgraceful that I am unable to express this faux pas in words. It is nothing else but infamous how on the one hand, you systematically – thus leading the casual reader astray – praise recognitions and achievements by non-Austrians that preceded the NATM and on the other, suppress or disparage the performances of Austrian engineers and tunnellers. By doing so, you insult those, who helped the then new construction method to achieve its breakthrough and

Univ. Prof. Eckart Schneider,
Institute of Construction
Management, Engineering
Faculty of the University of
Innsbruck, Austria

und andererseits die Leistungen der österreichischen Ingenieure und Mineure verschweigen oder herabsetzen. Damit beleidigen Sie diejenigen, die der damals neuen Baumethode zum Durchbruch verholfen haben und disqualifizieren sich selbst.

Ihre „Geschichte der Spritzbetonbauweise“

Seit längerem beliebten Sie zu behaupten, dass die NÖT fälschlich so genannt wird und richtig als Spritzbetonbauweise zu bezeichnen wäre. Sie führen dafür sachliche und historische Gründe an. Da Sie inzwischen wohl selbst erkannt haben, dass die Argumentation auf der Sachebene bzw. vom Inhalt her nicht sehr überzeugend ist, haben Sie sich vehement auf die Historie gestürzt.

In Ihrer kürzlich in dieser Zeitschrift im ersten Halbjahr 2002 erschienenen Artikelserie „Geschichte der Spritzbetonbauweise, Teil I-IV“, präsentieren Sie nach Ihrer eigenen Einschätzung penibel recherchierte Angaben über Erfindung und erstmalige oder frühe Anwendungen von Spritzbeton, Stahlausbau und Ankern im Tunnelbau. Das ist ein sehr löbliches Unterfangen, das einem kurz vor der Emeritierung stehenden Universitätsprofessor wohl ansteht. Sie stehen damit in der Tradition so großer Persönlichkeiten wie H. Duddeck oder Ihres Schweizer Landsmanns H. Straub, um nur zwei bekannte Kollegen aus dem Bereich des Bauingenieurwesens zu nennen, die sich mit Geschichte, Gegenwart und Zukunft des Tunnelbaus befasst haben oder kritische Gedanken zur Ent-



1 L. von Rabcewicz, 1893 bis 1975

1 L. von Rabcewicz, 1893 to 1975

wicklung der Bautechnik geäußert haben. Es gibt aber einen wesentlichen Unterschied zwischen den Arbeiten dieser Altmeister und den von Ihnen verfassten Artikeln zum Thema NÖT.

Während die beiden Genannten das oberste Gebot wissenschaftlichen Arbeitens, nämlich die Materie objektiv und mit kritischer Distanz zu behandeln, penibel einhalten, wird in Ihren Ausführungen immer die Absicht spürbar, Ihre Uralt-These zu untermauern, dass die „so genannte NÖT“ nichts Neues brachte und dass Ihre „so genannten Erfinder“ – ich nenne sie in meiner Tunnelbauvorlesung lieber „die Gründerväter“ – nichts Nennenswertes erfunden haben,

sweep the carpet from under your own feet.

Your "History of the Sprayed Concrete Lining Method"

For years on end, you have taken the view that the NATM does not justify its name and should be correctly described as the sprayed concrete lining method. You provide objective and historic reasons to back this up. As you have in the interim yourself recognized that the arguments at objective level and their content are not particularly convincing, you have vehemently decided to select history.

In your series of articles "History of the Sprayed Concrete Lining Method, Parts I-IV"

that appeared in this magazine during the first half of 2002, you presented what were in your view, carefully researched details on the inventions of shotcrete, steel support and rock anchors in tunnelling. This is a very laudable undertaking fitting of a university professor on the brink of retirement. You thus find yourself in the company of leading personalities such as H. Duddeck or your Swiss compatriot H. Straub, just to mention two well-known colleagues from the field of construction engineering, who have tackled the past, present and future of tunnelling or expressed critical remarks about the development of construction technology. However, there is a significant difference between the works of these pastmasters and the articles on the NATM that you have written.

