



Dr.-Ing.E.h.Artur Fischer

Artur Fischer

Reden beim Symposium
aus Anlaß der Verleihung
der Ehrendoktorwürde (Dr.-Ing.E.h.) an
Senator E. h. Prof. Dr. phil. h. c. Artur Fischer
durch die Universität Stuttgart
am 9. Dezember 1994

Hrsg. von Jürgen Hering

Reden und Aufsätze
herausgegeben im Auftrag des Rektorats der Universität Stuttgart
von Jürgen Hering

Redaktion:

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Kohn

Prof. Dr.-Ing. Andreas Reuter

Prof. Dr. phil. Herwarth Röttgen

Prof. Dr.-Ing. Werner Schiehlen



1995.12.106

Band 49 veröffentlicht mit Unterstützung der
fischerwerke Waldachtal-Tumlingen

© Universitätsbibliothek Stuttgart 1995
Postfach 10 49 41, D-70043 Stuttgart
Telefon (0711) 1 21-22 22; Telefax 1 21-35 02

Satz und Druck: Offizin Chr. Scheufele, Stuttgart

ISSN 0940-0710
ISBN 3-926269-14-6

Inhalt

Vorwort	7
<i>Dieter Fritsch</i> Grußwort des Dekans	9
<i>Erich Häußler</i> Artur Fischer – Erfinder, Unternehmer und Mensch	11
<i>Rolf Eligehausen und Thomas Sippel</i> Moderne Befestigungstechnik	22
<i>Hans-Wolf Reinhardt</i> Laudatio durch die Fakultät Bauingenieur- und Vermessungswesen	49
<i>Bernd-Helmut Kröplin</i> Laudatio durch die Fakultät Luft- und Raumfahrttechnik	59
<i>Heide Ziegler</i> Ehrung und Übergabe der Urkunde	61
<i>Artur Fischer</i> Danksagung	64

Vorwort

Die Verleihung der Würde eines Dr.-Ing. Ehren halber (E. h.) an Herrn Senator E. h. Prof. Dr. phil. h. c. Artur Fischer fand am 9. Dezember 1994 im Rahmen eines Symposiums statt. Das Symposium sollte einerseits Anlaß sein, die speziellen Verdienste von Herrn Prof. Fischer zu würdigen, und andererseits Gelegenheit bieten, einige mehr technisch-wissenschaftliche Ausführungen zur modernen Befestigungstechnik zu geben und mehr unternehmenspolitisch-wirtschaftlich auf das Patentwesen in Deutschland einzugehen. Namhafte Referenten haben zu den zwei letztgenannten Punkten Stellung genommen: Der Präsident des Deutschen Patentamts, Herr Prof. Dr. E. Häußler, München, und der einzige Professor für Befestigungstechnik, Herr Prof. Dr.-Ing. R. Eligehausen, Stuttgart.

Der Vorschlag zur Verleihung der Ehrendoktorwürde kam von der Fakultät 2 Bauingenieur- und Vermessungswesen, hauptsächlich in Würdigung Prof. Fischers Verdienste um die Befestigungstechnik. Die Fakultät 9 Luft- und Raumfahrttechnik hat den Vorschlag ausdrücklich unterstützt, um Prof. Fischers Freude und Engagement bei der Entwicklung leichter solarenergiegesteuerter und -getriebener Flugkörper zu unterstreichen. Der Senat hat in seiner Sitzung vom 13. Juli 1994 einstimmig beschlossen, die Ehrendoktorwürde an Herrn Prof. Fischer zu verleihen. Die Urkunde wurde im Rahmen des oben genannten Symposiums von Magnifizenz Frau Prof. Dr. phil. habil. H. Ziegler überreicht.

Der vorliegende Band der „Reden und Aufsätze“ der Universität Stuttgart enthält die Grußworte des Dekans der Fakultät Bauingenieur- und Vermessungswesen, Herrn Prof. Fritsch, die Beiträge von Herrn Prof. Häußler und Herrn Prof. Eligehausen, die Laudationes aus den Fakultäten 2 und 9 von Herrn Prof. Reinhardt und Herrn Prof. Kröplin, die Worte der Rektorin und das Dankwort von Herrn Prof. Fischer. Die Universität Stuttgart möchte mit der Herausgabe dieses Bandes ihre Wertschätzung von Herrn Prof. Fischer zum Ausdruck bringen und einem großen Leserkreis mitteilen.

Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt
Ordinarius für Werkstoffe im Bauwesen, Universität Stuttgart

Dieter Fritsch*

Grußwort

Sehr geehrter Herr Professor Fischer, Magnifizenz, meine sehr verehrten Damen und Herren,

im Namen der Fakultät 2 Bauingenieur- und Vermessungswesen darf ich Sie zur heutigen Ehrenpromotion von Ihnen, Herr Senator Prof. Dr. Artur Fischer, sehr herzlich willkommen heißen. Der Erweiterte Fakultätsrat unserer Fakultät hat in seiner Sitzung vom 20. April 1994 *einstimmig* beschlossen, dem Senat der hiesigen Universität vorzuschlagen, daß Ihnen, lieber Herr Prof. Fischer in Würdigung der großen ingenieurtechnischen Leistungen, der Vielfalt und Vielzahl richtungsweisender Erfindungen und Entwicklungen – hier insbesondere auf dem Gebiet der Befestigungstechnik – die Würde eines Doktor-Ingenieurs Ehren halber zu verleihen. Dieser Antrag an den Senat wurde von der Fakultät 9 Luft- und Raumfahrttechnik ausdrücklich unterstützt. Der Senat hat dann am 13. Juli 1994 diesen Antrag einstimmig beschlossen.

Nun, die Würde eines Doktor-Ingenieurs Ehren halber wird an Personen verliehen, die sich in ihrer beruflichen Tätigkeit ingenieur-wissenschaftlich qualifiziert haben. Die Kriterien für eine solche Qualifikation sind die Fähigkeit, ein Problem zu analysieren, es mit wissenschaftlichen Methoden zu lösen, sowie die Lösung für die Praxis aufzubereiten und in die Anwendung umzusetzen. Die Ergebnisse sollen unsere Kenntnisse erweitern und neue technische Ausführungsmöglichkeiten erschließen. Die Lösung eines Problems und deren Umsetzung in die Praxis beinhalten ein kreatives und innovatives Element. Dies kommt in besonderem Maße in Erfindungen zum Ausdruck. Erfindungen wiederum werden durch Patente dokumentiert und gesichert.

Sehr geehrter Herr Prof. Fischer, Edward Balser hat einmal gesagt „Die Welt lebt von Menschen, die mehr tun als ihre Pflicht“. Daß Sie mehr getan haben als pure Pflichterfüllung, werden wir im Verlaufe dieses Nachmittags

* Prof. Dr.-Ing. habil. Dieter Fritsch, Dekan der Fakultät Bauingenieur- und Vermessungswesen

noch vorgetragen bekommen. Ich möchte meinen Nachrednern nicht vorgehen; jedoch sollte bereits in der Begrüßung darauf hingewiesen werden, was Sie alles in Ihrer beruflichen Tätigkeit geleistet haben.

Sie besitzen rund 5450 Patente und stehen damit in Deutschland an der Spitze für Erfindungen, die Sie auf verschiedenen technischen Fachgebieten machen konnten. Sie begannen Ihre Tätigkeit mit Entwicklungen auf dem Gebiet der Elektro- und Feinwerktechnik. So betreffen die ersten Patente Blitzlichtgeräte für Fotoapparate. Sie wendeten sich neben der Elektrotechnik auch Fragen der Befestigungstechnik im Bauwesen zu – der Fischer-Dübel ist uns allen ein Begriff. Einen dritten Schwerpunkt bildete die Entwicklung von Spielbausteinen verbunden durch Zapfen, die sich in Nuten verschieben lassen. Daraus entstand der intelligente Spielbaukasten, ein Baukastensystem für Spiel- und Anschauungsmodelle zu Lehrzwecken und zur Simulation der Großtechnik, die sogenannte Fischertechnik.

Sehr geehrter Herr Prof. Fischer, Sie sind schon häufig für Ihre Leistungen geehrt worden. Wir, damit meine ich insbesondere die Fakultät 2, freuen uns besonders auf den heutigen Tag, um Ihre Ehrenpromotion im Kreise von Magnifizenz, Frau Prof. Dr. Heide Ziegler, den Prorektoren Prof. Dr. Andreas Reuter und Prof. Dr. Gisbert Lechner, und vor allen Dingen mit Ihnen, sehr verehrte Damen und Herren zu feiern. Herr Prof. Fischer ist unserer Fakultät besonders verbunden, dies belegen nicht nur die Artur-Fischer-Stiftung, sondern auch weitere Ereignisse, die uns zusammenführen. Ich wünsche Ihnen, Herr Prof. Fischer, alles Gute und noch viele Innovationen – Ihnen, meine sehr verehrten Damen und Herren, wünsche ich ein interessantes Ehrensymposium.

Erich Häußer*

Artur Fischer – Erfinder, Unternehmer und Mensch

Es ist für mich eine große und nicht alltägliche Ehre, beim Symposium aus Anlaß der Verleihung der Würde eines Dr.-Ing. Ehren halber der Universität Stuttgart an Herrn Artur Fischer einen Beitrag leisten zu dürfen. Mir wird dadurch Gelegenheit gegeben, die Persönlichkeit eines bedeutenden Erfinders und erfolgreichen Unternehmers unseres Landes zu würdigen und gleichzeitig einige Gedanken über die Bedeutung technischer Kreativität und die Funktionen des Patentwesens im technischen und wirtschaftlichen Wettbewerb darzulegen. Dafür bin ich der Rektorin der Universität Stuttgart, Frau Professor Dr. Ziegler und dem Dekan der Fakultät Bauingenieur- und Vermessungswesen, Herrn Professor Dr. Fritsch, aufrichtig dankbar.

Dem Präsidenten des Deutschen Patentamts muß es aber auch ein besonderes Anliegen sein, dem Erfinder und Unternehmer Artur Fischer zu danken für seine herausragenden Leistungen auf einer Vielzahl komplizierter Gebiete der Technik und für eine jahrzehntelange gute Zusammenarbeit mit einer Behörde, deren vornehmste Aufgabe sein muß, die Interessen und Belange der Erfinder zu wahren und dazu beizutragen, daß der ihnen zustehende gerechte Lohn für ihre technisch-schöpferischen Leistungen gesichert ist. Mit meinem Dank verbinde ich meine herzlichen Glückwünsche an meinen Freund Artur Fischer zu der hohen Ehrung, die ihm heute zuteil wird.

Es erscheint aber auch angebracht, die Universität Stuttgart zu beglückwünschen, daß die Wahl für die wohl am höchsten zu bewertende akademische Ehrung, die Verleihung der Ehrendoktorwürde, auf Artur Fischer fiel. Mit ihm wird ein Erfinder geehrt, der die Technik auf schwierigen Gebieten, vor allem auch auf dem der Fakultät Bauingenieur- und Vermessungswesen zugeordneten Gebiet der Befestigungstechnik maßgeblich beeinflußt und befruchtet hat. Es wird aber auch ein Unternehmer gewürdigt, der seine technischen Ergebnisse in einer Vielzahl hochwertiger Produkte verwirklichte, die er in einem überaus harten Wettbewerb auf den Märkten im In-

* Prof. Dr. jur. Erich Häußer, Präsident des Deutschen Patentamtes, München

land und Ausland durchsetzte. Mit seinen Ideen und seiner Tatkraft schuf Artur Fischer die Grundlagen für ein Unternehmen, das bis heute weltweit 2350 Arbeitsplätze schuf, von denen 1850 in Deutschland bereitgehalten werden. Mit einem Umsatz von nahezu 500 Millionen Mark sind die Fischerwerke heute ein führendes Unternehmen vor allem der Befestigungstechnik, in dem unter maßgeblicher Beteiligung des Firmengründers Forschung und Entwicklung nach wissenschaftlichen Methoden betrieben werden. Sein bisheriges Lebenswerk läßt es gerechtfertigt erscheinen, seinen Namen in einem Atemzug mit den großen Erfindern und Unternehmern der Gründerzeit der deutschen Industrie und der Nachkriegszeit zu nennen.

Nicht zuletzt zeichnen Artur Fischer hohe menschliche Qualitäten aus, die sein ganzes Handeln prägen. Seine Hilfsbereitschaft gegenüber jedermann, die Bereitschaft, anderen an seinen reichen Erfahrungen teilhaben zu lassen, und sein Einsatz für die Gesellschaft des eigenen Landes sind beispielhaft. Diese Eigenschaften, gepaart mit einem naturgegebenen Humor, machen ihn auch zu einem überaus liebenswerten Menschen. Glücklicherweise ist der zu preisen, der ihn seinen Freund nennen darf.

Als Artur Fischer nach dem Kriegsende und einer gelungenen Flucht aus englischer Kriegsgefangenschaft in seine Heimat zurückkehrte, hätte wohl niemand geglaubt, daß aus ihm einmal ein bedeutender Erfinder und erfolgreicher Unternehmer wird, der seiner Heimatgemeinde Tumlingen zu Ansehen und Wohlstand verhilft. Dabei brachte er dafür grundsätzliche Voraussetzungen mit. Eine gute Schulbildung mit mittlerer Reife und eine abgeschlossene Lehre als Schlosser. Sein kriegsbedingter Einsatz als Mechaniker im Wertzug eines Jagdgeschwaders vermittelte zudem die Fähigkeit, mit behelfsmäßigen Mitteln auch scheinbar hoffnungslose Problemfälle zu lösen.

Damit waren wesentliche Grundlagen für die Entfaltung der technisch-kreativen Fähigkeiten gegeben, über die Artur Fischer als Gabe Gottes verfügt. Ein wichtiges Kennzeichen schöpferischer Fähigkeiten ist die vielseitige Veranlagung, die eine wesentliche Voraussetzung für aus dem gewohnten Rahmen fallende Ideen ist. Es ist die Fähigkeit, nicht nur einem mehr oder weniger engen technischen Fachgebiet verhaftet zu sein, sondern unabhängig davon technische Probleme zu erkennen und Lösungen dafür zu ersinnen. Artur Fischer selbst formulierte einmal:

„Unser Leben ist beherrscht von der Aufgabe, ihre Lösung bedeutet Glück, Freude und Bereicherung unseres Lebens“.

Und: „In der Vereinfachung der Probleme liegt der Schlüssel. Je unbefan-

gener wir die Dinge sehen und an sie herangehen, um so klarer stellt sich die Aufgabe und damit als unmittelbare Folge oft auch die Lösung“. Vereinfachung der Probleme und damit der Lösungen zeichnen aber regelmäßig geniale Erfindungen aus, die Artur Fischer in großer Zahl hervorbrachte.

Bemerkenswert ist aber auch, daß Artur Fischer Unbefangenheit gegenüber technischen Problemen und deren Lösung als wichtig für erfinderische Leistungen anführt. Dieser Gedanke erscheint besonders in unserer Zeit bedeutsam, in der allzu häufig die Unbefangenheit gegenüber Technik und Naturwissenschaften abhandengekommen zu sein scheint.

Unbefangenheit ist eine Eigenschaft, über die heute nur noch Kinder verfügen. Und dies erinnert an ein Wort von Albert Einstein, der als wesentliche Ursache für technische Errungenschaften die göttliche Neugierde und den Spieltrieb des Forschers kennzeichnete. Felix Wankel bezeichnete sich bei ernsthafter erfinderischer Betätigung bis ins hohe Alter als „spielendes Kind“. Und ich empfinde es nicht als Zufall, daß für Artur Fischer das von ihm in der Fischertechnik verwirklichte geniale Spielzeug einen besonderen Stellenwert hat.

Die Erkennung und unbefangene Betrachtung von Problemen auf den verschiedensten Gebieten befähigten Artur Fischer, die Konstruktion und Fertigung von Webstuhlschaltern aufzunehmen, obwohl er „von Schaltern dieser Art und deren Herstellung keinerlei Ahnung hatte“. Den Schaltern bescheinigten dann aber die Abnehmer Robustheit und lange Lebensdauer. Als weiterer Bedarfsfall ergab sich die Notwendigkeit „feinmechanischen Denkens“, als die gerade geborene Tochter Margot nicht fotografiert werden konnte, weil der damals verfügbare *Pulverblitz* in dem kleinen Zimmer nicht einsetzbar war. Aus diesem Bedarfsfall entstand das *Magnesium-Blitzgerät mit Verschluss-Synchronisation*, das Anlaß zur ersten Patentanmeldung war. Die später übernommene Herstellung nur beschränkt einsetzbarer Dübel führte zur Entwicklung des berühmten *S-Dübels*, der Ausgangsprodukt für das heute bestehende Fischer-Imperium der Befestigungstechnik bildete, die bis zur *Verdübelung* von Hüftgelenken und Knochenbrüchen reicht.

Es würde viele Abende in Anspruch nehmen, das bisherige erfinderische Lebenswerk Artur Fischers auf den verschiedensten Gebieten darzustellen. Dieses Lebenswerk ist keineswegs vollendet. Denn aus eigener Erfahrung kann ich berichten, daß ich bis heute keine Begegnung mit Artur Fischer hatte, ohne daß er mit blitzenden Augen von einer neuen Idee berichtete oder einen neuen *Erfindungsgegenstand* aus der Tasche zog.

Neben Ideenreichtum, Beharrlichkeit und der Bereitschaft zu persönlichen Opfern kennzeichnen den erfolgreichen selbständigen Erfinder noch Unternehmungsgeist, Wagemut und Risikobereitschaft, wenn es darum geht, seine Erfindungen auch selbständig in Produkte und Marktanteile umzusetzen, um so die Früchte seiner Anstrengungen selbst zu ernten. Dies sind sicher die herausragenden Eigenschaften besonders erfolgreicher Erfinder, die es vorziehen, sich die Bestimmung über die Fortführung ihrer Erfindungen nicht aus der Hand nehmen zu lassen. Solche Erfinder gibt es auch heute noch in nicht geringer Zahl. Der Unternehmer Artur Fischer ist dafür ein herausragendes Beispiel.

Im Jahr 1948 gibt Artur Fischer eine gute Position als Assistent in einer damals neugegründeten Elektrofirma auf und macht sich in einem 20 qm großen, gemieteten Raum in Hörschweiler selbständig. Die monatliche Miete in Höhe von DM 25,- zehrte das nach der Währungsreform verfügbare Startkapital schnell auf. Aber schon gegen Ende des Gründungsjahres wurde mit elektrischen Feueranzündern ein Umsatz von DM 2000,- verbucht.

Die Produktion von Webstuhlschaltern und der ab dem 9. Juli 1949 patentierten Magnesium-Blitzgeräte brachten dann schon 1950 einen Jahresumsatz von DM 70 000,-, der von 15 Mitarbeitern erzielt wurde. Nach der Entwicklung eines weiteren Blitzlichtgeräts entstand eine fruchtbare Zusammenarbeit mit einem Großunternehmen, für das Artur Fischer eine ganze Palette von Blitzlichtgeräten entwickelte, von denen er im Verlauf von 25 Jahren 13 Millionen Stück herstellte. Als dann 1958 die Erfindung des bis heute legendären S-Dübels gelingt, sind die Voraussetzungen für die Entwicklung als unabhängiges Unternehmen bis zu seiner heutigen Größe geschaffen. Nach und nach entstanden ganze Generationen von Befestigungselementen, ohne die moderne Architektur und Sicherheit der Bauten nicht mehr denkbar wäre. Von den weiteren Produkten der Fischerwerke, von der Fischer CBox bis zur Fischer-Technik, hängt aber das Herz von Artur Fischer sicher ganz besonders an der zwischenzeitlich umfangreichen Produktgruppe *Spielzeugbaukasten*, durch die es möglich ist, ganze komplizierte und elektronisch gesteuerte Fertigungsanlagen im Modell zu erproben.

