

Winfried Morgner:

In memoriam Friedrich Förster

1. Einleitung

Vor 10 Jahren starb in Reutlingen der hervorragende Erfinder, akribische Wissenschaftler und erfolgreiche Unternehmer Prof. Dr. phil. Dr.-Ing. h. c. mult. Friedrich Förster (**Bild 1**). Am 13.02.1908, wurde er in Hundisburg, als Sohn eines von den Nationalsozialisten verfolgten Pfarrers, geboren.

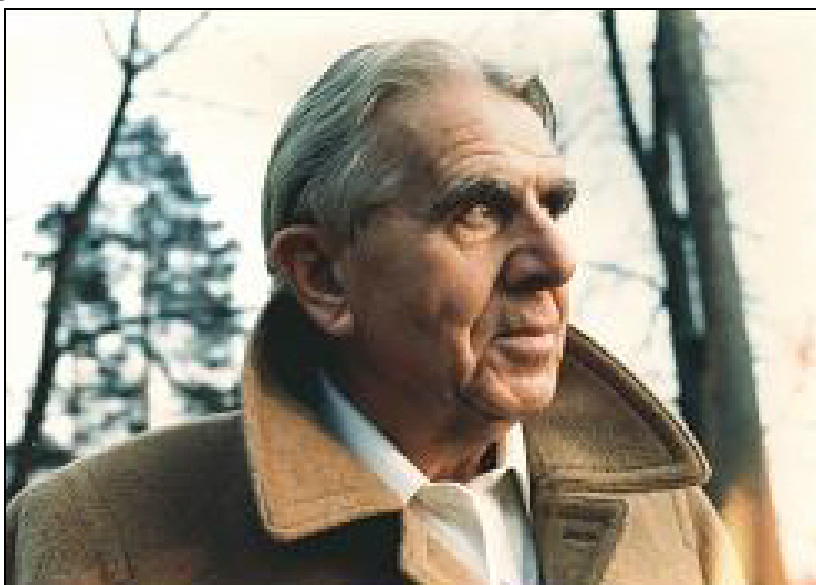


Bild 1

Etwa 150 Patente und 200 wiss. Veröffentlichungen tragen seine Unterschrift. Die von F. Förster entwickelten elektromagnetischen Verfahren und Geräte dienen weltweit zur Magnetfeldmessung, zur Auffindung von Blindgängern, Minen, antiken Schmuckgegenständen, militärischen Objekten, zur Personenkontrolle auf Flugplätzen, werden aber auch zur Qualitätskontrolle metallischer Erzeugnisse auf ihre richtige Zusammensetzung, Wärmebehandlung, Dicke und Schichtdicke sowie zum Auffinden von Oberflächenrissen eingesetzt. Fast die gesamte metallurgische Produktion der Welt wird unter Anwendung dieser Verfahren und Geräte geprüft. Seine Magnetfeldsonden haben in wichtigen Gerätekomponenten von Satelliten manchen Himmelskörper passiert und sind auf dem Mond stationiert. F. Förster hat bis zu seinem Tode die Verbindung zu seiner Heimatgemeinde Hundisburg bei Magdeburg und Haldensleben

aufrechterhalten. Deshalb haben die Mitglieder des regionalen Arbeitskreises Magdeburg der DGZfP im Februar 2008 eine Festveranstaltung zu Ehren F. Försters organisiert, um ihn, der im Jahre 2008 100 Jahre alt geworden wäre, in seinem Geburtsort mit dieser Gedenkveranstaltung zu ehren. Im Beisein des MDR-Fernsehens wurde zu seinem Geburtstag an seinem Geburtshaus eine Gedenktafel mit folgender Inschrift angebracht:

„ In diesem Pfarrhaus wurde am 13.2. 1908 Prof. Dr. Dr. hc. mult. Friedrich Förster als Sohn des Pfarrers Friedrich Förster geboren. Er war ein hervorragender Wissenschaftler, Erfinder und Unternehmer. Er gilt insbesondere mit seinen Arbeiten auf dem Gebiete der magnetischen und magnetinduktiven Prüf- und Meßtechnik weltweit als einer der Väter der zerstörungsfreien Prüfverfahren.“

Die eigentliche Enthüllung der Gedenktafel erfolgte am Tage der Festveranstaltung unter Teilnahme der Gemeinde, des Geschäftsführers der DGZfP und zahlreicher DGZfP - Mitglieder aus ganz Deutschland .



Bild 2

Die Fachleute für zerstörungsfreie Prüfverfahren kennen Friedrich Förster nicht nur als Pionier auf dem Gebiete der magnetischen und magnetinduktiven Prüfung schlechthin, sondern auch als Gründer der Firma „Institut Dr. Förster Reutlingen“ (**Bild 2**), die heute als Förster Group Tochterfirmen in den USA, Brasilien, Großbritannien, Frankreich, Italien und Tschechien hat.