Whereas these two authorities meticulously adhered to the first essential of scientific work, namely to treat the material objectively without getting excessively involved, it is always evident in your treatises that you are simply bent on substantiating your age-old doctrine that the "so-called NATM" produced nothing new and that its "so-called inventors" – I tend to call them "the founding fathers" in my tunnelling courses – came up with nothing worthy of mention as all the main elements of the new tunnelling method already existed. This can be compared to suggesting that he, who invented the wheel, was actually the inventor of the motorcar.

It is known from the history of the engineering sciences just how long it took until the tests designed to explain the stress pattern in a beam cross-section provided a sat-

weil alle wesentlichen Elemente der neuen Bauweise schon vorher existiert haben. Das ist das Gleiche, wie wenn man behaupten würde, dass derjenige, der das Rad erfunden hat, eigentlich schon der Erfinder des Automobils war.

Aus der Geschichte der Ingenieurwissenschaften ist bekannt, wie lange es gedauert hat, bis die Versuche, den Spannungsverlauf in einem Kragträgerquerschnitt zu erklären, zu einem aus heutiger Sicht befriedigenden Ergebnis geführt haben. Beinahe 200 Jahre liegen zwischen dem Erklärungsversuch durch G. Galilei im Jahre 1638 und der Präsentation der noch heute verwendeten Formel durch Navier im Jahre 1824. Da darf die theoretische Untermauerung der NÖT, die sicherlich eine etwas komplexere Aufgabe darstellt, ja noch einige Zeit in Anspruch nehmen.

Die Kontroverse

Selbstverständlich war den „Gründervätern“ der NÖT bewusst, dass sie auf der Erfahrung und dem Wissen von Generationen von Tunnelbauern und Bergleuten, die vor ihnen gelebt und gewirkt haben, aufbauen. Ich möchte dazu nur beispielhaft den Ihnen sicherlich bekannten Vortrag von L. Müller beim ISRM-Kongress in Montreux im Jahre 1979 erwähnen, in dem er ausführlich auf diesen Aspekt eingeht. Neu und für viele Jahre richtungweisend war aber die von L. Rabcewicz in seiner Patentschrift im Jahr 1948 vorgestellte Idee des Tunnelausbaus mittels einer dünnen und deshalb nachgiebigen, später dann als biegeweich bezeichneten Schale. Dass er in

dieser Schrift den Spritzbeton mit keinem Wort erwähnte, zeigt allerdings, dass ihm der Weg zur Realisierung dieser Vorstellung damals noch nicht klar war.

Ausführlich hat sich auch Golser in einem Artikel in Felsbau 12/1994 zur geschichtlichen Dimension geäußert. Diese Veröffentlichung war eine Replik auf Ihren ersten Frontalangriff gegen die NÖT, für den Sie äußerst zartfühlend das Festkolloquium zum 100. Geburtstag von Rabcewicz gewählt hatten (1993). Golser ist in seinem Beitrag auf Ihre Vorwürfe in umfassender und meines Erachtens abschließender Weise eingegangen. Zuvor bzw. gleichzeitig haben auch Liebsch (Tunnel 2/94) und Lauffer (Felsbau 12/94) Stellungnahmen dazu abgegeben bzw. Entgegnungen verfasst. Einige Zeit später haben sich

isfactory result as we see it today. Almost 200 years lie between G. Galilei's attempt to explain it in 1638 and Navier's presentation of the equation that is still used today in 1824. Theoretical substantiation of the NATM, which undoubtedly represents a somewhat more complex task, still requires a bit more time.