Die Laufbahn des Unternehmers Artur Fischer verlief nicht frei von Enttäuschungen und ist gekennzeichnet durch viele Entbehrungen und harte Arbeit. Aus den Erfahrungen mit einem unzuverlässigen Partner ganz am Anfang zog er die Lehre, daß er sein Unternehmen im Alleingang aufbauen mußte. Und die Schilderung seiner ersten Eisenbahnfahrt mit einer Fahr-

karte 1. Klasse ist durchaus als Drehbuch für einen Film verwendbar. Jedenfalls kam Artur Fischer durch nimmermüden Fleiß, durch Beharrlichkeit und durch seinen nie versiegenden Ideenreichtum zum Erfolg und zu einem bescheidenen persönlichen Wohlstand. Immerhin wurde er einmal in der Boulevardpresse als „der Ärmste der Reichen“ bezeichnet.

Artur Fischer bekennt freimütig, daß seine erfinderischen und unternehmerischen Erfolge ohne die konsequente Inanspruchnahme von gewerblichen Schutzrechten, von Patenten, Gebrauchsmustern, Warenzeichen und Geschmacksmustern, nicht möglich gewesen wären. Vor allem durch erteilte Patente wird dem Erfinder oder seinem Rechtsnachfolger die ausschließliche Verfügung über die Ergebnisse seiner technisch-schöpferischen Leistungen während eines angemessenen Zeitraums von nunmehr 20 Jahren gewährleistet; er allein kann während dieser Zeit seine Erfindung benutzen und auswerten. Für den als Unternehmer tätigen Erfinder bedeutet dies, daß er auf geschützten Erfindungen beruhende neue Produkte oder Verfahren ungestört einführen und sich auf dem Markt behaupten kann. Der dadurch gewährte Freiraum gegenüber nicht selten finanzstärkeren Wettbewerbsteilnehmern ermöglicht die Gründung und trägt ganz wesentlich dazu bei, die Existenz vor allem kleiner und mittlerer Unternehmen zu sichern.

Der umsichtige Erfinder wird seine Erfindung auch so frühzeitig wie irgend möglich zum Patent anmelden. Denn bestimmte technische Entwicklungen und daraus resultierende Erfindungen liegen erfahrungsgemäß in der Luft, wenn die Zeit dafür reif ist. Die Geschichte der Technik ist reich an Beispielen für diese Beobachtung. Da aber das Patentrecht von dem gnadenlosen Prioritätsprinzip beherrscht wird, kann nur derjenige ein Schutzrecht für seine Erfindung beanspruchen, der als erster die entsprechende Patentanmeldung eingereicht hat.

Artur Fischer hat dann auch von Anfang an den Patentschutz konsequent in Anspruch genommen, um die Wettbewerbssituation seines Unternehmens zu sichern. Von der ersten Patentanmeldung des Jahres 1949 bis heute wird sein erfinderisches Schaffen durch nahezu 6000 Patente dokumentiert, die ihm weltweit erteilt wurden. Eine besonders fruchtbare Periode erfinderischer Tätigkeit setzte ein, nachdem er in weiser unternehmerischer Voraussicht schon im Jahre 1979 die Gesamtgeschäftsführung seinem Sohn Klaus übertragen und sich nach und nach aus der Leitung des Unternehmens zurückgezogen hatte, wohl auch, um sich noch mehr seinen Forschungsaufgaben widmen zu können. Seit 1980 bis heute wurden nämlich 297 Patentanmeldungen und 98 Gebrauchsmusteranmeldungen beim

Deutschen Patentamt eingereicht, die auf Artur Fischer als Anmelder und Erfinder zurückgehen.

Artur Fischer ist zu Recht stolz darauf, daß er während seines langen Erfinderebens nie das Patent eines anderen verletzt hat. Für ihn gilt der Grundsatz, „wissentlich nichts zu kopieren, das geistige Eigentum des anderen zu achten und sich der Disziplin zu unterwerfen, auf eigenen Wegen Neues zu suchen“.

Diese vorbildliche Haltung gegenüber den Leistungen und den Rechten anderer entspricht dem laueren Charakter des Menschen Artur Fischer. Er empfand stets nicht nur das Erfinden oder die Erlangung des Patentschutzes als „beglückendes Gefühl“, sondern ebenso den damit verbundenen Dienst am Menschen, den er letztlich auch unserem Volke zuliebe verrichtet. Treue zur Sache, Mut zur Wahrheit, gepaart mit dem unabdingbaren Schuß an Selbstkritik, bezeichnet er als starke Quellen der Kraft.

Diese Kraft befähigte ihn, seinen Gegnern zu trotzen, seinen Mitarbeitern ein Vorbild und seinen Freunden eine wertvolle Bereicherung zu sein. Ich werde aber das Gefühl nicht los, daß diese grundsätzliche Geisteshaltung, die von den Tugenden vergangener Zeiten geprägt ist, zumindest teilweise eine Erklärung für das Gelingen des großartigen Lebenswerks von Artur Fischer abgibt. Denn es ist immer wieder zu beobachten, daß Unternehmen besonders blühen und in Krisensituationen besonders widerstandsfähig sind, wenn von der Unternehmensleitung nicht nur vordergründige wirtschaftliche Ziele der Gewinnmaximierung verfolgt werden, sondern wenn gleichzeitig übergeordnete ideale Vorstellungen des Dienstes an der Gesellschaft Richtschnur unternehmerischen Handelns sind. Daß sich Anstand auch in der heutigen Zeit noch lohnt, dafür ist der Lebensweg von Artur Fischer ein überzeugendes Beispiel.

In der Vergangenheit haben die unermüdliche Arbeit von herausragenden Erfindern von der Art Artur Fischers und die daraus auf vielen Gebieten der Technik entstandenen technischen Höchstleistungen ganz wesentlich dazu beigetragen, daß unsere Industrie über Jahrzehnte hinweg neue Produkte und Verfahren anbieten konnte, die sich im Wettbewerb durchsetzten. Die auf diesen Leistungen beruhende Innovationskraft unserer Wirtschaft brachte unserem Land einen zuvor nie gekannten Wohlstand und bildet bis heute die Grundlage für die vielfältigen Vorkehrungen sozialer Sicherheit.

Die heutige Feier zur Verleihung der Ehrendoktorwürde an Artur Fischer fällt in eine schwierige Zeit, in der diese Errungenschaften bedroht erscheinen. Die Industrie in Deutschland ist seit geraumer Zeit einem überaus harten

Wettbewerb ausgesetzt. Wir mußten hinnehmen, daß ganze, früher blühende Industriezweige notleidend wurden oder stillschweigend eingingen, weil sie nicht mehr wettbewerbsfähig oder nicht bereit waren, sich dem harten Wettbewerb zu stellen. Die Sorge um die Erhaltung vorhandener und die Schaffung neuer Arbeitsplätze ist nicht erst heute ein zentrales Thema der politischen und wirtschaftsbezogenen Diskussion, die tagtäglich dramatischer wird.

Zunehmend wird auch erkannt, daß politische Stabilität, die gelegentlich als innerer Friede bezeichnet wird, in jedem Land untrennbar mit den wirtschaftlichen Gegebenheiten verbunden ist. Dies zeichnet sich heute in einer Zeit hoher Arbeitslosigkeit und drohender weiterer Personaleinsparungen schon deutlich genug ab. Die Leistungsfähigkeit einzelner Unternehmen und ganzer Volkswirtschaften wird unverändert bestimmt durch die Fähigkeit, durch neue, technisch fortschrittliche Produkte im internationalen Wettbewerb nicht nur zu bestehen, sondern durch technischen Vorsprung erfolgreich zu sein. Langsam dämmert auch bei uns wieder die Erkenntnis, daß die so umschriebene Innovationsfähigkeit ganz ausschließlich von der Entstehung technisch-kreativer Ergebnisse abhängt, also von der Leistungsfähigkeit unserer Forscher, Wissenschaftler und nicht zuletzt unserer Erfinder. Dieses technisch-kreative Potential ist die eigentliche Quelle wirtschaftlichen Erfolgs und allgemeinen Wohlstands.

Die Antwort auf die Frage, ob Deutschland in der Lage ist, durch hohe technische Leistungsfähigkeit diesen Wohlstand zu bewahren und auch andere daran teilhaben zu lassen, ist im Augenblick nicht unbedingt ermutigend. Seit Jahren ist zu beobachten, daß der Anteil inländischer Patentanmeldungen im eigenen Land rückäufig ist und zwischenzeitlich mehr als 60 % der in Deutschland wirksamen Patente in fremder Hand sind, überwiegend aus den beiden Ländern, die unsere härtesten Konkurrenten auf dem Weltmarkt sind. Die ausländischen Patentmärkte – ich denke dabei vor allem auch an die aufstrebenden Volkswirtschaften in Asien, aber auch in Mittel- und Osteuropa – werden systematisch von Japan und den USA erobert, während sich die Deutschen weit abgeschlagen mit dem dritten oder überhaupt keinem Platz zufrieden geben. Auf kritischen Gebieten der Hochtechnologie – Großcomputer, Mikroelektronik, Unterhaltungselektronik und Bürotechnik – entspricht der Anteil deutscher Patentanmeldungen ziemlich genau dem Anteil unserer Industrie am Weltmarkt.

In einer Zeit, in der alle technisch-kreativen Kräfte mobilisiert werden müßten, um die Grundlagen für neue fortschrittliche und wettbewerbsfähige Produkte und Verfahren zu schaffen, muß es besonders beunruhigend sein,

daß Forschungsergebnisse aus den Instituten der Universitäten selten oder nie Gegenstand von Patentanmeldungen sind. Professoren und Hochschulangehörige tauchen allenfalls einmal als Erfinder oder Miterfinder in Patenten auf, die von der Industrie für die Ergebnisse aus Vorhaben der Gemeinschaftsforschung angemeldet werden. Und trotz des Einsatzes von Milliardenbeträgen gehen aus der gesamten außeruniversitären staatlichen Forschung jährlich lediglich etwa 500 Patentanmeldungen hervor, also etwa 1,4 % aller 35 000 inländischen Anmeldungen. Die an universitärer und außeruniversitärer Forschung beteiligten Stellen müssen endlich begreifen, daß Forschungsergebnisse nicht Grundlage von Innovationsmaßnahmen sein können, wenn dafür kein Patentschutz besteht. Das so notwendige Zusammenwirken von Hochschule und Wirtschaft wird nur mangelhaft oder überhaupt nicht funktionieren, solange Wissenschaftler und Forscher an den Hochschulen ein gestörtes Verhältnis zum Patentschutz haben. In den letzten Monaten werden bei den Führungskräften in Politik und Wirtschaft zunehmend die Risiken erkannt, denen unsere Wirtschaft bei Fortführung der bisherigen Verhaltensmuster ausgesetzt ist. Die zahlreichen Berichte und Veröffentlichungen zum Wirtschaftsstandort Deutschland enthalten zwar im wesentlichen zutreffende Analysen der Risikofaktoren und betonen die Notwendigkeit von Innovationsmaßnahmen und von naturwissenschaftlichen und technischen Spitzenleistungen. In keinem dieser Papiere werden jedoch Vorschläge unterbreitet, durch welche konkreten Maßnahmen technische Spitzenleistungen gefördert und Innovationsvorhaben unterstützt werden können. Vor allem ist mit keiner Silbe von den Menschen die Rede, die naturwissenschaftliche und technische Spitzenleistungen hervorbringen sollen, also von Forschern, Wissenschaftlern und – nicht zuletzt – Erfindern. Es wird allerdings in allen diesen Papieren gefordert, daß möglichst hohe Finanzierungsmittel für Forschung und Entwicklung bereitgestellt werden müssen. Als ob wissenschaftliche und technische Erfolge in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Prozentsatz des Finanzierungsaufwands am Bruttosozialprodukt stünden. Wir müssen endlich erkennen, daß naturwissenschaftliche und technische Forschung und Entwicklung kein Automat ist, in den man oben Milliarden einführt, um dann unten Spitzentechnologie zu entnehmen, die um so fortschrittlicher und hochwertiger ist, je mehr Geld man oben zugeführt hat. Viel wichtiger erscheint es, den mit Forschung und Entwicklung befaßten Menschen jede nur denkbare Unterstützung zu gewähren, ihnen die Anerkennung der Gesellschaft zu verschaffen, die sie wegen ihrer Leistungen verdienen und sie so zu Höchstleistungen anzuregen. Dazu gehört aber auch die bessere Erschlie-

ßung des vorhandenen Potentials an technischer Intelligenz und Kreativität, um auch in Zukunft herausragende Forscher, Wissenschaftler und Erfinder in unserem Land hervorzubringen.

Politikern und Managern fehlen entweder die Ideen, wie dem insoweit erkennbaren Mangel in Deutschland abgeholfen werden kann oder es fehlt ihnen der Mut, hierzu konkrete Vorschläge zu unterbreiten, weil ihre eigene Leistungs- und Durchsetzungsfähigkeit eines Tages daran gemessen werden könnte.

Unter Berücksichtigung der Beobachtungen und Erfahrungen des Patentamts als Anlaufstelle technisch-kreativer Menschen wurde deshalb eine ganze Reihe konkreter Maßnahmen vorgeschlagen, die geeignet und notwendig erscheinen, um technische Kreativität zu unterstützen und Wissenschaftler und Erfinder zu Höchstleistungen zu veranlassen.

Diese Vorschläge reichen von Maßnahmen zur gesellschaftlichen Anerkennung erfinderischer Leistungen, zum Beispiel durch Stiftung einer dem Nobelpreis vergleichbaren Auszeichnung für ingenieurwissenschaftliche Leistungen, über die Wiedergewährung der seit 1989 beseitigten Steuervergünstigung für Einkünfte aus der Verwertung von geschützten Erfindungen für selbständige und angestellte Erfinder bis zur Bildung eines Fonds von Bund und Ländern zur großzügigen Finanzierung von Patentanmeldungen aus den Bereichen Großforschung und Universität.

Gerade bei einer akademischen Feier zur Würdigung der Persönlichkeit von Artur Fischer liegt es mir aber am Herzen, auch noch einen anderen Gedanken einzubringen. Es muß nämlich Klarheit darüber bestehen, daß alle diese Maßnahmen nur Teilbereiche betreffen und nur vielleicht bewirken können, daß wir einen Weg aus der derzeitigen Wirtschaftskrise finden. In Wirklichkeit ist aber diese Krise der Wirtschaft nur eine Erscheinungsform an der Oberfläche eines viel tiefer gehenden Geschehens, nämlich einer Krise unserer Gesellschaft. Es ist diese Krise, die ihren Ausdruck findet in heute gängigen Verhaltensmustern: fehlender, allenfalls bedingter Leistungsbereitschaft, Anspruchsdenken, ungezügelm Streben nach Lebensqualität und Selbstverwirklichung, dem Versuch, auf Kosten anderer selbst möglichst komfortabel zu leben. Wo sind die Tugenden früherer Zeiten geblieben: Fleiß, Zuverlässigkeit, Ehrlichkeit, Treue und Redlichkeit? Statt „Üb' immer Treu und Redlichkeit“ singen wir „Don't worry, be happy“.

Wenn auf den Donnerstag ein Feiertag fällt, so ist am darauffolgenden Freitag der sonst ab 7.00 Uhr in der Frühe überfüllte Parkplatz des Patentamts ebenso leer wie die Diensträume. Am ersten Tag eines so *verlängerten Wo-*

chenendes, einer Erfindung unserer Urlaubsmathematiker, bilden sich auf den Autobahnen in Richtung Süden kilometerlange Staus und am Sonntag in Richtung Norden. Dieses Bild ergibt sich auch jeweils am ersten und letzten Ferientag in den verschiedenen Bundesländern. Die Manager unserer Industrie werden durch Sitzungen, Konferenzen und Geschäftsreisen voll in Anspruch genommen und sind nur gelegentlich an ihren Schreibtischen zu erreichen. Wissenschaftler und Professoren huldigen einem hochentwickelten Wissenschaftstourismus und sind eher in der Lounge auf irgendeinem Flughafen zu treffen als im Labor oder im Hörsaal. Und Politiker sind sowieso durch Ausschußsitzungen, Konferenzen, Wahlkampfveranstaltungen und gelegentliche Reisen in ferne Länder in Anspruch genommen, wofür die dürrtlig besetzten Plenarsäle der Parlamente Zeugnis ablegen.

Mir drängt sich immer mehr der Eindruck auf, daß sich unser ganzes Volk irgendwie auf der Flucht befindet, einer Flucht vor dem Alltag, der Verantwortung und vor notwendigen Entscheidungen, und auf der Suche nach einem zweifelhaften Lebensglück und nach neuer Identität.

Dieses ganze, durch einen nie gekannten Wohlstand erst ermöglichte Verhalten hat dazu geführt, daß wir weltweit die höchsten Löhne und Lohnnebenkosten haben, kombiniert mit den meisten Urlaubs- und Feiertagen, der höchsten Quote von Ausfallzeiten und damit der kürzesten Jahresarbeitszeit und wohl auch der kürzesten Lebensarbeitszeit. Es ist also kein Wunder, daß sich die Krise unserer Zeit zuerst als Krise der Wirtschaft manifestiert.

Wir müssen diesen überaus ernsten Hinweis zum Anlaß nehmen, einen Prozeß des Umdenkens, möglicherweise des Neuanfangs in die Wege zu leiten. Vor allem muß wieder erkannt und anerkannt werden, daß auch die Erfüllung einer Aufgabe Lebensqualität bedeutet. Und die als Folge der kürzesten Arbeitszeit zur Verfügung stehende Freizeit darf nicht nur zur Erreichung des eigenen vermeintlichen Lebensglücks mißbraucht werden, sondern muß als Freiheit von Arbeit begriffen werden, die wie jedes Freiheitsrecht auch Pflichten zur Folge hat, vor allem zur Fortbildung und zur Entwicklung der eignen Persönlichkeit.

Dazu sind wir alle aufgerufen. Eine besonders schwierige Aufgabe haben aber alle, die im Bildungswesen Verantwortung tragen. Denn von ihnen hängt es ab, ob zukünftige Generationen die erkannten Fehler unserer Zeit vermeiden können, ob aus ihren Händen junge Menschen hervorgehen, die tolerant, verantwortungsbewußt und bereit sind, einen angemessenen Beitrag zur Gestaltung zukünftigen Lebens zu leisten.

Daß ein fundiertes Wissen dafür unabdingbare Voraussetzung ist, steht außer Zweifel. Noch wichtiger erscheint es mir aber, die Entfaltung der eignen Persönlichkeit zu ermöglichen und die Entwicklung kreativer Fähigkeiten auf den verschiedensten Gebieten zu fördern. In einem von Technik und Naturwissenschaften geprägten Zeitalter muß Verständnis für die damit verbundenen Wissensgebiete eine wichtige Rolle spielen, um in Zukunft die für unsere Zeit so charakteristischen hysterischen Reaktionen auf neue naturwissenschaftliche Erkenntnisse und neue technische Möglichkeiten zu vermeiden und eine objektive Abwägung von damit verbundenen Chancen und Risiken zu ermöglichen.

Vor allem sollten die jungen Menschen begreifen, daß es um die Sicherung ihrer eigenen Zukunft geht, daß sie ihre Leistungen nicht für ihren Vorgesetzten, ihr Unternehmen oder für den Staat erbringen, sondern daß sie durch ihre Arbeit die Voraussetzungen für ihr eigenes Leben unter angemessenen Bedingungen tagtäglich neu schaffen müssen, eines Lebens, das dank technischer und wissenschaftlicher Erkenntnisse immer länger währt.

Wir alle sollten diese Krise an der Oberfläche unserer Gesellschaft als Mahnung verstehen, als die große Herausforderung unserer Zeit, aber auch als eine Chance für die Gestaltung der Zukunft. Er geht dabei nicht nur um die Erhaltung des Wohlstandes unseres Volkes, um eine in vieler Hinsicht fragwürdige Lebensqualität. Es steht viel mehr auf dem Spiel: die Sicherung unserer politischen Stabilität und damit der Bestand der gerade in Deutschland so wertvollen Freiheitsrechte.