Der nachfolgende Beitrag hält sich im Wesentlichen an den Festvortrag anlässlich des 100. Geburtstags von F. Förster [1]. Dabei stand der Mensch Friedrich Förster im Vordergrund. Eingedenk des breiten Publikums wurde der Versuch unternommen, seine wissenschaftlich-technischen Leistungen populärwissenschaftlich darzustellen. Dieser Tenor soll auch in diesem gedruckten Beitrag beibehalten werden.

2. Kurzbiographie von Friedrich Förster

1908 wurde Friedrich Förster in Hundisburg, als Sohn des Pfarrers Friedrich Förster, geboren,

1914 war seine Einschulung in Hundisburg

1920 kam er aufs Gymnasium Haldensleben, um dort

1927 sein Abitur zu absolvieren

1928 nahm er das Studium an der Universität in Göttingen auf, um Reine, Angewandte und Chemische Physik zu studieren. Er hörte in den sogen. „ Goldenen Göttinger Jahren“ Vorlesungen bei James Franck, Max Born, David Hilbert und Richard Courant.

1932 Erlangte er die Promotion zum Dr. phil. am Institut für angewandte Elektrizität der Universität Göttingen bei Prof. Reich

1932 -1935 war er 2 ½ Jahre lang Universitäts-Assistent und als solcher: Notgemeinschafts-Stipendiat im Institut für chemische Physik bei Arnold Eucken

1935 ging er, da ihn die wenig praxisbezogene Tätigkeit an der Universität in Göttingen nicht befriedigte, an das Kaiser-Wilhelm-Institut (später Max-Planck-Forschungsinstitut) für Metallforschung in Stuttgart zu Prof. Werner Köster. Dort blieb er bis 1945. Diese 10 Jahre sollten für ihn die fruchtbarsten Jahre seines Schaffens werden

1948 gründete er das Unternehmen „Institut Dr. Förster Reutlingen“

1999, also 91 jährig, ist Friedrich Förster in Reutlingen verstorben

Nicht vergessen werden darf F. Försters Engagement in der evangelischen Kirche, wo er 18 Jahre lang Mitglied des Kirchenrates seiner Reut-

linger Gemeinde und 6 Jahre lang Mitglied der Landessynode von Baden Württemberg war.

Zur Ergänzung der Kurzbiographie sollen 2 Bilder aus der Stuttgarter Zeit im Kaiser-Wilhelm-Institut dienen. Das eine Bild (**Bild 3**) zeigt ihn bei Arbeiten im Labor. Charakteristisch ist die dürftige, zunächst noch wenig „elektronische“ Ausrüstung des Labors.



Bild 3

Es standen ihm zunächst nur, wie er einmal sagte [2] „die klassischen Untersuchungsmethoden der Metallkunde, wie thermische Analyse, Härtemessung, Festigkeitsprüfung usw. zur Verfügung“. Mit seiner Begabung für elektrisch instrumentierte Untersuchungen ergab sich daher für ihn ein gewaltiges und von allen anerkanntes Betätigungsfeld. Ein weiteres Bild (**Bild 4**) zeigt ihn, als Dritten von links, mit den bekannten Metallkundlern Prof. Dr. W. Köster (Mitte) und Prof. Dr. E. Scheil (rechts).

Auch F. Förster hatte eigentlich mit einer Ernennung zum Professor gerechnet, aber ihm wurde damals diese Ernennung aus antisemitischen Gründen und wegen seines antifaschistisch gesinnten Vaters verwehrt.

Die Verdienste von F. Förster spiegeln sich in vielen Auszeichnungen wider.



Bild 4

3. Auszeichnungen Friedrich Försters

1957 erhielt er die Alfred Victor de Forrest Award der ASNT

1973 wurde er sogen. "Fellow" der ASNT

1975 wurde er mit der Diesel-Medaille in Gold ausgezeichnet

*1976 erhielt er seine höchste Auszeichnung, das Große Verdienstkreuz
des Verdienstordens
der BRD*

*1977 wurde ihm die Goldmedaille der Industrie- und Handelskammer der
UdSSR überreicht.*

*1978 erhielt er die Einladung für „The Presidents Honour Lecture“ der
BSNDT*

1978 wurde er Ehrendoktor der Universität Karlsruhe

1978 erhielt er die Bürgerverdienstmedaille der Stadt Reutlingen

1983 wurde er mit der Goldmedaille der Associazione Italiana Prove non Distruttive geehrt

1985 wurde ihm die Goldene Verdienstmedaille von Baden Württemberg verliehen

1978 wurde er Ehrenmitglied der Deutschen Aktionsgemeinschaft Bildung, Erfindung, Innovation

1991 wurde er zum Ehrendoktor der Otto - von - Guericke - Universität Magdeburg promoviert

1992 erhielt das Institut Dr. Förster die höchste Auszeichnung der NASA

Von den in Deutschland erhaltenen Auszeichnungen dürften wohl das Große Verdienstkreuz des Verdienstordens der BRD, die Diesel-Medaille und die beiden Ehrenpromotionen in Karlsruhe und in Magdeburg besondere Erwähnung verdienen. Wie seine Tochter Marion Witte [3] zum Ausdruck brachte, war ihm die in seiner Heimat verliehene Ehrendoktorwürde besonders wertvoll.