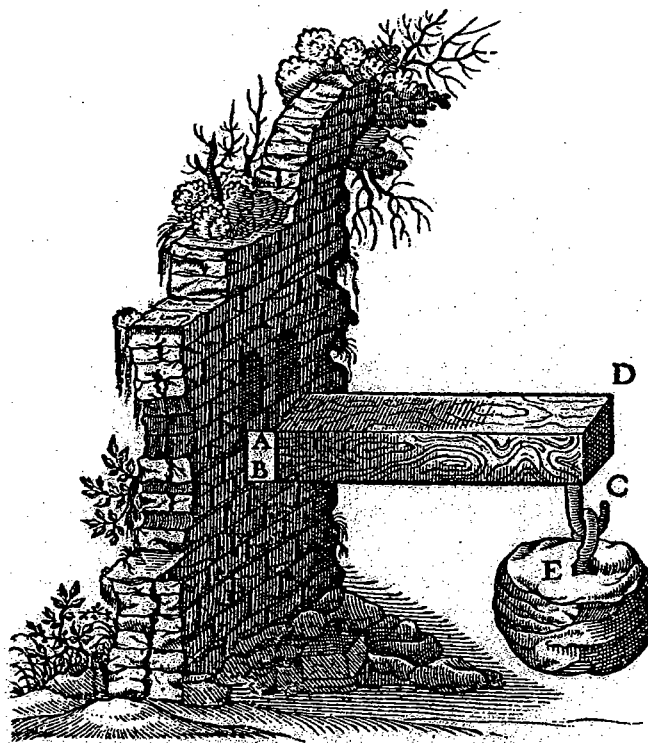
The Controversy

It goes without saying that the "founding fathers" of the NATM were aware that they relied on the knowledge of generations of tunnellers and miners, who had lived and worked before them. In this connection, I should like to take as an example the paper that you are surely familiar with that L. Müller delivered at the ISRM Congress in Montreux in 1979, in which he deals at length with this particular aspect. However, the

idea presented by L. Rabcewicz in his patent in 1948 in which he presented the tunnel support in the form of a thin and consequently yielding shell, which was later described as flexural, was new and trail-blazing for many years to come. The fact that he did not mention shotcrete at all in his document shows however that at the time he was not clear about the way towards realising this conception.

In an article in Felsbau 12/1994, Golser examined the historic dimension in length. This publication was a response to your initial frontal attack against the NATM, for which you were sensitive enough to select the colloquium designed to celebrate the centenary of Rabcewicz's birth (1993). In my view, Golser replied to your accusations in a most comprehensive and conclusive manner in his publication. Both prior to this as well as at the same time, Liebsch (Tunnel 2/94) and Lauffer (Felsbau 12/94) also compiled responses or rejoinders. Some time later, Vavrovsky and Schubert also responded to your accusations.

You have still to provide a direct answer to these responses – without picking at the Austrian school of tunnellers. You have stubbornly turned down a public debate – say in the form of a podium discussion or a heart-to-heart talk on a panel of experts. Instead you have pressed on with your one-sided attacks, which were dressed up in various guises. For instance under the title "Tunnelling in Squeezing Rock" (Tunnel 5/98), then in the scope of the book review that was mentioned, also during your lecture at the world Tunnel Congress in Milan in June 2001 and more latterly in the series "History of



2 Eingespannter, am freien Ende belasteter Balken, G. Galilei, 1638
2 Tensioned beam, loaded at its free end, G. Galilei, 1638

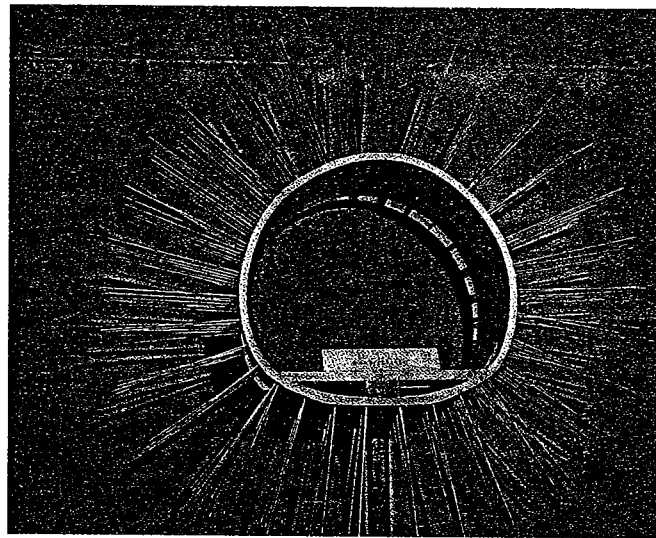
auch Vavrovsky und Schubert zu Wort gemeldet und zu Ihren Vorwürfen Stellung genommen.