In unserem Land sind alle Voraussetzungen gegeben, um diese Ziele zu erreichen: eine nahezu vollkommene Infrastruktur, ein Bildungswesen, um das uns die Welt beneidet, eine intakte hochmoderne Industrie, hohes Ansehen im Ausland, noch vorhandener Reichtum und nicht zuletzt ein nahezu unerschöpfliches Potential an technischer und naturwissenschaftlicher Kreativität. Wir müssen davon aber auch Gebrauch machen. Dies erfordert sinnvolles Handeln aller Bereiche unserer Gesellschaft, vor allem aber schnelles und zielorientiertes Handeln aller, die in Politik und Wirtschaft Verantwortung tragen. Nur dann kann unsere Zukunft gesichert und verhindert werden, daß Deutschland eines Tages selbst wieder Billiglohnland wird.

Artur Fischer lieferte den überzeugenden Beweis, daß Ideenreichtum, Beharrlichkeit und Wagemut auch heute noch zum Erfolg führen. Er hat die ihm heute zuteil werdende Ehrung als Erfinder, Unternehmer und Mensch verdient. Sie ist aber auch als Anerkennung und Ansporn für alle Erfinder in unserem Land zu verstehen.

Rolf Eligehausen und Thomas Sippel*

Moderne Befestigungstechnik

1. Einleitung

Die Befestigungstechnik ist so alt wie die Bautechnik. Dies wird an einigen Beispielen aus dem Altertum verdeutlicht. Bild 1 zeigt die Ruinen des Zeus-Tempels in Athen. Dabei wurden die Säulen – wie aus Bild 2 zu erkennen ist – aus Abschnitten hergestellt, die an den plangeschliffenen Enden Dübellöcher enthielten, in die Zapfen des darüberliegenden Säulenabschnittes eingriffen.

Da die Marmorvorräte begrenzt waren, wurden viele Bauwerke aus Sandstein errichtet und mit Marmorplatten verkleidet. In Bild 3 ist ein eingemeißeltes Loch zu erkennen, in das ein Dollen eingesteckt wurde. Das Ausfüllen der Hohlräume erfolgte durch Blei, das über einen Vergußkanal eingegossen wurde.

Die moderne Bautechnik erfordert nicht nur die Ausführung von wesentlich mehr Befestigungen als früher, sondern brachte auch neue Aufgabenstellungen. Heute werden alle nur denkbaren Bauteile aneinander befestigt oder miteinander verbunden. Einige Beispiele mögen dies belegen:

- Gebäude aus Mauerwerk oder Stahlbeton werden auch heute noch aus ästhetischen und funktionalen Gründen mit hochwertigen Fassaden verkleidet. Bild 4 zeigt ein Beispiel aus Paris, bei dem die Fassade farbig gestaltet wurde. In Bild 5 ist das Schwabenzentrum in Stuttgart zu sehen.
- Stahlstützen werden durch Dübel mit Stahlbetonfundamenten verbunden (Bild 6) und Stahlträger werden an Wänden befestigt (Bild 7).
- Fertigteilwände werden kraftschlüssig miteinander verbunden (Bild 8) und Holzbinder an den Stahlbetonringbalken angeschlossen (Bild 9).
- Rohrleitungen mit Lüftungskanälen werden abgehängt (Bild 10) und anschließend durch abgehängte Decken verdeckt (Bild 11).

* Prof.Dr.-Ing. Rolf Eligehausen, Institut für Werkstoffe im Bauwesen, Abt. Befestigungstechnik
Dipl.-Ing. Thomas Sippel, ebenda

Es gibt wohl keinen Bereich des Bauwesens sei es

- im Industriebau (Bild 12 zeigt ein Hochregallager, Bild 13 Anlagen in der chemischen Industrie)
- im Brückenbau (in Bild 14 ist als Beispiel eine Schallschutzwand zu sehen, Bild 15 zeigt die Auflagerung der Stütze einer Holzbrücke)
- oder im Tunnelbau, (Bilder 16 und 17) in dem nicht zahllose Befestigungen eingesetzt werden.

Bild 1:
Zeus-Tempel
in Athen



Bild 2:
Säulenabschnitte

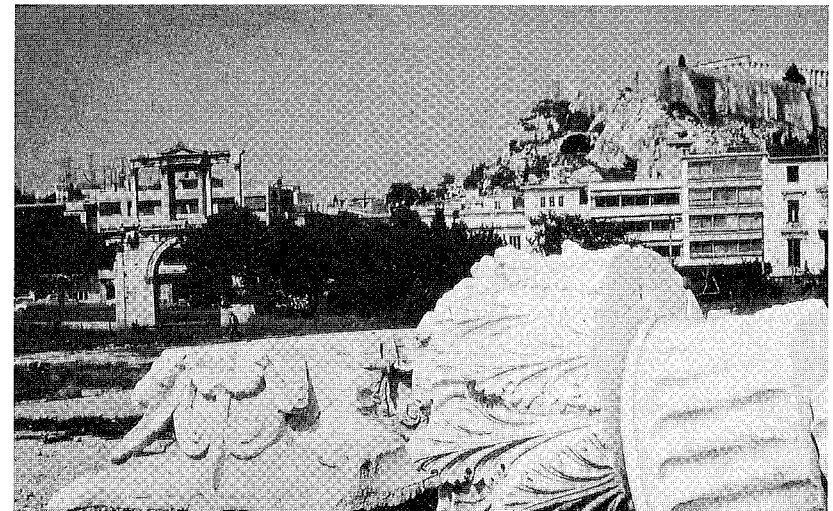




Bild 3:
Hohlraum zur Aufnahme
der Dollen

Bild 4:
Beispiel einer Fassade –
La Défense (Paris)

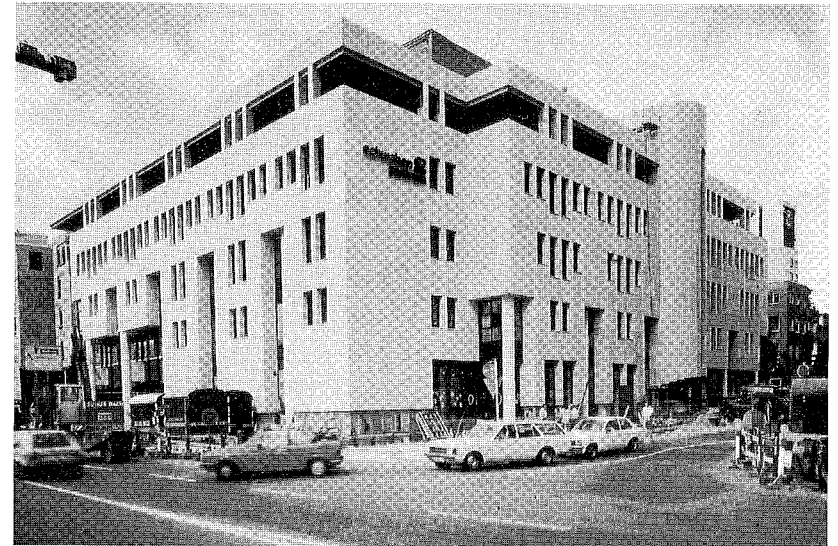


Bild 5: Beispiel einer Fassade – Schwabenzentrum in Stuttgart

Bild 6: Befestigung einer Stahlstütze auf dem Fundament

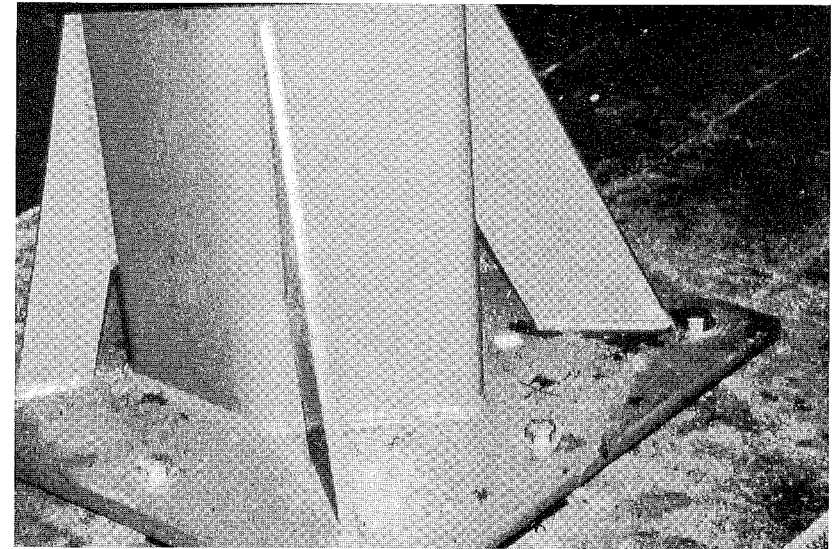


Bild 7: Befestigung eines Stahlträgers an einer Wand

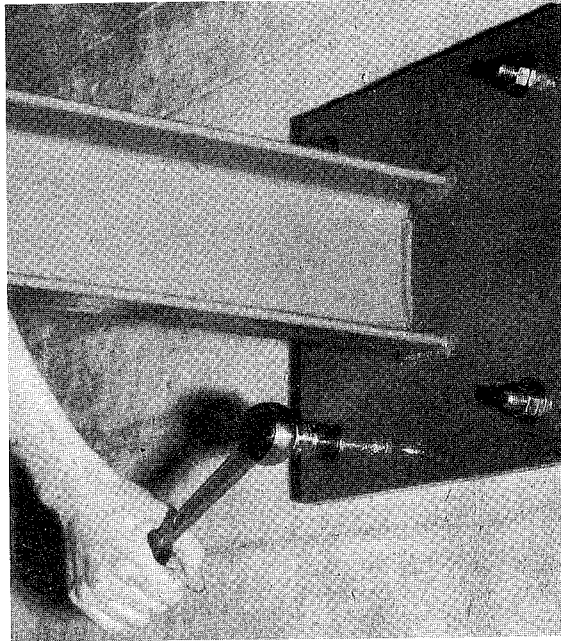


Bild 8: Verbindung von Fertigteilwänden

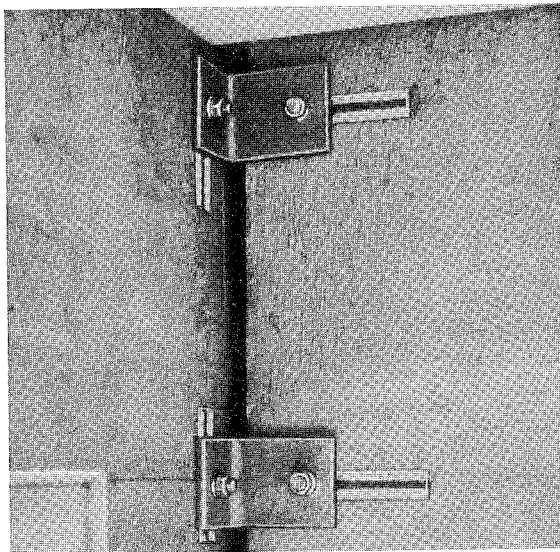


Bild 9: Anschluß eines Holzbinders an den Stahlbetonringbalken

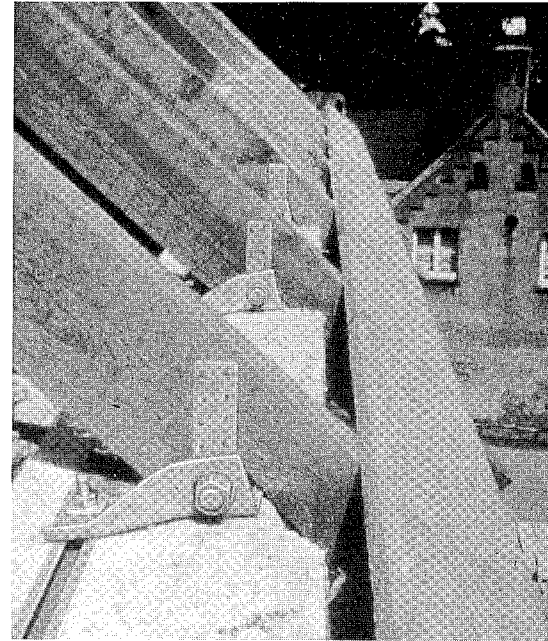
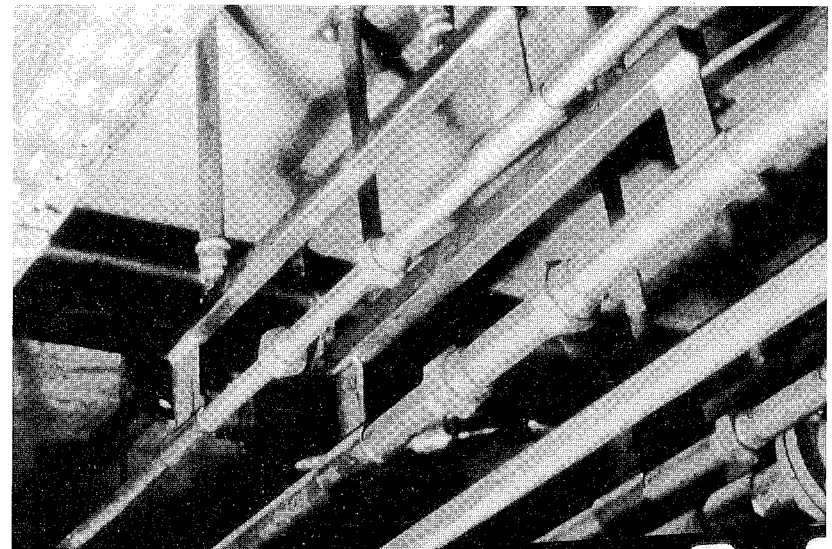


Bild 10: Abgehängte Rohrleitungen



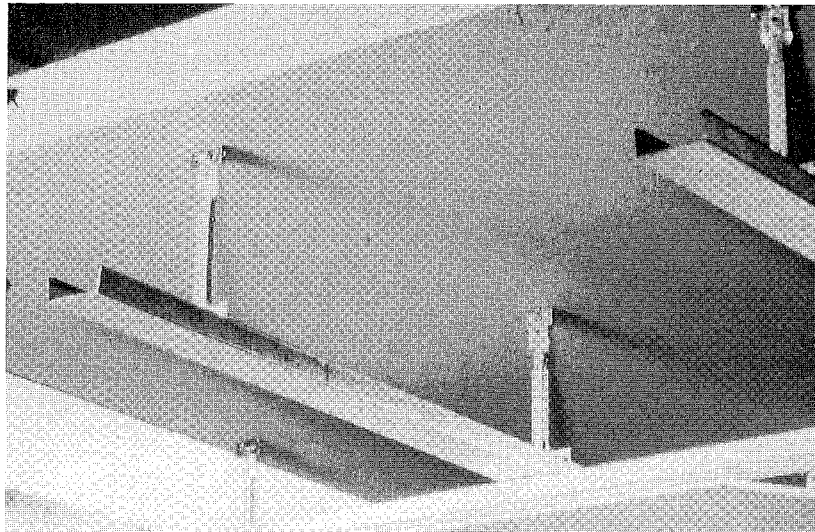


Bild 11:
Abgehängte Decke

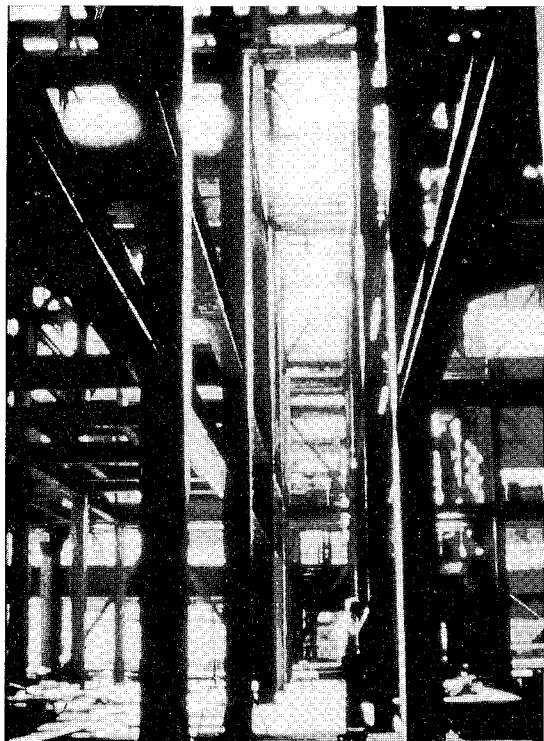


Bild 12:
Hochregallager

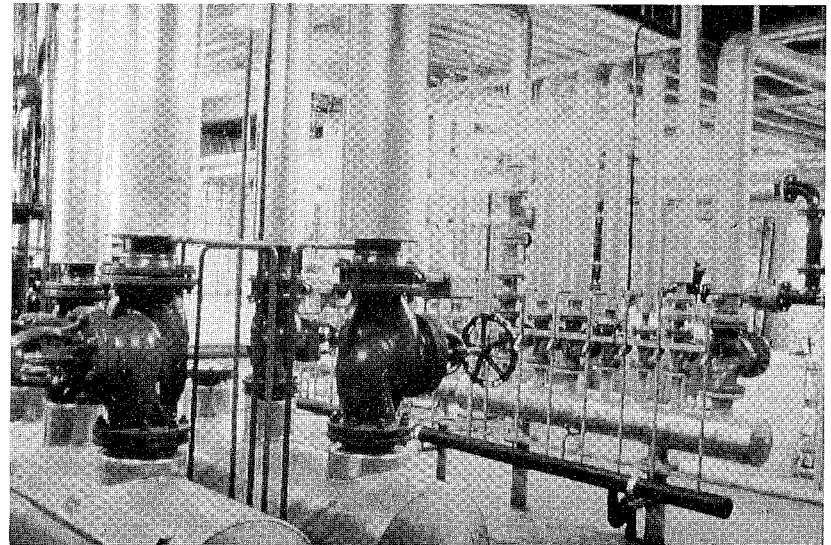
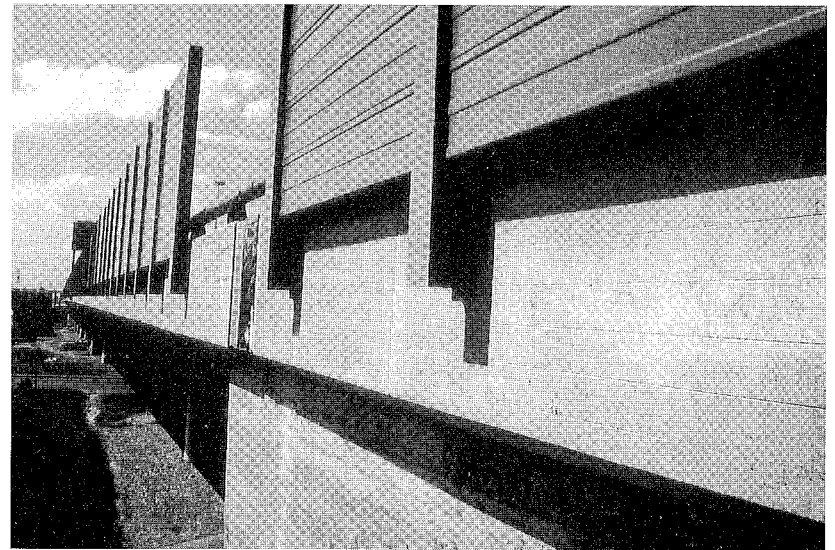


Bild 13: Anlagen der chemischen Industrie

Bild 14: Schallschutzwand



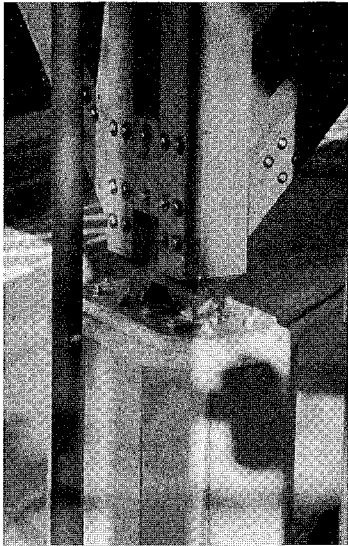
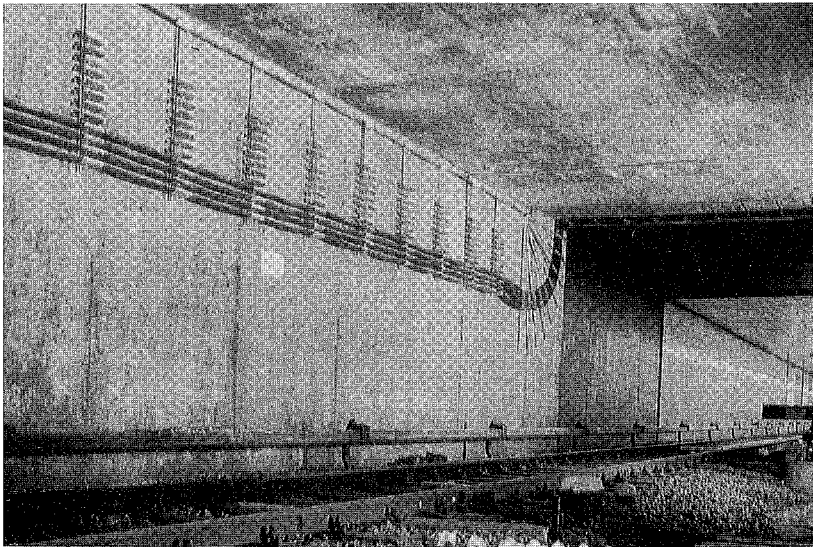


Bild 15: Auflagerung einer Holzbrücke



Bild 16: Befestigungen im Tunnelbau

Bild 17: Befestigungen im Tunnelbau



2. Arten und Wirkungsweise der Befestigungselemente

Befestigungen im Massiv- und Mauerwerksbau wurden bis etwa Anfang der 60er Jahre größtenteils mit Hilfe der Einlegetechnik erstellt. Zunächst wurden Holzteile oder mit Haken versehene Stahlstäbe einbetoniert (Bild 18). Die Entwicklung führte zu Spezialschienen, die in die Schalung eingelegt und einbetoniert werden (Bild 19a). Der Anschluß des zu befestigenden Gegenstandes an die Schiene erfolgt über spezielle Hammerkopfschrauben, und die zu verankernde Kraft wird über Anker, die auf dem Schienenrücken aufgeschweißt sind in den Beton über Formschluß (mechanische Verzahnung) eingeleitet. Ankerplatten mit angeschweißten Kopfbolzen (Bild 19b) werden ebenfalls einbetoniert, und die an das Stahlbetonbauteil anschließende Stahlkonstruktion wird an die Platte angeschweißt.

Die Einlegetechnik hat zwar einige Vorteile – wie Kräfteinleitung in den Beton über mechanische Verzahnung –, ihr wesentlicher Nachteil ist jedoch die erforderliche frühzeitige Planung. Da diese jedoch trotz vieler guter Vorsätze oft hinter der Bauausführung herhinkt, hat sich die nicht im Detail vorgeplante nachträgliche Befestigung zu einem Schwerpunkt der modernen Befestigungstechnik entwickelt.

Voraussetzung für die rasante Entwicklung der nachträglichen Befestigung mit Dübeln ist die moderne Bohrtechnik. Heute kann man Bohrlöcher selbst in härtestem Beton ohne wesentlichen Kraftaufwand mit Hammerbohrmaschinen (Bild 20) oder Diamantbohrmaschinen (Bild 21) schnell und wirtschaftlich erstellen.

Bis ca. 1960 war es Stand der Technik, Schrauben in mehr oder weniger hinterschnittene, in mühseliger Handarbeit erstellte Bohrlöcher einzumörteln (Bild 22a) oder Holzschrauben in zylindrische Holzpflocke, die in ein Bohrloch getrieben werden, einzuschrauben (Bild 22b). Diese Befestigungen waren wenig zuverlässig und kostenintensiv.

1959 erfolgte durch Prof. Fischer die bahnbrechende Entwicklung des Kunststoffdübels, bei dem durch das Eindrehen einer Schraube ein Anpreßdruck erzeugt wird (Bild 23). Äußere Lasten werden über Reibung in den Ankergrund eingeleitet. Von diesem Dübeltyp werden in Deutschland jährlich mehrere Milliarden hergestellt und verbraucht für das Aufhängen von Bildern bis zur Befestigung leichter Fassaden.

Zur Übertragung höherer Lasten in Beton- und Stahlbetonbauteile kommen nur Metaldübel in Betracht. Es werden in der BRD mehrere hundert Millionen dieser Elemente pro Jahr verbaut.

Bei Metallspreizdübeln (Bild 24) erfolgt die Verankerung durch Aufspreizen

der Hülse. Dabei werden hohe Spreizkräfte geweckt, die – wie Bild 25 zeigt – hohe Spannungen im Beton hervorrufen. Beim Verspreizen wird eine geringe Verformungsmulde im Ankergrund erzeugt, so daß äußere Zugkräfte über eine Kombination von Reibung und (geringe) mechanische Verzahnung übertragen werden.

Man unterscheidet kraftkontrolliert spreizende Dübel, die durch das Aufbringen eines Drehmomentes verankert werden und die bei Belastung nachspreizen können, sowie wegstabilisierende spreizende Dübel, die durch das Einschlagen eines Konus in die Hülse bzw. Auftreiben der Hülse auf den Konus verankert werden und die nicht nachspreizen können.

Bei Verbunddübeln (Bilder 26 und 27) wird eine Glaspatrone, die Reaktionsharz, Härter und Zuschlag enthält, in das Bohrloch eingeführt und anschließend die Ankerstange eingetrieben und mit dem Ankergrund verklebt. Äußere Lasten werden über Verbundspannungen zwischen Mörtel und Bohrlochwand in den Ankergrund eingeleitet.

In den 80er Jahren wurden verschiedene Typen von Hinterschnittdübeln entwickelt (Bild 28). Dabei wird entweder das Bohrloch durch einen Spezialbohrer örtlich aufgeweitet und der Dübel in dieser Hinterschneidung verankert oder die Hinterschneidung wird beim Auftreiben der Sprezhülse auf den Konus erzeugt. Die Kraftübertragung erfolgt wie bei Ankerschienen und Kopfbolzen über mechanische Verzahnung. Bild 29 zeigt die von Prof. Fischer entwickelten Hinterschnittdübel im eingebauten Zustand. Das besondere an diesem Dübelssystem ist, daß das Bohrloch einfach mit einem speziellen Bohrer durch Verschwenken der Bohrmaschine erstellt und die Hülse mit einigen Hammerschlägen über den Konus getrieben wird.

Für Befestigungen im Hohlmauerwerk dienen Injektionsdübel (Bild 30), bei denen Zement- oder Kunstharzmörtel in das Bohrloch injiziert wird. Die Verankerung erfolgt über mechanische Verzahnung der Gewindehülse mit dem Mörtel und des Mörtels mit dem Stein. Bild 31 zeigt den ersten, von Prof. Fischer entwickelten Injektionsdübel.

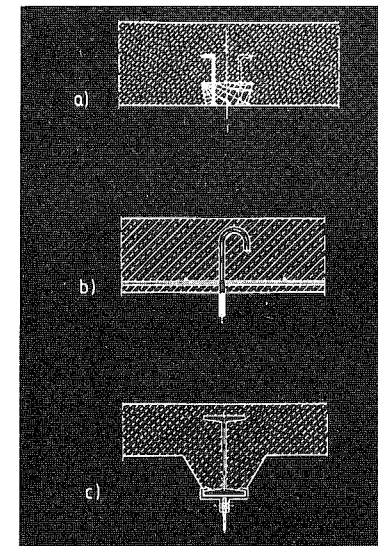


Bild 18: „Klassische“ Einlegeile

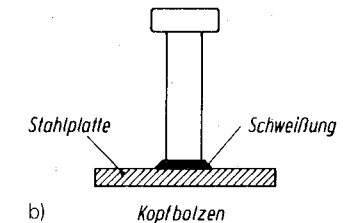
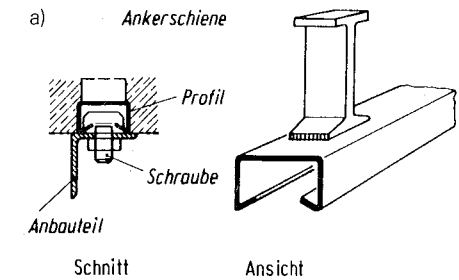
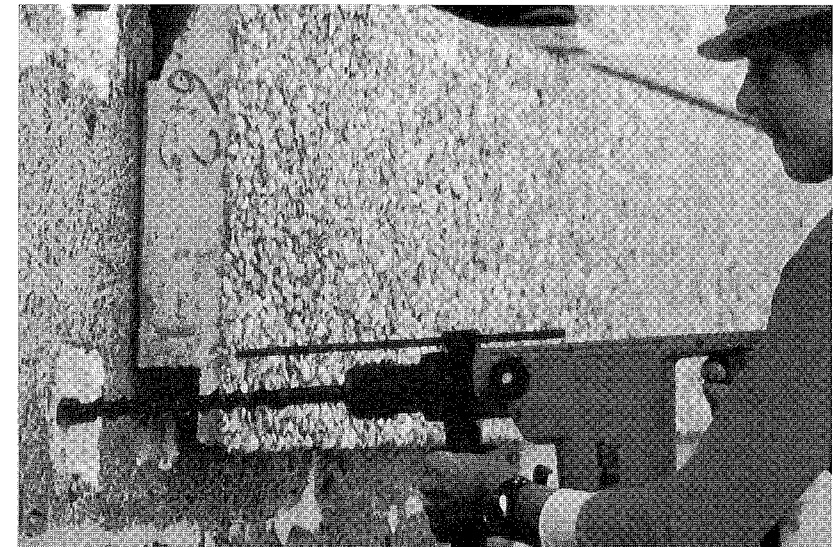


Bild 19: Moderne Einlegeile

Bild 20: Hammerbohrmaschine



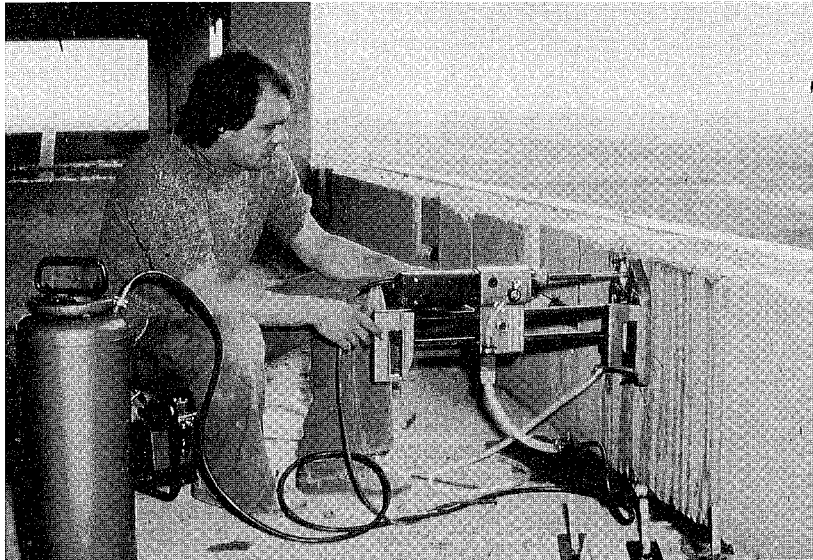


Bild 21: Diamantbohrmaschine

Bild 22: Frühere Befestigungsmittel für nachträgliche Montage

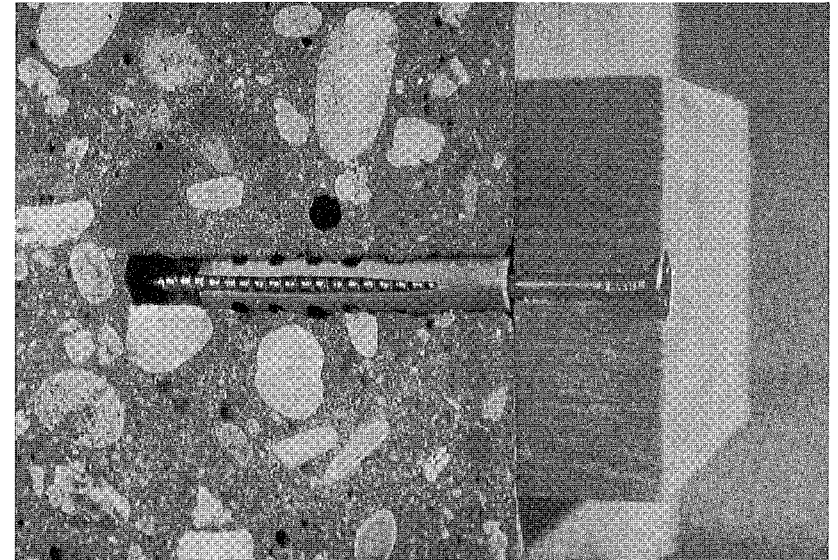
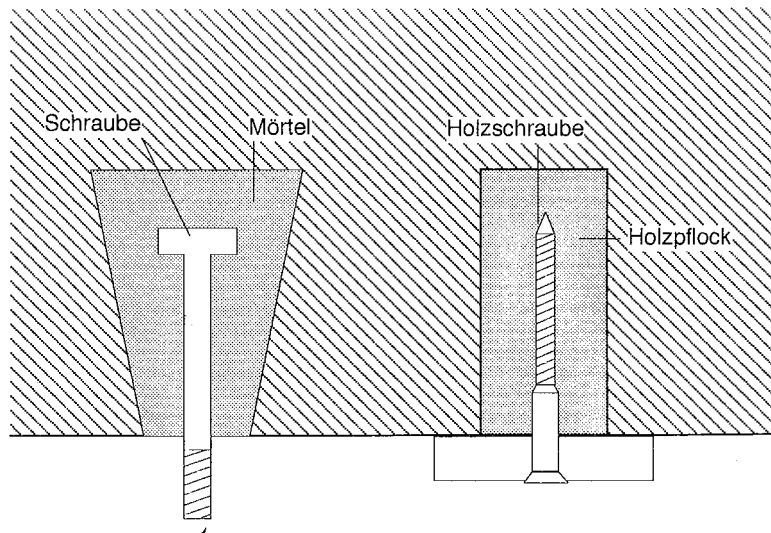
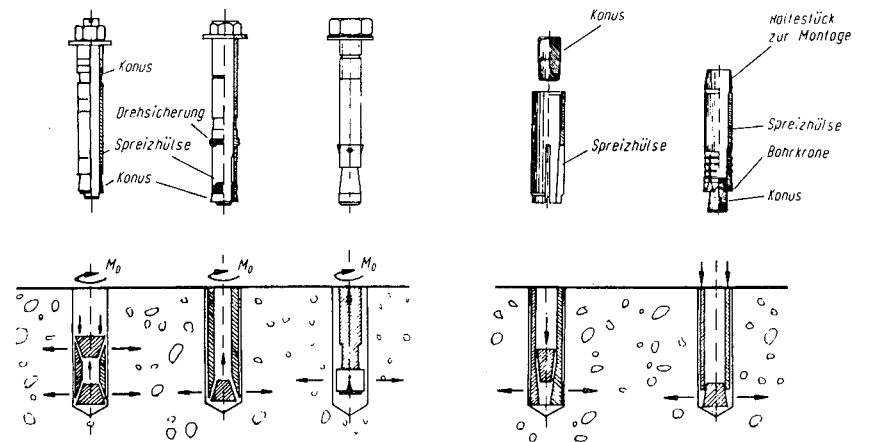


Bild 23: Kunststoffdübel

Bild 24: Metallspreizdübel



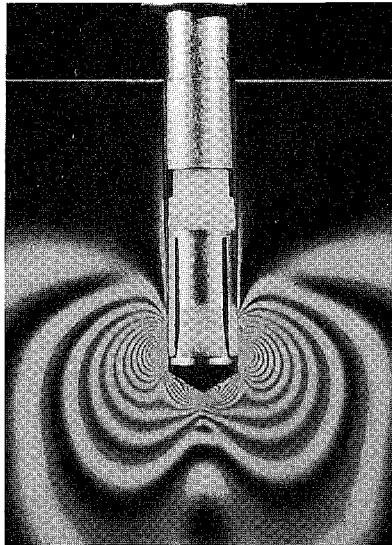


Bild 25: Spannungsverteilung im Verankerungsbereich eines Metallspreizdübels, nach [14]

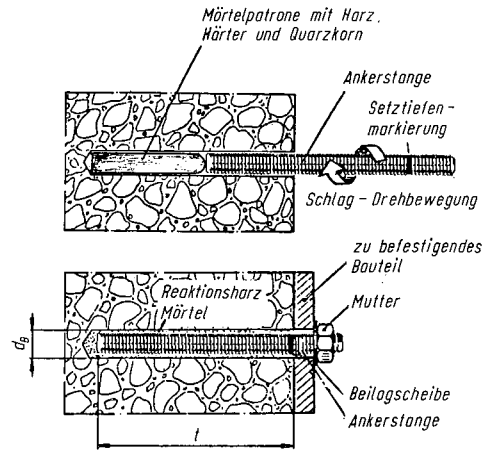


Bild 26: Verbunddübel

Bild 27: Verbunddübel

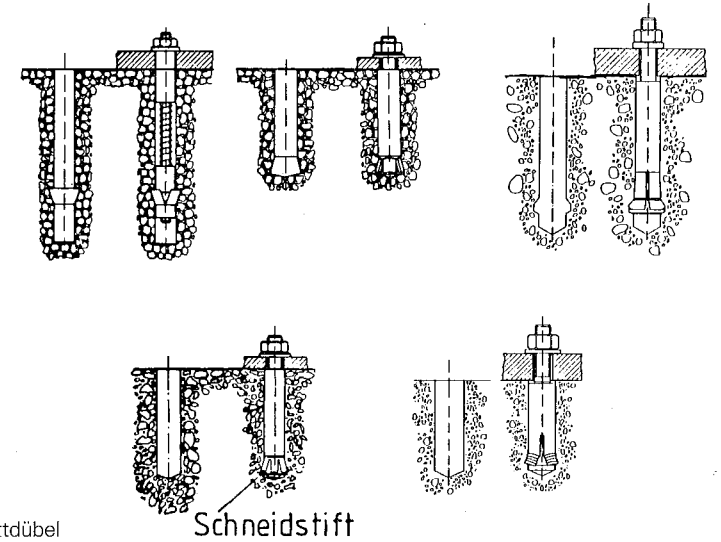
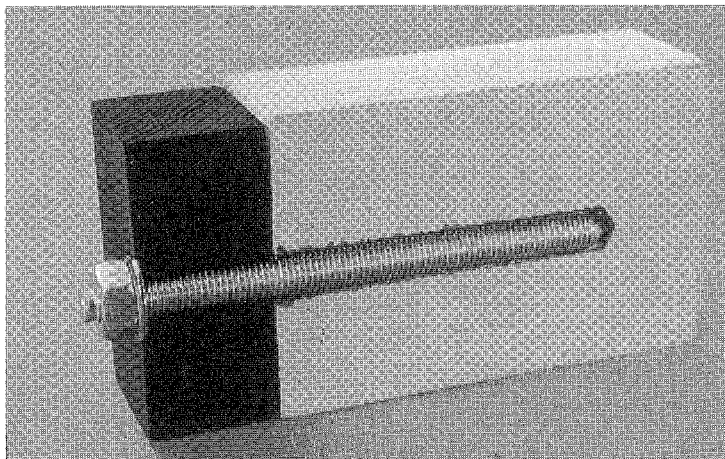
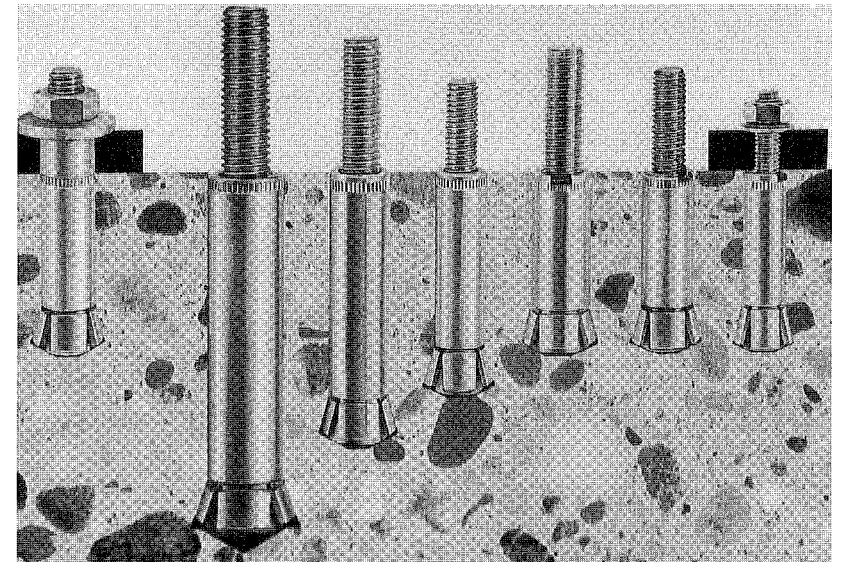