Eine direkte Antwort auf diese – nicht ohne Selbstkritik an der österreichischen Tunnelbauschule verfasste – Stellungnahmen sind Sie bisher schuldig geblieben. Einer öffentlichen Auseinandersetzung – etwa in Form einer Podiumsdiskussion oder eines Streitgesprächs in einem Fachgremium – haben Sie sich hartnäckig verweigert. Stattdessen haben Sie Ihre einseitigen Angriffe fortgesetzt. Das geschah in unterschiedlicher Verpackung. Einmal unter dem Titel „Tunnelbau in druckhaftem Gebirge“ (Tunnel 5/98), dann im Rahmen der bereits erwähnten Buchbesprechung, weiters in Ihrem Vortrag beim World Tunnel Congress im Juni 2001 in Mailand und zuletzt in der Serie „Geschichte der Spritzbetonbauweise“. Da ich keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben möchte, ergänzen Sie bitte das Fehlende nach Belieben.

Erstaunlich ist in diesem Kontext auch Ihre persönliche Wandlung von einem Gefolgsmann Rabcewicz – um nicht den Ausdruck Schüler zu gebrauchen, denn ein solcher waren Sie im strengen Sinn des Wortes natürlich nicht – zu einem erbitterten Gegner desselben, der auch vor persönlichen Verunglimpfungen seines ehemaligen Mentors nicht zurückschreckt.

Persönliche Anmerkungen zur Entstehungsgeschichte der NÖT

Als nach dem Zweiten Weltkrieg der Ausbau der al-



3 Tauern-Autobahntunnel, 1969 bis 1974

3 Tauern Motorway Tunnel, 1969 to 1974

pinen Wasserkraft im großen Stil in Gang kam, schlug die Stunde des Spritzbetons, was aber nicht gleichbedeutend mit der Entwicklung einer neuen Baumethode war. Erst die neuartige Verwendung dieses auch in Europa z. B. als Druckstollenauskleidung schon lange bekannten Baustoffs als Stützmittel im Vortrieb, und zwar in Verbindung mit langen Ankern und nachgiebigem Stahlausbau, führte in mehreren Schritten zu der von vielen Ingenieuren der Nachkriegsgeneration getragenen Revolution im Tunnelbau. Die erste erfolgreiche Anwendung erfolgte bei tief liegenden Gebirgstunneln, bald darauf bei seicht liegenden Tunneln im Lockergestein.

Wie mein Vorgänger am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft in Innsbruck, Prof. H. Lessmann, gerne erzählt, waren Sie selbst am ersten Einsatz der neuen Baumethode bei der U-Bahn in München beteiligt und haben erlebt, welche Widerstände überwunden werden mussten, bevor die Tunnelstrecke am Sendlinger Tor mittels NÖT aufgefah-

ren wurde. Ich habe keine Lust, die Liste der Teilnehmer der „Sprayed Concrete Lining Method“. As I have no wish to claim the list is complete, please feel free to add to it at your discretion.

In this context, it is also surprising to observe your personal transformation from being a follower of Rabcewicz – let us leave the word pupil aside, for you never were one in the strictest possible sense – to becoming one of his fiercest opponents, who does not hesitate to make personal attacks on his former mentor.

Personal Remarks on how the NATM evolved

The clock struck for shotcrete after World War Two when Alpine hydroelectric power stations were developed in a big way although this did not automatically signify the introduction of a new construction method. First the novel application of this construction material, which had long been known in Europe e.g. for lining pressure galleries, as a support agent for driving – namely in conjunction with long rock bolts and yielding steel support led in a

number of stages to the revolution in tunnelling borne by many engineers of the post-war generation. The first successful application was in deep rock tunnels; soon afterwards for shallow tunnels in soft ground.

As my predecessor at the Institute for Construction Management in Innsbruck, Prof. H. Lessmann, is fond of mentioning, you yourself were involved in the first application of the new construction method for the Munich Underground, and experienced the sort of resistance that had to be overcome before the tunnel section at the Sendlinger Tor was allowed to be driven using the NATM. Whereas the NATM, as the new construction method was known then and still was years later in Germany, was successfully applied there (1973) as previously in Frankfurt and Bochum, old traditions with blade drives and the German core construction method were still being applied on other Munich Underground construction sites.