Bild 28: Hinterschnittdübel

Bild 29: fischer-Zykon-Anker



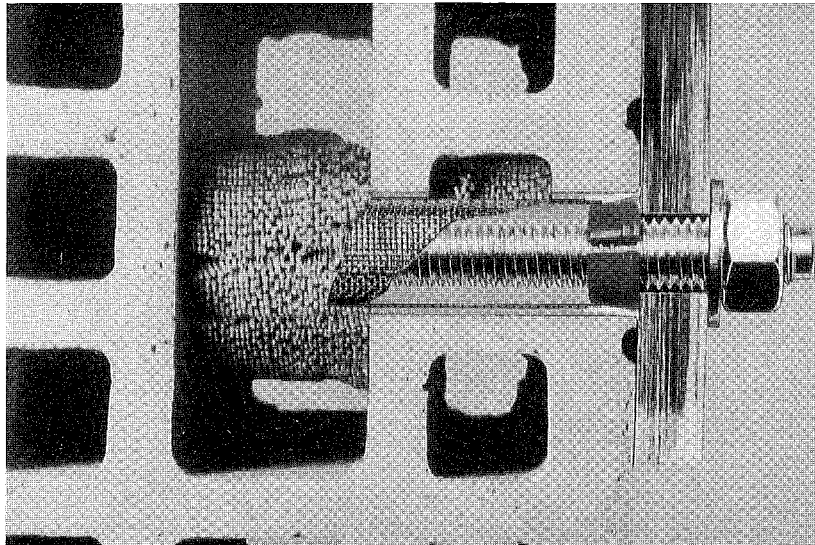
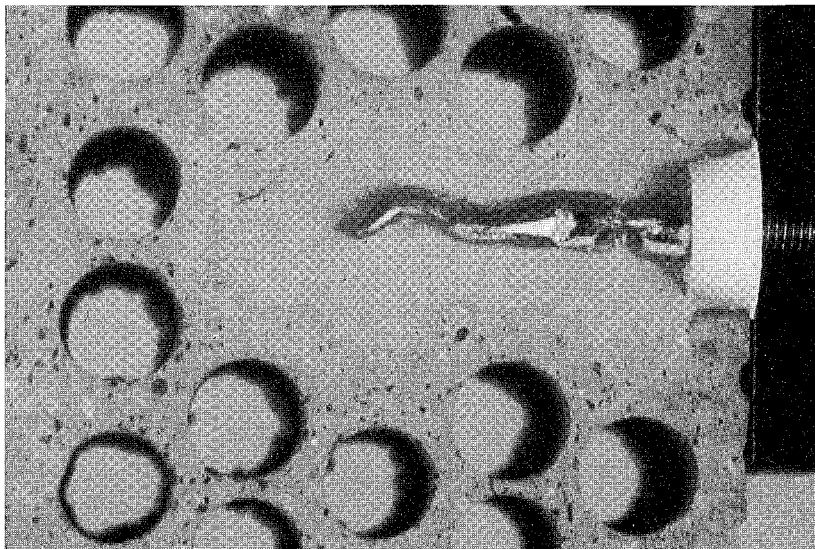


Bild 30: Injektionsdübel

Bild 31: fischer-Injektionsdübel



3. Tragverhalten von Befestigungen

Die beschriebenen Einlegeteile sowie Spreiz- und Verbunddübel wurden in den 60er und 70er Jahren zwar häufig eingesetzt, jedoch standen kaum technische Daten zur Verfügung und das Wissen der Anwender über den speziellen Wirkungsmechanismus der verschiedenen Systeme war gering. Daher ist es nicht verwunderlich, daß Anfang der 70er Jahre einige Befestigungen versagten und dabei Menschen verletzt und sogar getötet wurden. Darauf schritt die Bauaufsicht ein und erteilte ab 1975 Zulassungen für Befestigungen im ungerissenen Beton, in denen der zulässige Anwendungsbereich der Dübel und Einlegeteile festgeschrieben wurde. Allerdings deckten diese Zulassungen nur einen kleinen Bereich aller Anwendungsfälle ab, da beispielsweise bei Dübeln nur Einzelbefestigungen geregelt waren.

Da ein wesentliches Wissensdefizit bei Anwendern und Herstellern bestand, wurde 1982 auf Initiative von Herrn Prof. Rehm am Institut für Werkstoffe im Bauwesen der Universität Stuttgart (IWB) ein Forschungsverbund „Befestigungstechnik“ gegründet. Das besondere an dieser Forschung ist, daß sie zu nahezu 100 % langfristig von der Befestigungsindustrie finanziert wird, anfangs durch 2 Firmen, derzeit durch 5 Firmen aus dem In- und Ausland. Die Firma fischerwerke war von Anfang an dabei. Für diese Unterstützung möchten wir uns an dieser Stelle sehr herzlich bedanken.

Die Arbeiten verfolgen im wesentlichen folgende Ziele:

- Klärung des Tragverhaltens der verschiedenen Befestigungsmittel im ungerissenen und gerissenen Beton sowie im Mauerwerk.
- Erarbeitung von Kriterien zur Prüfung und Beurteilung von Befestigungsmitteln.
- Ableitung eines Verfahrens zur Bemessung von Befestigungen.
- Einbringen der Forschungsergebnisse in die zuständigen nationalen und internationalen Gremien.

Langfristig wird angestrebt, daß Befestigungen mit Einlegeteilen und Dübeln mit der gleichen Selbstverständlichkeit angewendet werden wie andere Verbindungstechniken (z. B. Schweißen oder Schrauben) . Dazu sind sichere Befestigungsmittel, ein allgemein akzeptiertes Bemessungsverfahren sowie geschulte Handwerker erforderlich.

Im folgenden werden einige Forschungsergebnisse erläutert:

Befestigungselemente können bei Zugbeanspruchung durch Herausziehen, Betonausbruch, Spalten des Betons oder Bruch der Stahlteile versagen (Bild 32).

Betonausbruch ist die am häufigsten vorkommende Versagensart. Bild 33 zeigt einen typischen Bruchkegel eines Hinterschnittdübels. Die Bruchlast hängt hauptsächlich von der Verankerungstiefe, die die Größe der Bruchfläche bestimmt, und der Betonzugtragfähigkeit ab.

Das Verhalten von Befestigungen bei der Versagensart Betonausbruch kann mit nichtlinearen FE-Programmen zutreffend berechnet werden, wenn das Materialmodell für Beton auf der nichtlinearen Bruchmechanik beruht. Ein solches Programm auf der Grundlage des sog. „non-local microplane model“ wurde am IWB entwickelt [1]. Bild 34 zeigt die damit berechnete Rißbildung im Beton bei Höchstlast sowie im Nachbruchbereich.

Die numerischen Untersuchungen [2] zeigen in Übereinstimmung mit experimentellen [3] und analytischen [4] Untersuchungen eindeutig, daß sich bereits bei 30 % bis 50 % der späteren Bruchlast Mikrorisse im Beton im Lasteinleitungsbereich bilden. Diese Umfangsrisse wachsen bis zur Höchstlast stabil an, und haben bei Höchstlast je nach Verankerungstiefe ca. 40 % bis 60 % der Mantelfläche des späteren Bruchkegels durchtrennt. Dieser wird nach Überschreiten der Höchstlast im abfallenden Ast der Last-Verschiebungskurve (instabiles Rißwachstum) vollständig ausgebildet.

Da die Spannungsverteilung entlang der Mantellinie des Ausbruchkörpers recht kompliziert ist und von der Verankerungstiefe abhängt, kann die Betonausbruchlast nicht mit einfachen Modellen (z.B. Annahme einer konstanten Zugspannung über die Bruchoberfläche) bestimmt werden.

Die Bruchoberfläche von Einzelbolzen ist proportional zum Quadrat der Verankerungstiefe h_{ef} . Die Ausbruchlast steigt jedoch nur proportional zu $h_{ef}^{1,5}$ an. (Bilder 35, 36) Dieser Maßstabeffekt kann mit der Bruchmechanik erklärt werden ([3] bis [5]). Er gilt aber nicht nur für die Betonausbruchlast, sondern für alle Fälle, in denen Beton auf Zug beansprucht wird und ein Dehnungsgradient vorhanden ist [6]. Als Beispiel seien die Biegezugfestigkeit sowie die Querkrafttragfähigkeit von Platten ohne Schubbewehrung erwähnt. In beiden Fällen nimmt bekanntlich die Bruchspannung mit zunehmender Bauteildicke ab.

Die Höhe der Bruchlast wird zusätzlich von geometrischen Gegebenheiten wie Abstand zum Bauteilrand oder zu benachbarten Befestigungselementen beeinflusst. Überschneiden sich die Bruchkegel benachbarter Bolzen oder Dübel (Bild 37) bzw. wird der Bruchkegel durch einen Bauteilrand begrenzt, wird die Bruchlast reduziert.

Dieses in zahlreichen Versuchen festgestellte Verhalten läßt sich durch ein einfaches mechanisches Modell, dem CC-Verfahren, beschreiben [7]. In diesem Ingenieurmodell wird der Ausbruchkörper einer Einzelbefestigung als Pyramide mit quadratischem Grundriß idealisiert (Bild 38). Die Bruchlast einer Ankergruppe ergibt sich durch Multiplikation der Bruchlast einer Einzelbefestigung mit dem Quotienten der Grundfläche des Ausbruchkörpers zur Grundfläche einer Einzelbefestigung.

Die bisherigen Ausführungen gelten für ungerissenen Beton. Bei der Bemessung von Stahlbetonbauteilen wird jedoch im allgemeinen von einer gerissenen Zugzone ausgegangen, weil der Beton nur eine sehr geringe Zugfestigkeit besitzt, die zudem durch in der Berechnung nicht berücksichtigte Eigen- oder Zwangsspannungen ganz oder teilweise verbraucht werden kann. Da Befestigungen häufig im gerissenen Beton angeordnet werden, wurde ihr Verhalten intensiv studiert.

Das Tragverhalten von allen Befestigungselementen wird durch Risse im Beton wesentlich beeinflusst. Bei Kopfbolzen und Hinterschnittdübeln ist eine Reduktion der Betonausbruchlast um ca. 30 % zu erwarten (Bild 39). Dies ist auf die Störung des Spannungszustandes im Beton durch den Riß zurückzuführen, da senkrecht zum Riß keine Betonzugspannungen übertragen werden können [8]. Die bisher verwendeten Spreiz- und Verbunddübel, die für den Einsatz im ungerissenen Beton konstruiert sind, sind für Anwendungen im gerissenen Beton meist nicht geeignet. Bild 40 zeigt dies am Beispiel eines kraftkontrolliert spreizenden Dübels des Bolzentyps. Zur Gewährleistung eines ausreichenden Tragverhaltens im gerissenen Beton wurden von der Industrie Spreiz- und Verbunddübel neu konstruiert. Die Eignung dieser Dübel für den vorgesehenen Anwendungsbereich wird in speziellen Versuchen untersucht. Dazu wurden Prüf- und Beurteilungskriterien abgeleitet [9].

Die am IWB und an anderen Forschungsstellen erarbeiteten Forschungsergebnisse wurden von einer Arbeitsgruppe des Comité Euro-International du Béton (CEB) unter Leitung des Erstverfassers in einem State-of-the-Art-Report zusammengefaßt [10].

Weiterhin wurde die Bemessung von Befestigungen in einem vom Deutschen Institut für Bautechnik herausgegebenen Bemessungsverfahren für Verankerungen in Beton geregelt [11], das auf den erläuterten Forschungsergebnissen beruht.

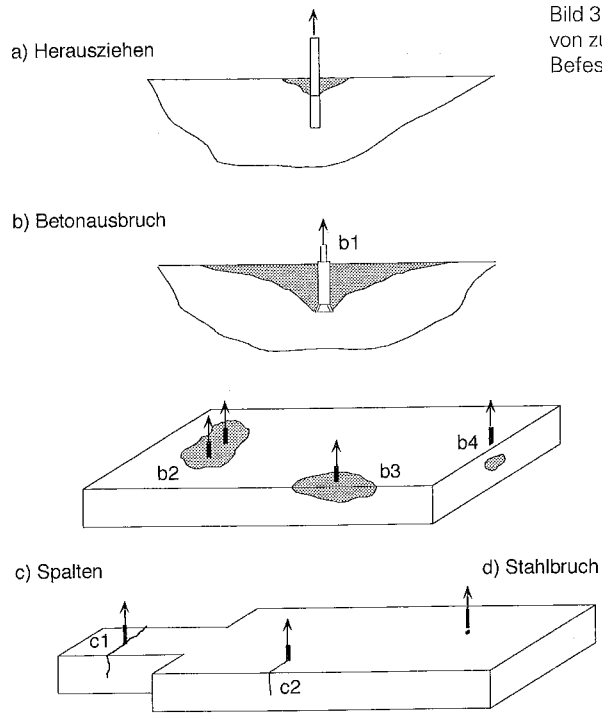


Bild 32: Versagensarten von zugbeanspruchten Befestigungen

Bild 33: Bruchkegel eines Hinterschnittdübels

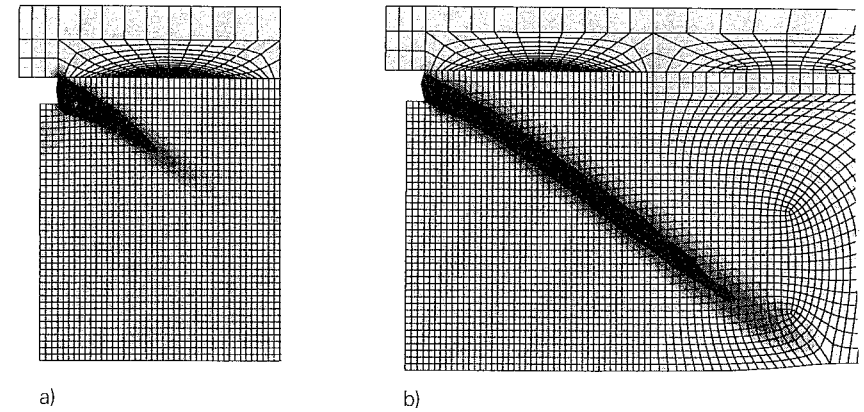
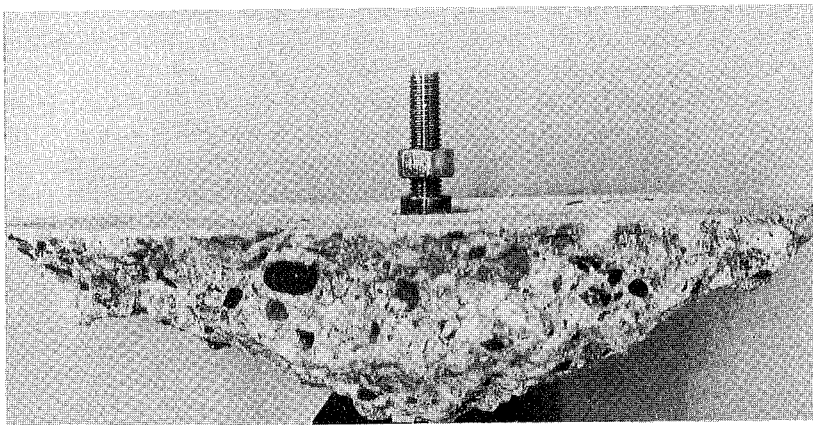


Bild 34: Risibildung im Beton nach FE-Rechnungen, $h_{ef} = 1350 \text{ mm}$, a) bei Höchstlast b) im Nachbruchbereich

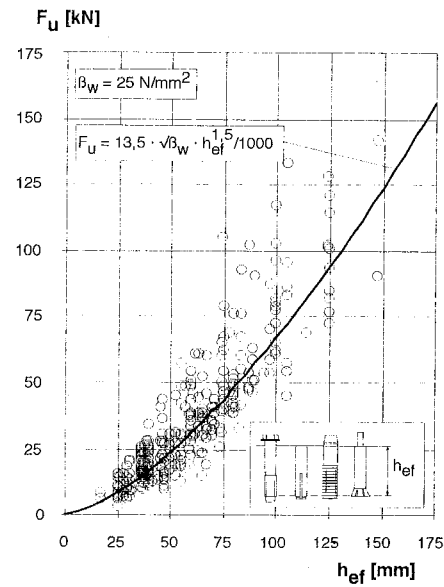


Bild 35: Betonausbruchlast von Metallspreizdübeln in Abhängigkeit von der Verankerungstiefe, nach [15]

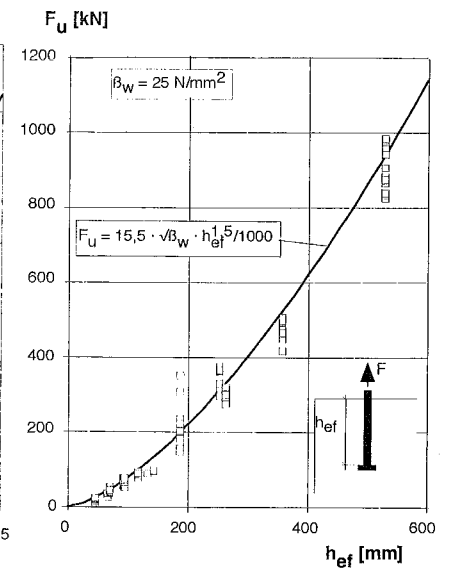


Bild 36: Betonausbruchlast von Kopfbolzen in Abhängigkeit von der Verankerungstiefe, nach [15]

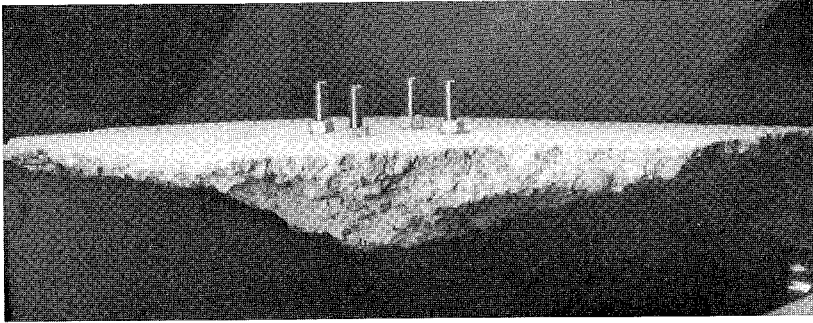


Bild 37: Gemeinsamer Ausbruchkegel bei einer Vierfachbefestigung

Bild 38: CC-Verfahren

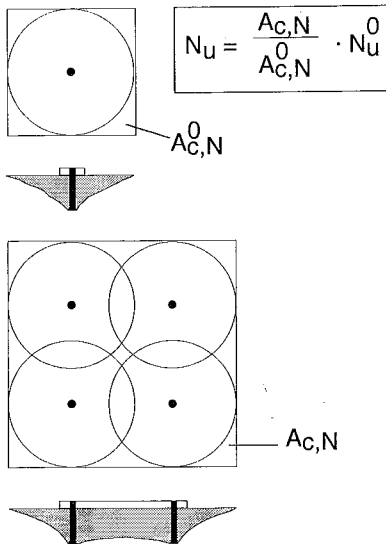


Bild 39: Reduzierung der Betonausbruchlast im gerissenen Beton

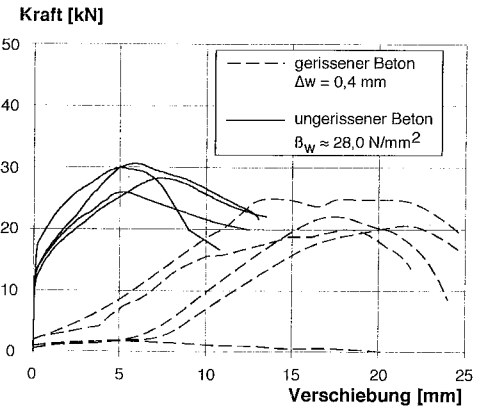
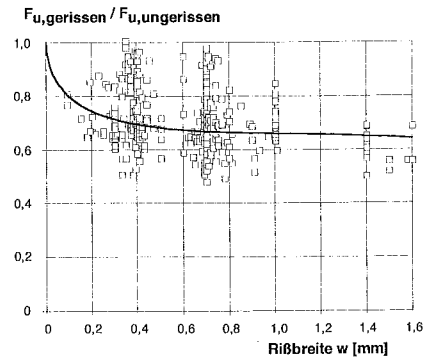


Bild 40: Last-Ver-schiebungskurven eines kraftkontrolliert spreizenden Dübels, der für Anwendungen im ungerissenen Beton konstruiert ist

4. Regelungen in Europa

Seit 1993 besteht in Europa offiziell ein gemeinsamer Binnenmarkt. Die das Bauwesen betreffenden Regelungen sind in der Bauproduktenrichtlinie zusammengefaßt [12]. Nach dieser Richtlinie müssen Bauteile, die dauerhaft in Bauwerke eingebaut werden sollen, festgelegte wesentliche Anforderungen erfüllen (Bild 41). Dieser Nachweis der Brauchbarkeit kann auf der Grundlage von harmonisierten Europäischen Normen oder Europäischen Technischen Zulassungen erfolgen.

Für Dübel sind nach allgemeiner Auffassung Europäische Technische Zulassungen erforderlich, da sich der Stand der Technik ständig schnell verändert und daher noch nicht normbar ist. Daher wird derzeit intensiv an einer entsprechenden Richtlinie für die Prüfung und Beurteilung von Dübeln gearbeitet [13]. (Bild 42). Die Richtlinie unterteilt sich in 5 Teile und 3 Anhänge. Die Teile 1 bis 3 sowie die Anhänge sind verabschiedet, die Teile 4 und 5 sollen 1995 abgeschlossen werden.

Die EOTA Leitlinie baut weitgehend auf den Erfahrungen in Deutschland auf. Nach ihr können ab 1995 Europäische Technische Zulassungen erteilt werden.

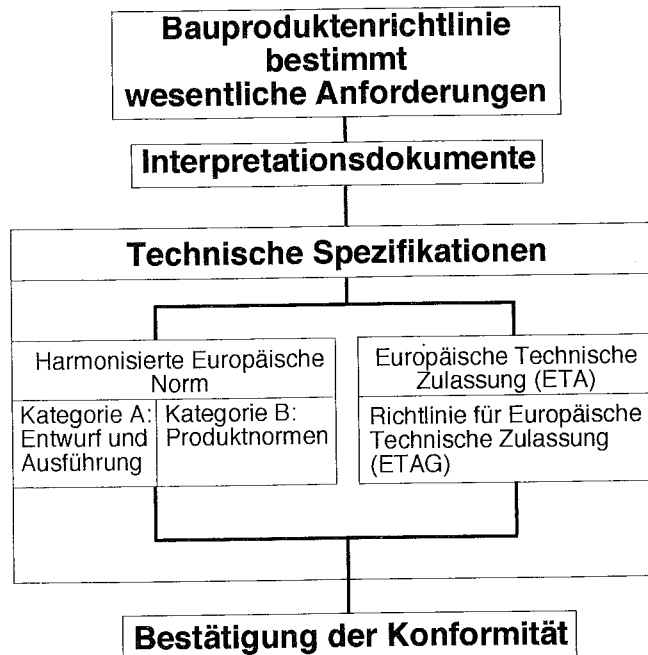


Bild 41: Regelung nach der Bauproduktenrichtlinie zur Bestätigung der Konformität

Teil 1: Metalldübel, allgemeine Anforderungen
Annex A: Versuchsbeschreibung
Annex B: Zul. Anwendungsbedingungen
Annex C: Bemessungsmethoden
Teil 2: Kraftkontrolliert spreizende Dübel
Teil 3: Hinterschnittdübel
Teil 4: Wegkontrolliert spreizende Dübel
Teil 5: Verbunddübel
Teile 1-3 sind verabschiedet, Teile 4 und 5 werden 1995 fertiggestellt.
Erweiterung der Richtlinie auf andere Systeme (Deckenabhängiger, Kunststoffdübel, Setzbolzen) ist notwendig

Bild 42: Aufbau der Europäischen Richtlinie für die Prüfung und Beurteilung von Dübeln

5. Zusammenfassung

Die Befestigungstechnik leistet einen selbstverständlichen und unentbehrlichen Beitrag zum wirtschaftlichen Bauen. Eine Vielzahl von Befestigungssystemen gewährleistet – bei sachgemäßer Anwendung – die sichere Einleitung auch hoher Lasten in Beton und Mauerwerk. Aufgabe des Anwenders ist es, das für den jeweiligen Ankergrund und Verwendungszweck optimale Befestigungselement aus dem breiten Angebot auszuwählen und zu montieren. Allerdings ist bei Anwendern und teilweise auch Herstellerfirmen ein Wissensdefizit über Funktionsprinzipien sowie Anwendungsbedingungen und -bereiche der einzelnen Befestigungssysteme festzustellen. Um dieses Wissensdefizit abzubauen, wird am IWB seit ca. 13 Jahren Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Befestigungstechnik betrieben. In den letzten 20 Jahren hat sich die Befestigungstechnik stürmisch entwickelt. Wie Herr Reinhardt noch ausführen wird, ist dies wesentlich auf die richtungsweisenden Erfindungen von Herrn Prof. Fischer zurückzuführen. Da der Ideenreichtum und die Schaffenskraft von Herrn Prof. Fischer noch ungebrochen sind, kann man sicher sein, daß er auch in Zukunft die Befestigungstechnik wesentlich befruchten wird.

Literatur

- [1] Ozbolt, J.: Fracture Analysis of Concrete Structures – Improved Microplane Model. Bericht Nr.4/17–93/5, Institut für Werkstoffe im Bauwesen, Universität Stuttgart, 1993
- [2] Ozbolt, J.; Eligehausen, R.: Numerical Analysis of Headed Studs Embedded in Large Concrete Blocks. Tagungsband, Second International Conference „Computer Aided Analysis and Design of Concrete Structures“, Zell am See, April 1990
- [3] Sawade, G.; Eligehausen, R.: A Fracture Mechanics Based Description of Pull-Out Tests on Headed Studs in Concrete. Fracture Mechanics of Concrete Structures, RILEM Report, Chapman and Hall, London, 1989
- [4] Sawade, G.: Ein energetisches Materialmodell zur Berechnung des Tragverhaltens von zugbeanspruchtem Beton. Dissertation, Universität Stuttgart, 1994
- [5] Eligehausen, R.; Ozbolt, J.: Size Effect in Anchorage Behavior. Proceedings, European Conference on Fracture Behavior and Design of Materials and Structures, Turin, Okt. 1990
- [6] Bazant, Z.P., Ozbolt, J.; Eligehausen, R.: Fracture Size Effect: Review of Evidence for Concrete Structures. ASCE Journal of Structural Engineering, Vol. 10, No. 8, August 1994
- [7] Fuchs, W.; Eligehausen, R.: Das CC-Verfahren zur Berechnung der Betonausbruchlast von Verankerungen. Beton- und Stahlbetonbau, Heft 1 bis 3, 1995

- [8] Eligehausen, R.; Ozbolt, J.: Influence of Crack Width on the Concrete Cone Failure Load. Fracture Mechanics of Concrete Structures, Elsevier Applied Science, New York, 1992
- [9] Eligehausen, R.; Tewes, R.: Rationale for the UEAtc Draft Directive on Anchor Bolts Used in the Tensile Zone of Reinforced Concrete Members. Bericht Nr. 1/29-88/4, Institut für Werkstoffe im Bauwesen, Universität Stuttgart, 1988
- [10] Comité Euro-International du Béton: Fastenings to Concrete and Masonry Structures. Thomas Telford, London, 1994
- [11] Deutsches Institut für Bautechnik; Bemessungsverfahren für Dübel zur Verankerung in Beton, Berlin, Juni 1993
- [12] The Council of the European Communities: Council Directive of 21 December 1988 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to construction products (89/106/EEC)
- [13] European Organisation for Technical Approvals (EOTA): Guideline for European Technical Approval of Anchors (Metal Anchors) for Use in Concrete; Parts 1 to 3 and Annex A to C, September 1994
- [14] Seghezzi, H. D.: Wirtschaftliche und sichere Befestigungssysteme für die Baupraxis. Betonwerk + Fertigteil-Technik, 1983, Heft 1, S. 41-45 und Heft 2, S. 117-123
- [15] Rehm, G.; Eligehausen, R.; Mallée, R.: Befestigungstechnik. Betonkalender 1992, Teil 2, S. 594-715, Verlag W. Ernst & Sohn, Berlin, 1992

Hans-Wolf Reinhardt*

Laudatio durch die Fakultät Bauingenieur- und Vermessungswesen

Magnifizenz, Spectabiles, Senatoren, sehr verehrte Frau Fischer, sehr geehrter Herr Fischer, sehr geehrte Gäste, meine Damen und Herren,

Artur Fischer wurde am 31. Dezember 1919 in Tumlingen in der Nähe von Freudenstadt im Schwarzwald geboren. Sein Vater war Dorfschneider, der sich mehr durch Reparaturarbeiten (Flickschneiderei) als durch Herstellung neuer Anzüge ein karges Einkommen verschaffte. Artur Fischer besuchte von 1926 bis 1930 die Volksschule in Tumlingen. Seine Eltern erkannten die Begabung ihres Sohnes und ermöglichten ihm, die Realschule in Dornstetten von 1930 bis 1933 zu besuchen. Eine Weiterbildung durch ein Ingenieurstudium schied aus finanziellen Gründen aus; finanziell für die Familie Fischer gerade noch erträglich war es, den Sohn in eine Schlosserlehre nach Stuttgart zu schicken. Diese Zeit entpuppte sich als prägende Chance, denn der Schlossermeister Müssig war offensichtlich fachlich und pädagogisch ausgezeichnet. Leider folgte nach der Lehrzeit 1937 keine normale berufliche Tätigkeit, sondern ein halbes Jahr Arbeitsdienst und 7 Jahre Wehrdienst in der Luftwaffe. 1946 kam Artur Fischer aus der Kriegsgefangenschaft wieder nach Tumlingen zurück.

Beruflich fing Herr Fischer als Angestellter in einem Elektrogeschäft an, ver-tauschte diese Tätigkeit 1947 mit der Gründung eines eigenen Unternehmens „Artur Fischer, Apparatebau Hörschweiler“. Produziert wurden Schalter für Webstühle und Feuerzeuge. Seine erste patentierte Erfindung betraf 1949 ein Magnesium-Blitzlichtgerät, das elektrisch getriggert wurde.

Die Fakultät 2 vertritt das Bauwesen und nicht die Elektrotechnik, weshalb ich jetzt einen Sprung mache und zu dem komme, was Herrn Fischer im Bauwesen berühmt gemacht hat: die Befestigungstechnik. Ich will einige Beispiele zeigen, die die wissenschaftliche Qualifikation deutlich belegen. Diese Qualifikation besteht darin, ein Problem zu analysieren, es mit wissenschaftlichen Methoden zu lösen und das Ergebnis zur praktischen An-

* Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt, Ordinarius für Werkstoffe im Bauwesen

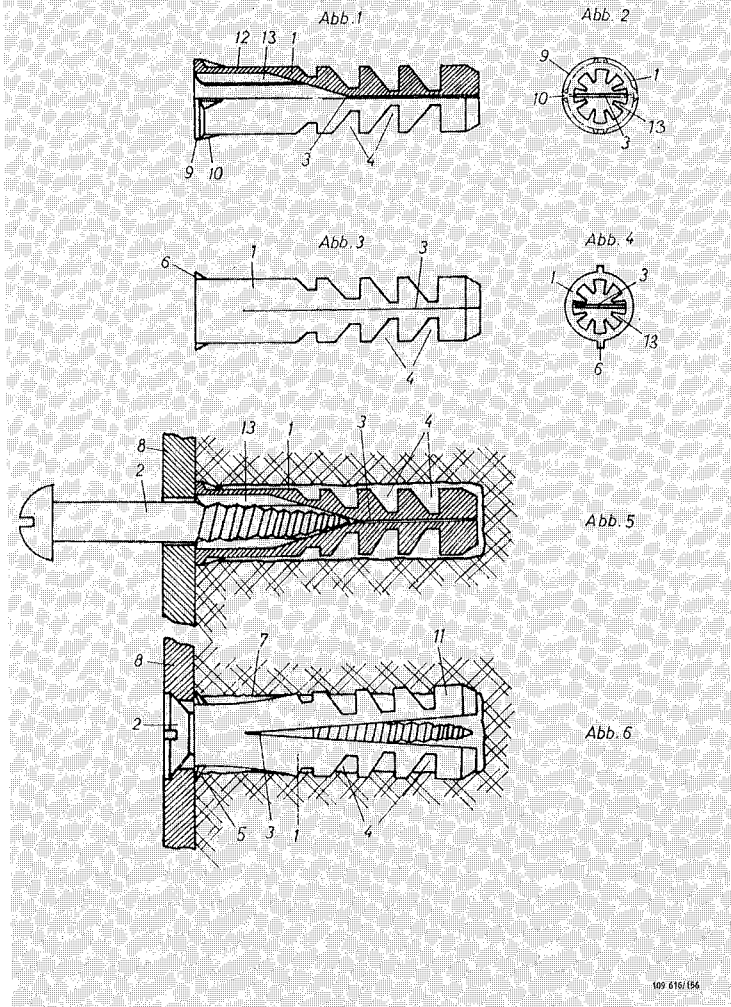


Bild 1: Der S-Dübel in der Patentschrift DBP 1097117

wendungsreife zu bringen. Damit verbunden sind Kenntniszuwachs und ein schöpferisches Element.

Der S-Dübel entfachte geradezu eine Revolution in der Befestigungstechnik im Bauwesen. Zwei Aspekte sind hier besonders bemerkenswert: die Geometrie und die Werkstoffwahl. Der Dübel (Bild 1) besitzt keine zentrische Bohrung, sondern die Schraube wird in den Kunststoff getrieben, der nach außen gepreßt wird. Die Zähne können sich in einem weichen Untergrund (Porenbeton) verkrallen, in einem harten ergibt sich lokal ein hoher Anpreßdruck mit großem Reibwiderstand (Bild 2). Damit die Kräfte wenig relaxieren, wurde – gegen die Empfehlung des Herstellers des Kunststoffs – der damals beste Thermoplast ausgewählt, Polyamid. Die drei Lastverschiebungskurven in Bild 3 zeigen, daß ein Dübel aus Polyethylen bei einer Dauerlast von 0.75 kN und ein Dübel aus Polypropylen bei 1.0 kN nach einer kurzen Belastungsdauer versagt. Der Dübel aus Polyamid zeigt bei 1.0 kN noch nach langer Belastungsdauer ein stabiles Verhalten. Geometrie und Materialwahl haben die Wahl von Fischer bestätigt, denn heute noch, nach 36 Jahren, wird der Dübel unverändert millionenfach hergestellt. Hier möchte ich kurz einfügen, daß Herr Artur Fischer heute nicht mehr für die Produktion zuständig ist. Er hat seinen Betrieb an seinen Sohn Klaus übergeben hat, der ihn mit stets wachsendem Erfolg weiterführt.

Die Weiterentwicklung zum Rahmendübel mit (Bild 4) Durchsteckmontage brachte eine deutliche Verbesserung hinsichtlich allgemeiner Einsetzbarkeit von Dübeln. Dabei wird ein gleich großes Loch im Anbauteil gebohrt wie im Befestigungsgrund. Der Dübel wird durch das Anbauteil gesteckt, was die Montage erheblich erleichtert.

Eine einschneidende Neuerung brachte die Einführung des Formschlusses in die Verankerung eines Dübels im Untergrund. Der bisherige Tragmechanismus beruhte hauptsächlich auf Kraftschluß, der durch die Reibung des Dübels im Bohrloch entstand. Bei kleinen Anpreßflächen (z. B. dünne Stege in einem Lochstein) oder bei weichen, wenig festen Untergründen (z. B. Porenbeton) kann die Reibungskraft nicht beliebig gesteigert werden, und damit bleibt die Verankerungskraft ebenfalls begrenzt. Ein weiterer Gesichtspunkt ist die Entstehung von Rissen im Ankergrund, wodurch der Anpreßdruck nachläßt und damit die Ankerkraft abnimmt. Die Idee des Formschlusses findet sich zunächst bei Injektionsankern in Lochsteinmauerwerk und Porenbeton (Bilder 5 und 6).