As you quite rightly indicated in your series of articles, individual steps for developing the new construction method, which depends on the application of shotcrete and rock anchors as well as steel arches as support media, took place almost simultaneously in several countries and at several places. The time was simply ripe for this innovation. As from the early 1950s, initial applications with the new support medium combination shotcrete and steel support or anchors and shotcrete were also introduced in Austrian gallery construction. A particularly innovative application, which you also mention in your series of articles, was mastering a pronouncedly squeezing zone during the

werden durfte. Während dort (1973) wie schon zuvor in Frankfurt und Bochum die NATM, wie die neue Bauweise damals und noch Jahre später in Deutschland genannt wurde, erfolgreich angewandt wurde, wurde nämlich auf anderen Münchner U-Bahn-Baustellen noch nach alter Väter Sitte mit Messer-vortrieben und deutscher Kernbauweise gearbeitet.

Wie Sie in Ihrer Artikelserie sehr richtig darlegen, fanden einzelne Schritte zur Entwicklung einer neuen Bauweise, die auf der Verwendung von Spritzbeton und Ankern sowie Stahlbögen als Stützmittel beruht, in mehreren Ländern und an mehreren Orten beinahe gleichzeitig statt. Die Zeit war wohl einfach reif für diese Neuerung. So gab es auch im österreichischen Stollenbau ab Beginn der 1950er-Jahre vorigen Jahrhunderts erste Anwendungen der neuen Stützmittelkombination Spritzbeton und Stahlausbau bzw. Anker und Spritzbeton. Besonders innovative Einsätze, die Sie in Ihrer Artikelserie auch erwähnen, waren die Bewältigung einer stark druckhaften Zone beim Bau des Inn-Kraftwerks Prutz-Imst und die Durchörterung einer Hangschuttstrecke beim Kraftwerk Schwarzach an der Salzach. Bei beiden Projekten wurde das Potenzial der neuartigen Stützmittelkombination konsequent genutzt.

Bald wurde allen Beteiligten klar, dass hier eine neue Bauweise im Entstehen war. Rabcewicz hatte endlich die geeigneten Stützmittel zur Realisierung seiner Idee von der nachgiebigen und biegeweichen Schale gefunden. Den endgültigen Durchbruch schaffte die inzwischen NÖT getaufte Tunnelbaumethode mit der erfolgreichen An-

wendung beim Bau von Tunneln und Kavernen mit großen Querschnitten in schwierigen Gebirgsverhältnissen. Die herausragenden Projekte in Österreich waren die Straßentunnel durch den Tauern und Arlberg, in Deutschland waren es der Schweikheimer Tunnel, die Kraftwerkskavernen Waldeck II und Vianden in Luxemburg. Daneben gab es erste Anwendungen im außereuropäischen Ausland, die meist unter schwierigsten Bedingungen erfolgten und sich gegen große Widerstände durchsetzen mussten (Venezuela, Pakistan). Dass dies gelang, war im Wesentlichen ein Verdienst der von Ihnen geschmähten NÖT-Protagonisten und einer wachsenden Zahl von Planungsbüros und Baufirmen, die das technische und wirtschaftliche Potenzial der neuen Baumethode erkannt hatten. Dass der Siegeszug der neuen Baumethode maßgeblich von österreichischen Ingenieuren und Mineuren getragen wurde, hat nicht zuletzt psychologische Ursachen. Die Charakteristik der neuen Baumethode, die Entscheidungen vor Ort nicht nur ermöglichte, sondern zwingend erforderte, entspricht der österreichischen Mentalität offensichtlich wesentlich besser als das Handeln nach Dienstvorschrift.

Die Formulierung einer auch nur einigermaßen klaren Definition, was die NÖT denn sei, und die Herausarbeitung dessen, was das Neue daran war, gelang weniger gut. Die von L. Müller 1978 beim Felsmechanik-Kolloquium in Karlsruhe vorgetragenen Grundsätze mögen aus heutiger Sicht trivial erscheinen. Sie waren ein Versuch, die neue Bauweise auch denen verständlich zu machen, die mit der

construction of the Prutz-Imst Inn power station and the penetration of a slope debris section at the Schwarzach power station on the Salzach. The potential of the novel support medium combination was exploited fully in both projects.