In beiden Fällen wird das Verankerungselement aus Stahl in einem Bohrloch fixiert. Danach wird durch die Mittelöffnung das Injektionsgut aus mineralischem oder organischem Bindemittel eingepreßt (injiziert), wobei sich der

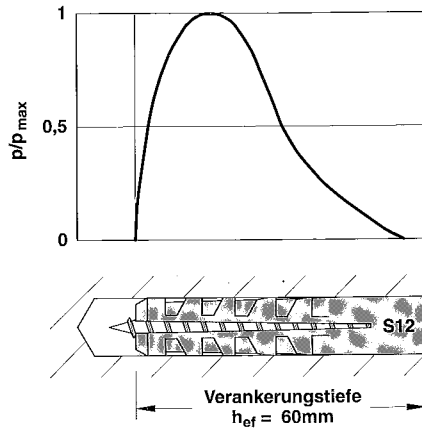


Bild 2: Verteilung des Anpreßdrucks auf die Bohrlochwand

Bild 3: Zeitstandverhalten von Kunststoffdübeln (ø 6 mm) aus verschiedenen Werkstoffen

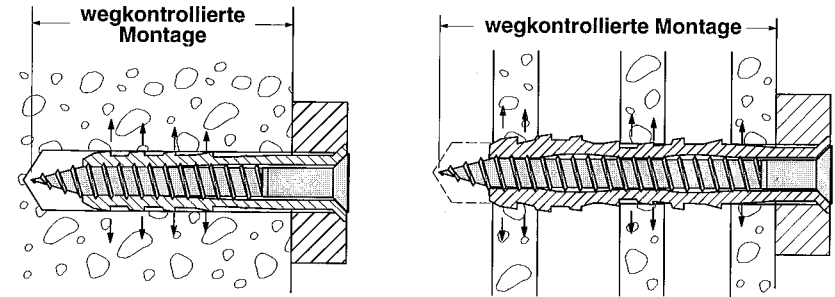
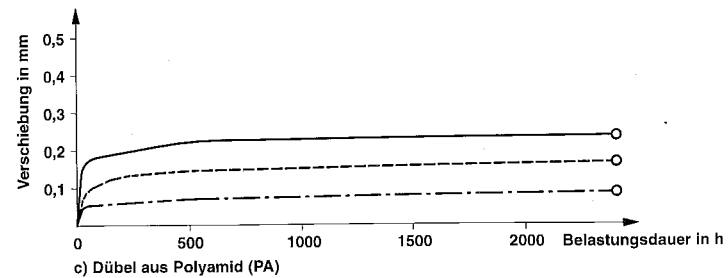
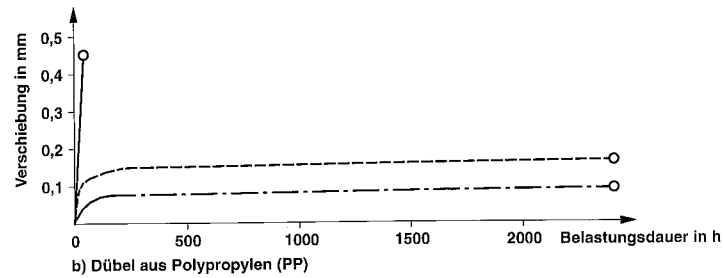
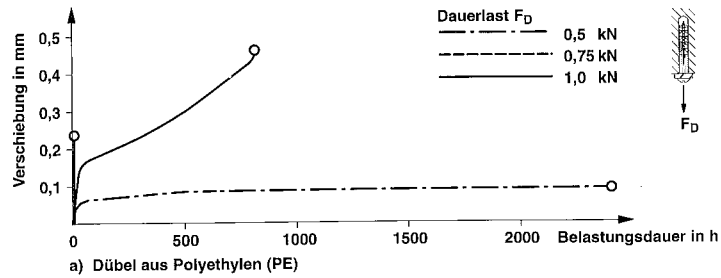


Bild 4: Rahmendübel S-RS in Vollbaustoff (links) und in einem Lochstein (rechts)

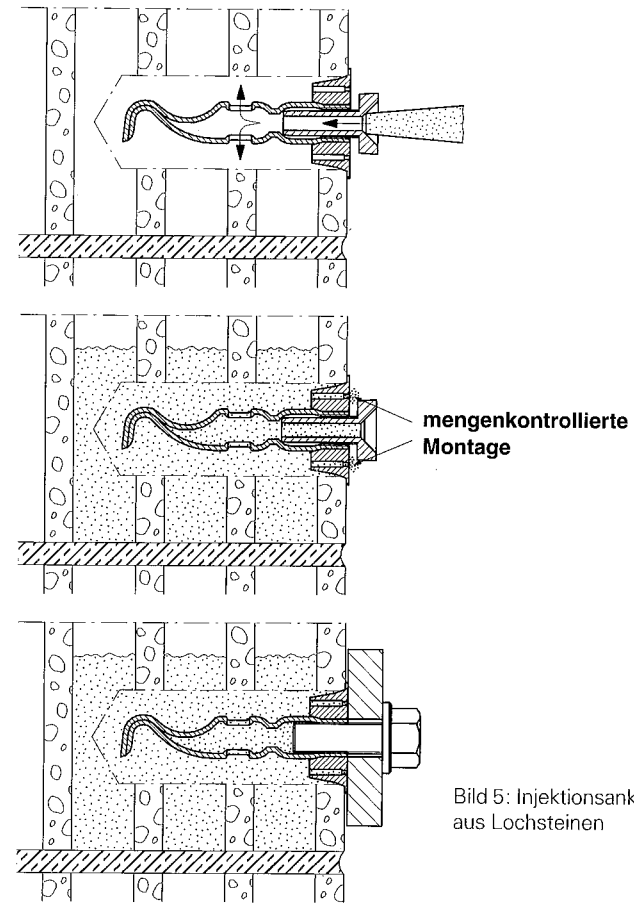


Bild 5: Injektionsanker FIM in Mauerwerk aus Lochsteinen

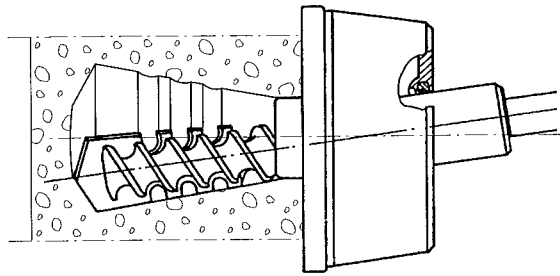
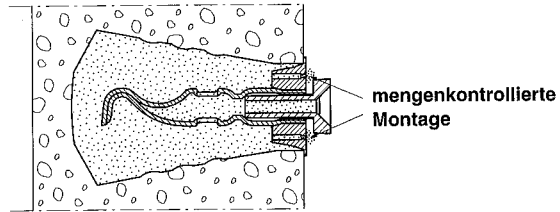


Bild 6: Injektionsanker FIM in Porenbeton



mengenkontrollierte Montage

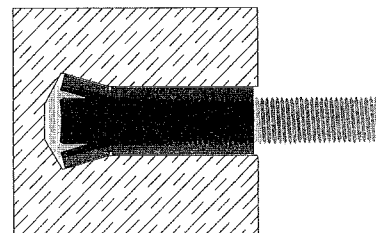
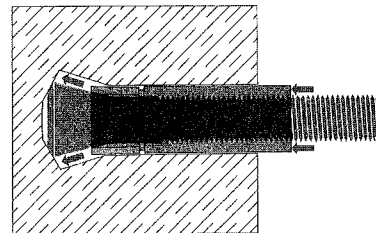
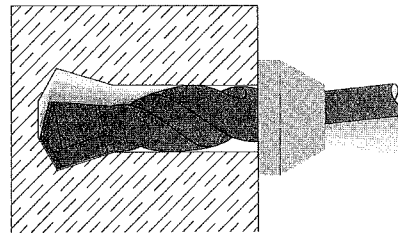
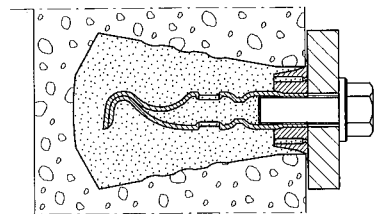


Bild 7: Montage des Zykon-Ankers in Beton

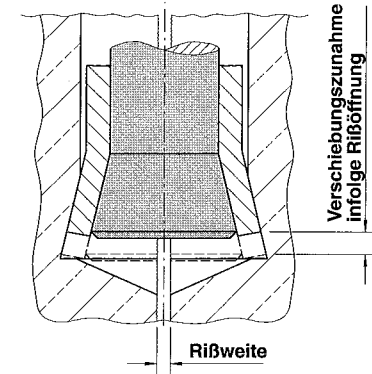
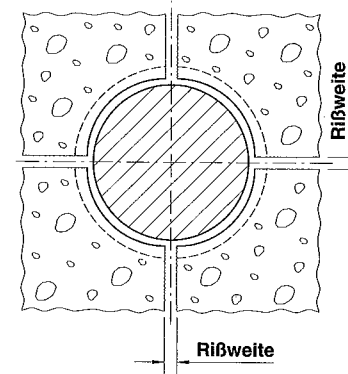


Bild 8: Zykon-Anker in Beton bei Entstehen eines Kreuzrisses

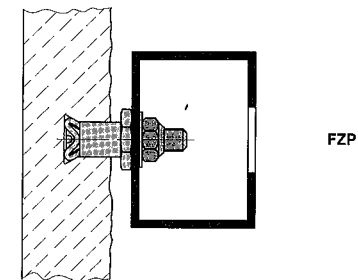
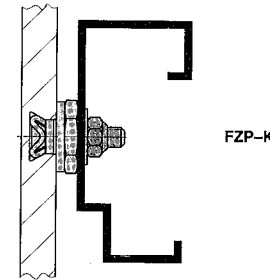
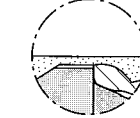


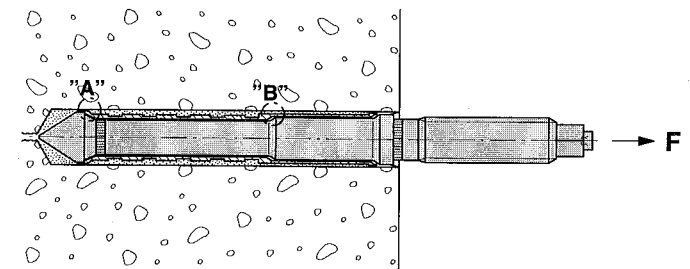
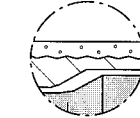
Bild 9: Befestigung von Fassadenplatten mit Zykon-Plattenankern

Bild 10: Combi-Reaktionsanker FCR in Normalbeton bei Rißbildung

Einzelheit "A"



Einzelheit "B"



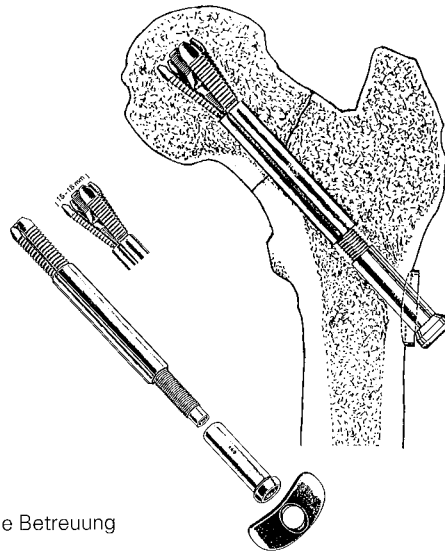
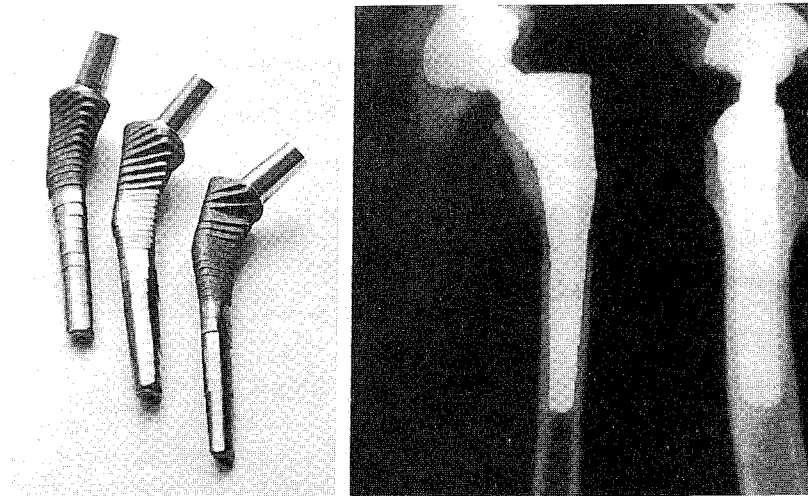


Bild 11: Schenkelhalsdübel (medizinische Betreuung Prof. Müller)

Bild 12: Hüftentropodenstiel (medizinische Betreuung Dr. Aldinger)
 Links: Befestigungselement
 Rechts: Röntgenaufnahme eines implantierten Elements



Hohlraum füllt. Daß der Hohlraum zuverlässig gefüllt ist, wird an den Seitenöffnungen neben den Mittelöffnungen kontrolliert, durch die zunächst Luft und später Injektionsgut austritt. Nach dem Aushärten des Bindemittels ist das Verankerungselement ohne Spreizdruck, also spannungslos eingesetzt und die Montage- und Haltekräfte werden über eine große Kontaktfläche zwischen Injektionsgut und Untergrund verteilt.

Beim Injektionsanker in Porenbeton wurde eine weitere Neuerung eingeführt: das Taumelprinzip bei der Herstellung der Bohrung. Dabei wird zunächst zentrisch gebohrt, aber danach die Bohrmaschine taumelnd bewegt, wodurch ein trichterförmiger Hohlraum entsteht. Diese Bohrtechnik wurde weiterentwickelt für harte Untergründe wie Normalbeton und Naturstein. Bild 7 zeigt den Montagevorgang für den Zykon-Anker. Im oberen Bildteil wird durch Taumelbewegung der Hinterschnitt angebracht. Die Gewindestange des Ankers mit verdicktem Fuß ist eingebracht und die Ankerhülse wird eingeschoben und durch Einschlagen vertieft gesetzt. Dabei legt sich die geschlitzte Hülse fächerartig um den Ankerfuß, wobei kein Spreizdruck entsteht. Bei der Montage des Anbauteils wird der Formschluß spielfrei. Bei einer solchen Verankerung können Risse im Untergrund, die nach der Montage entstehen, die Ankerkraft nur wenig beeinflussen. Sicher wird der Anker etwas gleiten, wie auf Bild 8 leicht vorstellbar ist, aber er fängt sich gleich wieder und ist aufgrund des Formschlusses wieder sicher gehalten. Die Idee des Formschlusses wurde auch auf Fassadenplatten aus Keramik (Bild 9a) und Naturstein (Bild 9b) ausgedehnt. Eine Herausforderung waren dabei einerseits die große Paßgenauigkeit und andererseits die kleinen Abmessungen der nur wenige Millimeter dicken Keramikplatten. Bohrautomaten wurden dazu entwickelt, die die Befestigungen paßgenau und schonend vorbereiten.

Die spreizkraftlose, einfache Montage im zylindrischen Bohrloch kombiniert mit der rißunempfindlichen Kraftübertragung durch Formschluß wurde beim Combi-Reaktionsanker (Bild 10) verwirklicht. Nach Injektion des Spaltes zwischen gezählter Manschette und Bohrlochwand mit Reaktionsharz und dessen Erhärtung wird der Verbund zwischen Anker und Manschette gelöst. Der verdickte Fuß stützt sich bei A auch bei Rißbildung im Beton auf das erhärtete Injektionsgut ab und erfährt dabei den Formschluß. Bei B ist der Anker vom Injektionsgut gelöst und kann widerstandslos gleiten.

Die Entwicklungen im Bauwesen haben in die Medizintechnik ausgestrahlt, wie der Schenkelhalsdübel (Bild 11) und der Hüftentropodenstiel (Bild 12) beweisen. Herr Fischer hat hier maßgebend mitgearbeitet und in einer medizinischen Fachzeitschrift veröffentlicht [Aldinger, G., Fischer, A., Kurtz, B.

Computergestützte Herstellung individuell-anatomischer Endoprothesen. Zeitschrift für Orthopädie und ihre Grenzgebiete 122 (1984), Heft 5, S. 623–742].

Artur Fischer erfüllt in höchstem Maße die Voraussetzungen an die Verleihung eines Dr.-Ing. E. h. Er hat technisch-wissenschaftlich gearbeitet und das Wissen erweitert. Das Bedeutsame an Fischers Arbeit ist die intuitive Erfassung der Prinzipien der Mechanik und deren Umsetzung auf das Problem der duktilen Verbindung von Teilen mit einem spröden Werkstoff. Die Untergründe in der Befestigungstechnik sind allesamt spröde Werkstoffe: Beton, Ziegel, Naturstein, auch Knochen. Versagen sollte im Bauwesen jedoch nicht unangekündigt durch plötzliche Reißbildung erfolgen, sondern angekündigt durch Verschiebungen und aufgehalten durch Kraftumlagerung. Herr Fischer hat seine Befestigungselemente so entworfen, konstruiert, hergestellt und montiert, daß sie nicht plötzlich versagen, auch nicht bei Überlastung. Er hat dabei auch einen wesentlichen Beitrag zur öffentlichen Sicherheit geleistet, denn seine Befestigungen werden dort eingesetzt, wo große Kräfte zu übertragen sind (Halterungen von Kranbahnen, Eisenbahnschienen, Geländern, Dächern, Fassaden) und wo Menschen in Lebensgefahr kommen könnten, wenn die Befestigungen versagen. Herr Fischer hat das Arbeitsfeld des Bauingenieurs durch seine Ideen erweitert und der Bautechnik neue Impulse gegeben. Er hat mit Erfindergabe solche Probleme gelöst, die die Praxis benötigte. „Technology push“ und „market demand“ haben sich bei den Produkten der Befestigungstechnik geradezu ideal gefunden. Für die Fakultät Bauingenieur- und Vermessungswesen ist Herr Fischer ein hervorragender Vertreter der Ingenieurwissenschaft, und wir preisen uns glücklich, ihn für die Verleihung der Würde eines Dr.-Ing. E. h. vorschlagen zu dürfen.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Der Autor dankt Herrn J. Tschositsch, fischerwerke, für die Bereitstellung der Bildunterlagen.

Bernd-Helmut Kröplin*

Laudatio durch die Fakultät Luft- und Raumfahrttechnik

Magnifizenz,
lieber Herr Fischer, sehr geehrte Frau Fischer,
verehrte Gäste!

Ich komme als Bote der Fakultät Luft- und Raumfahrttechnik, um Ihnen, Herr Fischer, zu Ihrem akademischen Ehrentage die Glückwünsche und den Dank für die so fruchtbare Zusammenarbeit zu überbringen.

Welche Beziehung, so mögen sich viele fragen, hat nun gerade diese Fakultät zu Ihnen, lieber Herr Fischer.

Nun, ein Grund ist, daß Sie in ihrer Jugend ein begeisterter Flieger waren. Herr Fischer flog damals einen RF5 Sperber Motorsegler und erzählte mir – wie immer mit Begeisterung – wie er sich im Nebel über dem Schwarzwald verlor, die Orientierung verlor, in eine höchst gefährliche Situation kam und nur mit großem Glück, sich von Wolkenloch zu Wolkenloch tastend, einen Flughafen in Baden-Baden fand.

Nicht zuletzt dem Umstand, daß diese Begebenheit glimpflich ausging, verdanken wir, daß wir heute zusammenkommen können.

Aber dies ist nur ein Grund und führt nicht zu einer Ehrendoktorwürde an einer deutschen Universität. Und auch Ihre vielen allseits bewunderten Patente allein, lieber Herr Fischer, gelten in der normalen akademischen Tradition als kein hinreichender Grund, jemanden für akademische Ehren vorzuschlagen.

Ihre Leistung muß also schon mehr sein, als das, was uns im üblichen und auch im akademischen Leben begegnet!

Mehr also als das Suchen, das wir als Wissenschaftler, englisch auch researcher genannt, betreiben –, diese systematische Tätigkeit, die das Finden als Ergebnis erhofft, ja antizipiert und bei der man so oft enttäuscht wird.

Denn es ist ja einfach nicht wahr, daß wer sucht auch zwangsläufig finden wird – das wissen wir ja alle –, und Ihre Leistung ist auch mehr als das glück-

* Prof. Dr.-Ing. habil. Bernd-Helmut Kröplin, Institut für Statik und Dynamik der Luft- und Raumfahrtkonstruktionen (ISD)

liche Finden, das ohne gezieltes Suchen voraussetzungslos, ja namenlos über einen hereinbricht, das keine Leistung zur Voraussetzung hat, nicht einmal das sprichwörtliche Glück des Tüchtigen.

Nein, in Ihrem Fall ist es die *Qualität des Erfindens an sich*, es ist das Wesen dieser Tätigkeit, die als nicht systematisch lehrbar sich hartnäckig jedem wissenschaftlichen methodischen Zugang versperrt und vielleicht gerade deshalb eine ungeahnte Faszination ausübt.

Diese Tätigkeit, die zwei Welten miteinander verbindet, die die Kreativität, die Mutter der Kunst, in den Dienst eines technischen Ziels stellt und bei der Durchführung ungeahnter naturwissenschaftlicher Akribie und Systematik bedarf. Gleichzeitig erfordert sie aber einen ungeheueren Pragmatismus und Disziplin, nämlich, von der Vielfalt der Lösungen abzusehen und der Faszination des Machbaren nicht zu erliegen.

Ich glaube, lieber Herr Fischer, wir dürfen Sie in all diesem ganz anders als diesen jungen Adepten auf dem Bild (siehe unten) einen wahren Meister nennen und dies ist wahrhaftig ein Grund, Sie heute zu ehren.

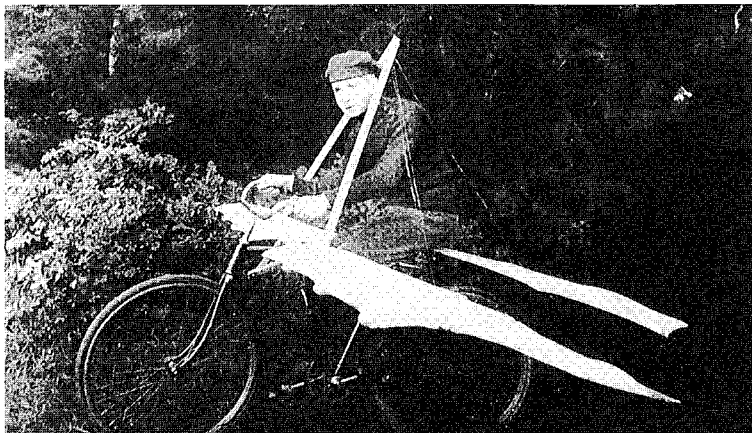
Irgendwo, ich glaube es war bei Hermann Hesse, las ich von den Tugenden des Lebens:

Tapferkeit, Eigensinn, Geduld
und ich wurde an Sie erinnert:

Tapferkeit stärkt,
Eigensinn macht Spaß,
und die Geduld gibt die Gelassenheit, das Mögliche zu wollen und schließlich auch zu erreichen.

Ich wünsche Ihnen alles Gute.

... und ich sage dir, liebe die Idee an sich!



Heide Ziegler*

Ehrung und Übergabe der Urkunde

Sehr geehrter, lieber Herr Professor Fischer,
sehr verehrte Frau Fischer,
sehr geehrte Gäste, meine Damen und Herren,

Herr Ehrensator Professor Artur Fischer ist der Universität Stuttgart wohlvertraut. Er besucht fast alle Veranstaltungen des Rektorats, er hat eine Stiftung zur Förderung von Studierenden des Ingenieurwesens an der Universität Stuttgart eingerichtet, er unterstützt einzelne Projekte im Rahmen des Studium Generale, kurz: er ist mit Rat und Tat zur Stelle, sobald man ihn braucht.

In den Gutachten, welche die Fakultät Bauingenieur- und Vermessungswesen einholte, nachdem sie beschlossen hatte, den Antrag beim Senat zu stellen, Ihnen, lieber Herr Professor Fischer, die Würde eines Doktor-Ingenieurs Ehren halber zu verleihen, werden Sie durchgehend dem Sinne nach als „genialer Techniker und Erfinder“ bezeichnet. Der bis dahin unvorhersehbare und überraschende Entwicklungsschub wird hervorgehoben, den Sie im Gebiet der Befestigungstechnik durch den patentgeschützten Spreizdübel aus Kunststoff eingeleitet haben; die Chance zum „kreativen Vordenken technischer Lösungen“, welches die Fischertechnik vor allem für Jugendliche bedeutet, wird betont; die beinahe nicht zu glaubende Anzahl Ihrer mehr als 5000 Patente wird immer wieder gewürdigt; Ihre unternehmerischen Fähigkeiten werden dabei nicht in den Hintergrund gerückt. Und immer wieder wird Ihrer integren Persönlichkeit, Ihrer Warmherzigkeit mit anerkennenden Worten gedacht.

So wie ich Sie in den letzten Jahren kennengelernt habe, lieber Herr Fischer, sind gerade die persönlichen Eigenschaften, die Ihnen zugeschrieben werden, unübersehbar, und sie verdienen deshalb genannt zu werden. Mehr noch: sie *müssen* genannt werden. Denn Sie, lieber Herr Fischer, *sind*, was andere nur zu sein scheinen. Darum können Sie auch nicht dem einen gegenüber so, dem anderen gegenüber anders sein. Eine solche Hal-

* Prof. Dr. phil. habil. Heide Ziegler, Rektorin der Universität Stuttgart

tung – wir wissen es alle – ist jedoch alles andere als selbstverständlich. Sie ist die Ausnahme. Und auf den Grund, warum die spürbare Selbstverständlichkeit Ihrer Persönlichkeit eine Ausnahme darstellt, möchte ich von meiner Warte aus mit ein paar Worten eingehen.

Wesentlich scheint mir zu sein, daß die Eigenschaften und Fähigkeiten, die im Hinblick auf Sie gesehen und genannt werden, ein integriertes Ganzes darstellen. Ihre Menschlichkeit impliziert Ihren Gemeinsinn, Ihr Gemeinsinn impliziert Ihre unternehmerischen Tugenden, Ihr Unternehmungsgeist impliziert Ihren Hang zu wissenschaftlich zu nennender Hartnäckigkeit und technischem Tüftlertum. Sie sind das ideale Aushängeschild für das, was man heute mit einem Schlagwort den *Technologietransfer* zwischen Wissenschaft und Wirtschaft nennt – doch nicht in dem Sinne, daß hier eine Holschuld und eine Bringschuld gegeneinander aufgerechnet werden könnten. Ein Beispiel: als Sie zuerst den Kunststoffdübel entwickelt hatten, sahen Sie sich mancherlei Bedenken gegenüber, die in Fachkreisen gegen die Verwendung von Kunststoffen, vor allem in hohen Bauten, bestanden. Diese Bedenken ließen Sie die Unterstützung durch Wissenschaftler in den einschlägigen Fachgebieten suchen, und die Zusammenarbeit zahlte sich in der Folge für beide Seiten aus. Hervorzuheben ist jedoch, daß nicht nur in diesem wie in anderen Fällen die Initiative von Ihnen ausging, sondern daß auch Sie es waren, welcher die Bereitschaft zum experimentellen und finanziellen Risiko einbrachte.

Ihr Beispiel, lieber Herr Fischer, zeigt, daß dem verhängnisvollen, bundesweit immer lauter werdenden Ruf nach dem Staat als Verantwortungsträger in aller Stille gegengesteuert werden und daß er immer noch durch den Einsatz, der aus dem Gefühl erwächst, Mitglied einer Gemeinschaft zu sein, ersetzt werden kann. Die Fischerwerke in Tumlingen prägen heute das Gesicht dieses Ortes, aber Sie, Herr Fischer, sehen sich nicht primär als hoher Steuerzahler und leiten daraus Ansprüche her, sondern Sie kümmern sich umgekehrt mit persönlichem Einsatz darum, daß in Ihrer Gemeinde eine Turnhalle mit Schwimmbad entsteht oder daß einzelne Jugendliche Arbeit finden. Diese Haltung ist bei Ihnen kein Lokalpatriotismus, sondern Ausdruck tätiger Mitmenschlichkeit, welche – gäbe es sie häufiger – jede Regionalismusfrage schlüssig beantworten würde. Der Gemeinsinn von Artur Fischer paßt im besten Sinne zu einem mittelständischen württembergischen Unternehmen – allerdings ein mittelständiges Unternehmen mit einer Besonderheit. 5450 Patente – der Gang zum Patentamt ist für den Unternehmer Artur Fischer nichts Ungewöhnliches, während (nach einer Studie vom Roland Berger Forschungsinstitut für Markt- und Systemfor-

schung in München, erstellt für das Europäische Patentamt) 70 % des Mittelstands den Gang zum Patentamt scheuen. Die meisten mittelständischen Unternehmer sehen Patente nicht als geeignete Wettbewerbsinstrumente an – weil ihnen erstens Patente zu teuer sind und weil ihnen zweitens das Imitationsrisiko zu hoch ist, das heißt: die Gefahr, daß der Konkurrent das eigene Forschungsgebiet erkennt und auf einem anderen als dem durch Patentschutz verbauten Weg an ein ähnliches Ziel gelangt. Der Unternehmer Artur Fischer hingegen geht nicht nur zum Deutschen Patentamt in München, weil er dieses Imitationsrisiko persönlich nicht scheut oder weil er mit dem Präsidenten des Patentamts befreundet ist, sondern weil er durch und durch Erfinder ist, anders ausgedrückt: weil er weiß, daß ihm immer wieder etwas Neues einfällt. Das Imitationsrisiko braucht er nicht zu scheuen, weil er aufgrund seiner Hartnäckigkeit, seines Einfallsreichtums und seiner Energie immer schon da ist, wenn der konkurrierende Hase mit fliegenden Ohren ankommt.

Risikobereiter Vertreter einer individuellen Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft statt Anhänger eines staatlich verordneten Technologietransfers, Bürger statt Steuerzahler, Erfinder statt Abnehmer – Artur Fischer vermag vor allem junge Menschen zu begeistern und zu deren Idealgestalt zu werden. Nachdem Professor Fischer bei der Diplom-Abschlußfeier der Maschinenbau-Ingenieure im Juli dieses Jahres an der Universität Stuttgart gesprochen hatte, schrieb ihm einer der Studenten: „Ich hoffe, daß ich auf meinem beruflichen Weg vielen ‚älteren‘ Kollegen begegnen werde, die in ihrem Wesen so sind wie Sie und mit denen ein Zusammenarbeiten zum Vergnügen wird.“ Der Student setzte das Wort „älter“ in Anführungszeichen – zu Recht. Sie werden zwar in diesem Jahr noch Ihren 75. Geburtstag feiern, lieber Herr Fischer, aber ich wäre dankbar, wenn alle Mitglieder dieser Universität so aufgeschlossen, so flexibel und so engagiert, kurz: so *jung* wären wie Sie! Bleiben Sie für uns – und wenn es gestattet ist, dies einmal zu sagen: auch für mich – möglichst lange noch so, wie Sie hier und heute unter uns anwesend sind!

Herr Professor Fischer, ich darf Sie bitten, zu mir zu kommen, um die Ehrenpromotions-Urkunde entgegenzunehmen.

Artur Fischer*

Danksagung

Magnifizienz, Spektabilitäten, Herr Abgeordneter,
verehrte Gäste der Universitäten Gießen, Bonn und Boulder,
hochansehnliche Festversammlung!

Träume gehören zum Leben. Soeben ist einer in Erfüllung gegangen – ein großer Kinder-, Jugend- und Lebenstraum.

Liebe zur Technik, Lust zum Nachdenken, fröhliche Neugier, Freude an der gelungenen Lösung, meine Eltern, vor allem meine Mutter, meine Lehrer und nicht zuletzt das große Vorbild einer schwäbischen, weltoffenen, in vielen Ländern erfolgreichen Ingenieur-Persönlichkeit waren Ermunterung genug, einer in entsprechender Richtung gehenden Veranlagung Weg und Richtung zu weisen. In seinem Buch „Hinter Pflug und Schraubstock“, versehen mit einem Vorwort von Theodor Heuß, schildert Max Eyth ein Wett-pflügen auf den Feldern von Schubra zwischen dem Howardschen Dampf-pflug neuester Konstruktion, der soeben aus England in Kairo eingetroffen war, und seinem Fowlerischen, ebenfalls englischen, jedoch etwas älteren Baumusters. Der hatte jedoch – Gerechtigkeit muß sein – den unschätzbaren Vorteil, vorher in die Tücken des steinhart ausgetrockneten Nilschlamm-bodens eingeweiht worden zu sein.

Dazu Max Eyth: „Fünfzig Piaster Mann für Mann, wenn uns Allah den Sieg verleiht, war die Losung und Achmed schraubte, ohne daß ich es bemerkte, die Federbelastung der Sicherheitsventile fester, um wenigstens die Dampfspannung etwas höher halten zu können, als erlaubt war. Wenn Allah bestimmt hatte, daß wir in die Luft fliegen, waren ja doch alle Sicherheitsventile nutzlos.

Ein dreifacher Pfiff verkündete, daß es losging. ‚Langsam, ya solaam, langsam‘, rief ich Achmed schon aus weiter Ferne zu. Er konnte mich in dem Lärm nicht hören. Seine Maschine brauste und klapperte weiter, schwankend und bebend. Beide Sicherheitsventile sandten senkrechte Strahlen in

* Senator E.h.Prof.Dr.phil.h.c.Dr.-Ing.E.h. Artur Fischer, Gesellschafter der fischerwerke, Artur Fischer GmbH & Co. KG Waldachtal-Tumlingen

den Himmel. Die Heizer schaufelten die Kohlen in die Feuerbüchse, als wären sie besessen.“ Und es kam, wie es kommen mußte. Durch den Überdruck wurde ein Dichtflansch überstrapaziert und ein zunehmender Wasserstrahl drohte die Speisewasserpumpe außer Gefecht zu setzen.

„Doch Achmeds Augen funkelten: Er hatte einen Gedanken, nur war keine Zeit, darüber zu sprechen. Mit einem Reiß hatte er beide Ärmel seiner zerlumpten Bluse abgerissen, ließ sich vom Heizer Werg und Putzlappen, die reichlich vorhanden waren, um beide Hände und Arme wickeln und mit den Fetzen seiner Bluse umbinden. Dann drückte er, eine Hand auf die andere gestützt, mit aller Kraft gegen die haarfeine Spalte unter dem heißen Ventiflansch. Die Pumpe arbeitete mit lauten Schlägen. Der Pflug war am anderen Ende angekommen. ‚Bravo Achmed!‘ rief ich, ‚vorwärts da droben‘. Die augenblickliche Gefahr war vorüber. Man konnte weiterpflügen. Achmed hielt fest. Die Pumpe arbeitete, aber das Wasser fing an, ihm zwischen den Fingern durchzulaufen. Man sah in seinem Gesicht, daß es siedend war. Die Lumpen um seine Arme dampften, aber die Pumpe arbeitete.“

Der Fowlersche Pflug gewann den Wettbewerb. Achmeds Namen ist unvergessen. Die Persönlichkeit eines mutigen und tüchtigen Ingenieurs jedoch wurde mir zum bleibenden Vorbild. Ich wollte Ingenieur werden. Außerdem meinte Bärbel Kugler, die Frau unseres Dorfschreiners, den ich sehr ins Herz geschlossen hatte, weil seine Hilfsbereitschaft, aber mehr noch seine Geduld für mich, unerschöpflich waren:

‚Du wirscht no amol an Inschenör!‘

Äußere Umstände und eine mehr als achtjährige Soldaten- und Kriegszeit mit anschließender Gefangenschaft haben dieses heißersehnte Ziel vereitelt.

Ein Ausweg bot sich im Jahr 1948 durch die Gründung eines Einmannbetriebes, der trotz großer finanzieller, materieller und sonstiger Schwierigkeiten eine Chance bot, auf diesem Weg weiterzukommen.

Als Ergebnis gemeinsam erreichter Ziele führte unser Weg immer wieder zum Deutschen Patentamt nach München. Durch seine Hilfsbereitschaft und als Wahrer und Hüter unserer Rechte ist es uns inzwischen zur zweiten Heimat geworden.

Die Erkenntnis, daß wir nur auf diesem Weg – bei zunehmend härterem Wettbewerb – erfolgreich sein können, hat sich von Anfang an als richtig erwiesen.

Mehr denn je werden deshalb neue Ideen von einsatzfreudigen, flexiblen und durchsetzungsfähigen Menschen gefragt sein. Demgegenüber fristet die Mehrzahl unserer Erfinder, – von der Gesellschaft unbeachtet und ver-

kannt und vom Staat nicht angenommen –, ein eher kümmerliches Dasein. Es fehlt, einfach gesagt, ein motivationsförderndes Klima.

In Amerika z. B. wurden 1983 alle patentamtlichen Gebühren für selbständige Erfinder, für mittelständige Unternehmer bis 500 Beschäftigte und für gemeinnützige Einrichtungen um 50 % gesenkt. Die Zahl der Patentanmeldungen im Inland stieg von unter 60 000 auf über 100 000 pro Jahr an: Eine ebenso mutige wie erfolgreiche Lösung. Angesichts dieses doch erstaunlichen Ergebnisses muß man sich schon wundern, daß der Präsident des Deutschen Patentamtes beim Bundesjustizministerium kein offenes Ohr fand und eine vergleichbare Regelung nicht durchsetzen konnte. Nicht zu vergessen, daß die bis zur Steuerreform gewährten Vergünstigungen für volkswirtschaftlich wertvolle Erfindungen ihr ersatzlos zum Opfer fielen.

Trotzdem müssen wir zu neuen Ufern finden. Im Chaos des Nichtgedachten das Denkbare zu erkennen, ist letztlich der Schlüssel. Um ein Bild von Wittgenstein zu gebrauchen: Eine ganze Wolke Intuition gerinnt zu einem Tröpfchen Technologie. Obgleich sie das Neue bedingt, ist sie am wenigsten technisch, denn sie läßt sich nicht erkennen. So wie manches in unserem Leben.

Mein Leben wurde bereichert durch Menschen mit Frohsinn und Tiefgang. Vieles lief gut und eine Reihe von hohen Ehrungen haben meinen Weg begleitet; die erste akademische durch die Universität Gießen. Mit keiner hatte ich gerechnet, am allerwenigsten aber mit der, die mir soeben zuteil wurde. Magnifizienz, von Herzen danke ich Ihnen, dem Senat und den Fakultäten 2 und 9 für die Freude der Erfüllung eines so lange gehegten Wunsches. Es ist ein einzigartiges Geburtstagsgeschenk – auch wenn bis dahin noch ein paar Tage offen sind –.

In diesem Sinne bedanke ich mich sehr für die zu Herzen gehenden vorangegangenen Ausführungen. Ihr Inhalt freut mich sehr und macht mich zugleich betroffen. Ich habe nur versucht, meine Pflicht zu tun. Das Glück hat mir dabei sehr oft die Hand gereicht, wenn auch in den Anfangsjahren SPAREN in Familie und Betrieb ganz groß geschrieben wurde. Zeit zur Muße gab es kaum.

Fast 50 Jahre sind inzwischen vergangen. Ebenso lang hat mich meine Frau begleitet in einer Zeit, in der so vieles unprogrammiert ablief, was Gedanke und Intuition als Zufall oft zeitraubend provozierten. Für so viel strapaziertes Verständnis darf ich mich deshalb heute ganz besonders bedanken.

Bedanken möchte ich mich aber auch sehr bei allen Damen und Herren, die mich so freundlich in der Universität Stuttgart aufgenommen haben und zu liebenswerten Menschen für mich geworden sind, und bei denen, die als

Menschen guten Willens mich nicht im Stich gelassen haben.

Den Damen und Herren unseres Hauses, die durch ihre beispielgebende Mitarbeit und Leistung für den Anlaß der heutigen Feier mitverantwortlich zeichnen, darf ich den Dank aussprechen, den ihre Loyalität und Verantwortungsbereitschaft verdient.

In diesem Sinne nicht zuletzt aber auch Dank unserem Sohn, der seit vielen Jahren die Geschicke unserer Firma mit einem Team engagierter Fachleute und Persönlichkeiten recht erfolgreich und zukunftsorientiert leitet. Ich wünsche weiterhin gutes Gelingen und den Menschen in unserem Tal noch lange, lange gute und sichere Arbeitsplätze. Der Pflug ist seltener geworden. Einer begegnet Ihnen – mit Schraubstock – am Eingang unseres Werkes.

Ich danke Ihnen sehr.