It soon became evident to all those involved that a new construction method was being evolved. At last, Rabcewicz had the proper support media for realising his idea of the yielding and flexural shell. The tunnelling method known as the NATM finally made its breakthrough when it was successfully applied for producing tunnels and caverns with major cross-sections in tricky ground conditions. In Austria, the outstanding projects were the Tauern and Arlberg road tunnels. In Germany, the Schweikheimer Tunnel, the Waldeck II power station caverns – and Vianden in Luxembourg. Alongside these, there were initial applications outside of Europe, most of which were undertaken under extremely difficult conditions and which had to make headway against major resistance (Venezuela, Pakistan). That this succeeded was largely due to the NATM protagonists that you revile and a growing number of architects offices and construction companies, which had recognized the

technical and economic potential of the new construction method. The fact that the success story of the new construction method was mainly ascribed to Austrian engineers and tunnellers has also psychological reasons. The characteristics of the new construction method, which not only facilitates but urgently demands decisions taken on the spot, obviously suits the Austrian mentality far better than acting in accordance with official regulations.

The formulation of a more or less clear definition of what the NATM was and working out just what was actually new about it was somewhat less successful. The principles put forward by L. Müller at the Rock Mechanics Colloquium in Karlsruhe in 1978 may appear trivial as seen from today. They represented an attempt to make the new construction method understandable to those, who only had superficial contact with the material. Müller's conclusion contained in the congress proceedings deserves to be quoted here as it proves just much he was aware that he and his associates depended on the contributions of their predecessors and how important the contribution provided by the contractors was:

■ Thus a number of leading practitioners played a signifi-



Härtetestabilisation

Verhinderung von
Kalkablagerungen durch
umweltverträgliche
Konditionierung

Exklusiver Lizenznehmer
für Deutschland und Österreich:

UCM Heidelberg GmbH
Waldhofer Straße 102 · D-69123 Heidelberg
Tel. 0 62 21/82 56 64 · Fax 0 62 21/82 56 61
E-Mail UCMGmbH@aol.com

UCM Heidelberg GmbH
Umwelt · Consulting · Management

Materie nur oberflächlich vertraut waren. Seine in dem entsprechenden Aufsatz im Tagungsband nachzulesende Schlussbetrachtung verdient es, hier zitiert zu werden, weil sie beweist, wie sehr Müller bewusst war, dass er und seine Mitstreiter auf den Erkenntnissen ihrer Vorgänger aufbauten und wie wichtig der Beitrag der bauausführenden Seite war:

■ *So haben denn auch bedeutende Praktiker bei der Entwicklung dieses Konzepts eine wesentliche Rolle gespielt, z. B., um nur einige Namen in Erinnerung zu rufen, BRUNNER, KAPFHAMMER, LAUFFER, ROTTER und andere.*

■ *WIESMANN (1909 und 1912), BRANDAU (1909), LEON und WILHELM (1910 und 1912), vor allem aber der alte HEIM (1905), ROTHPLETZ (1918), MAILLART (1923) und ANDREAE (1925) sind ihre theoretischen Vordenker, aber schon 1874 hat RZIHA in seinem berühmten Buch fast alles niedergeschrieben, was wir heute mit Stolz unsere neuesten Erkenntnisse nennen ...*

Sie gehen zu weit, Herr Kovári,

wenn Sie allen Ernstes behaupten, dass die Gründerväter der NÖT die Ideen anderer gestohlen und das Gedankengut dieser Vordenker stillschweigend für sich vereinnahmt hätten. Aber das wissen Sie auf Grund Ihrer umfangreichen Literaturrecherchen ohnehin. Sie verschweigen es nur in Ihren Veröffentlichungen und beschuldigen die Protagonisten der NÖT sogar des Plagiats. In der Zusammenfassung Ihrer Geschichte der Spritzbetonbauweise versteigen Sie sich zu der Behauptung,

dass sich die NÖT-Protagonisten ... am Gemeingut des internationalen Tunnelbaus vergreifen, ... das Fachwissen mit pseudowissenschaftlichen Postulaten vermengen und ... diese Mischung vermarkten.

Das geht entschieden zu weit. Nach solchen Aussagen gibt es keine gemeinsame Basis mehr. Ihre rational nicht nachvollziehbaren Attacken und Ihre mit ideologischem Eifer vorgebrachte Verunglimpfung des österreichischen Beitrags zum modernen Tunnelbau machen eine sachliche Auseinandersetzung unmöglich. Was immer an berechtigter Kritik in Ihren Pamphleten enthalten sein mag, wird durch die exzessive Polemik verschüttet.

Ihre Ergüsse erinnern mich fatal an den alten Cato, der jede seiner Reden im römischen Senat mit dem berühmten-berühmten „Ceterum censeo ...“ – einer Aufforderung zur Vernichtung des Erzfeindes Karthago – abschloss. Glücklicherweise befinden wir uns nicht im Krieg, und im friedlichen Wettstreit der Methoden hat die NÖT – oder wie immer Sie diese Bauweise nennen wollen – ohnehin längst die ganze Welt erobert.

Aktuelle Fragen des Tunnelbaus

Als gelernter Gebirgs-Tunnelbauer interessiert mich brennend, ob der von Ihnen stammende Vorschlag, bei der Durchörterung der druckhaften Zonen des Gotthard-Basistunnels die in Italien entwickelte und meines Erachtens nicht ganz zutreffend „active approach“ genannte Methode anzuwenden, erfolgreich sein wird. Theoretisch spricht zwar ei-

cant part in developing this concept, e.g. to mention just a few, BRUNNER, KAPFHAMMER, LAUFFER, ROTTER and others.

■ *WIESMANN (1909 and 1912), BRANDAU (1909), LEON and WILHELM (1910 and 1912), but first and foremost, old HEIM (1905), ROTHPLETZ (1918), MAILLART (1923) and ANDREAE (1925) are their theoretical masterminds, although as far back as 1874, RZIHA wrote down practically everything that we today proudly claim to be our latest recognitions.*

You are venturing too far, Herr Kovári,

when you seriously maintain that the founding fathers of the NATM stole the ideas of others and tacitly took over the thoughts of their predecessors as their own. But you are aware of this anyway through your extensive research of literature. However, you ignore this in your publications and go as far as to accuse the protagonists of the NATM of plagiarism. In your summary of your history of the shotcreting construction method, you actually go as far as to imply:

That the NATM protagonists ... misappropriated the common intellectual property of the international tunnelling community... mixed up scientific knowledge with pseudo-scientific postulates and ... marketed this mix.

This is simply unacceptable. There is no longer any common basis after such assertions. No objective debate is possible following your attacks that are not at all comprehensible in rational terms quite apart from your denigration of the Austrian contribution put forward with such ideological zeal. Any justifiable

criticism that is contained in your pronouncements is lost through excessive polemics.

Your outbursts inevitably remind me of the Cato of ancient times, who wound up each of his speeches in the Roman Senate with the famous yet notorious “Ceterum censeo ...” – a demand to destroy his arch-enemy Carthage. Fortunately, we are not at war and in peaceful competition among methods, the NATM – or whatever you may want to call this construction method – has long since conquered the world in any case.

Topical Tunnelling Issues

As a trained rock tunneller, I am greatly interested to discover whether the proposal you put forward to apply the so-called “active approach” method – developed in Italy for squeezing zones of the Gotthard Base Tunnel and which does not quite hit the mark as far as I am concerned – will be successful.

Theoretically it can be said that what functioned well in the Apennines with medium overburdens can also be applied given high overburdens. However, I doubt whether the aspired for retention of the spatial state of stress at the face will so decisively increase the rock's bearing behaviour that as a result zones such as the Tavetsch intermediate massif can be excavated full-face. I rather believe that a “conventional approach” with part-excavations – e.g. with advance roof heading – would be the better solution.

A related question is whether and just how sections exercising pressure can be driven in future with TBM and follow-up segmental lining. Towards this end, a yield-

Offener Brief Open Letter

niges dafür, dass das, was im Apennin bei mittleren Überlagerungen gut funktioniert hat, auch bei hohen Überlagerungen anwendbar ist. Ich bezweifle aber, ob die angestrebte Erhaltung des räumlichen Spannungszustandes im Bereich der Ortsbrust das Tragvermögen des Gebirges so entscheidend erhöht, dass dadurch Zonen wie das Tavetscher Zwischenmassiv im Vollaussbruch durchörtert werden können. Ich glaube vielmehr, dass ein „conventional approach“ mit Ausbruch in Teilquerschnitten – z. B. mit vorauseilendem Firststollen – die bessere Lösung wäre.

Eine verwandte Frage ist diejenige, ob und wie druckhafte Strecken in Zukunft mit TBM und nachfolgendem Tübbingausbau aufgeföhren werden können. Dazu müsste wahrscheinlich ein nachgiebiger Tübbingausbau in Verbindung mit einem komprimierbaren Mörtel zur Verfüllung des Ringspalts eingesetzt werden. Auch an den Vortriebsmaschinen und den Verfahren zur vorauseilenden Gebirgsverbesserung und -erkundung müsste noch einiges verbessert werden, bevor ein solches Vorhaben gelingen kann.

Es gibt also viel zu tun für die Weiterentwicklung des Tunnelbaus. Es wäre schön, wenn dabei nicht nur die Auftraggeber, die planenden Ingenieure und die bauausführenden Firmen zusammenarbeiten würden – die tun das nämlich schon längst –, sondern auch die praxisnahe Wissenschaft die große Chance, die der Bau der langen Basistunnel im Alpenraum bietet, gemeinsam nutzen könnte. Dann würden die Erfahrungen aus den Jahrhundertprojekten Basistunnel durch die Alpen auch zu neuen wissenschaft-

lichen Erkenntnissen führen. Ich hoffe sehr, dass wir bei Ihrem Nachfolger mehr Bereitschaft für fachliche Zusammenarbeit finden. Dann könnten wir in Zukunft mehr über Sachfragen und konkrete Probleme als über Vaterschafts- und wissenschaftstheoretische Fragen oder semantische Feinheiten diskutieren. ☐

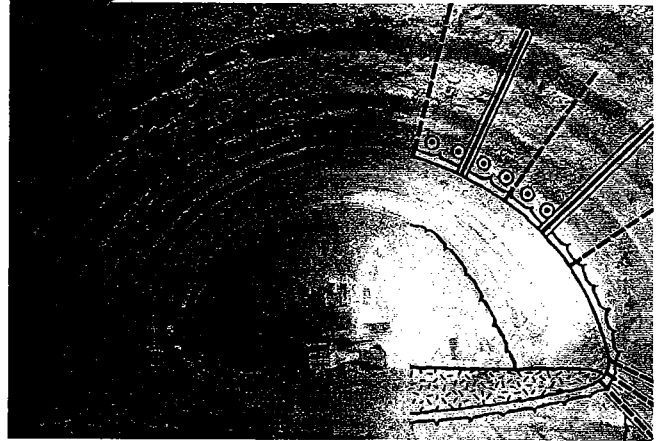
ing segmental lining in conjunction with a compressible mortar for filling the annular gap must probably be used. Various features on the tunnelling machines and the methods for advance rock consolidation and investigation must also be improved before such a project can succeed.

In other words, a lot has still to be done for the further development of tunnelling. It would be marvellous if in the process not only the clients, the planning engineers and the contractors were to work together – they have been doing so for a long time now – but also practice-oriented science would take mutual advantage of the great chance afforded by the construction of the long base tunnels in the Alpine region. In this way, the findings from these major base tunnel projects through the Alps would also lead to new scientific recognitions. I trust that we shall discover that your successor will be more willing to cooperate. This would mean that in future, we would be able to concentrate on specific issues and concrete problems rather than paternity and scientific-theoretical questions or semantic nit picking. ☐

BOHREN UND INJIZIEREN IN EINEM

Für Belastungen
von 100 bis 1500 kN

FELSNAGEL
BODENNAGEL
INJEKTIONSANKER
PFAHL



ISCHEBECK® TITAN

Injektionsanker

FRIEDR. ISCHEBECK GMBH
POSTFACH 13 41
D-58242 ENNEPETAL

Telefon ++49-23 33-83 05-0
Fax ++49-23 33-83 05-55
e-mail info@ischebeck.de
http://www.ischebeck.de

MASCHINEN- UND STAHLBAU MSD DRESDEN

BRANCH OF THE HERRENKNECHT AKTIENGESELLSCHAFT

Equipment for tunnelling:

- rolling stock
- material transport and muck haulage equipment
- shield cranes
- steel tube with sealing systems (for TBM's)
- abutment constructions with compensation rings
- sealing for receiving (for TBM's)
- segment cranes, handling cranes
- back-up systems
- gantries for tunnel restructuring
- mortar injection devices
- etc.

Hofmühlenstraße 5 – 15, D-01187 Dresden
T. +49 (0) 351 42 34-2 35 F. +49 (0) 351 42 34-2 30
info@msd-dresden.de www.msd-dresden.de