Die Aufzählung dieser Auszeichnungen soll wiederum mit zwei Bildern ergänzt werden. Das eine Bild zeigt die Auszeichnung mit dem großen Bundesverdienstkreuz (**Bild 5**) und das andere (**Bild 6**) die Urkunde der Ehrenpromotion an der Otto – von - Guericke-Universität in Magdeburg



Bild 5

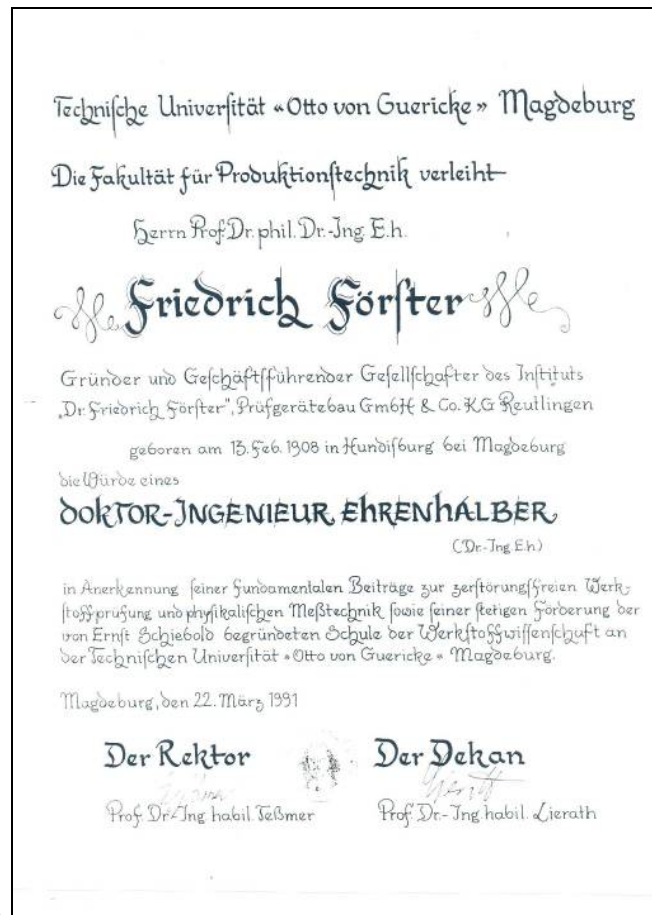


Bild 6

Eigentlich erhielt er seine erste Auszeichnung bereits 1951. Da sie etwas unkonventionell war, aber gleichzeitig kennzeichnend für seinen Humor ist, soll sie nicht unerwähnt bleiben. Auf dem 1. Weltkongreß für Metallurgie in den USA wurde er nämlich zum „Ehrenindianer“ ernannt (**Bild 7**)



Bild 7

F. Förster gehört zweifelsohne zu den Begründern der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung, insbesondere mit elektromagnetischen Mitteln. In dem amerikanischen Handbuch für zerstörungsfreie Prüfung [4] heißt es:

„Förster is rightly identified as the father of modern eddy current testing.“

In seinem Gutachten zur Ehrenpromotion von F. Förster an der Magdeburger Universität schrieb Prof. Mundry, langjähriger Vorsitzender der DGZFP:

„Unter den drei heute noch bedeutendsten Gebieten der zerstörungsfreien Materialprüfung: Durchstrahlungsprüfung mit Röntgen- oder Gammastrahlen, Ultraschall, elektromagnetische Verfahren, gibt es nur ein Gebiet und zwar ist es das zuletzt Genannte, das nur einen Vater hat: Friedrich Förster.“

Nachfolgend sollen kurz sein Werdegang, seine Leistungen, seine Persönlichkeitsentwicklung und sein Vermächtnis beleuchtet werden.

Seine gesamte Kindheit und ein Großteil seiner Jugend hat Friedrich Förster in Hundisburg verbracht.

4. Die Zeit in Hundisburg

Hundisburg liegt ca. 20 km nordwestlich von Magdeburg und 6 km südlich von Haldensleben. **Bild 8** zeigt den Ort aus ca. 5 km Entfernung und 600 m Höhe. Deutlich dominiert bei diesem Anblick das Schloß Hundisburg, an das sich die Häuser des kleinen 1000-Seelen-Dorfs, förmlich schutzsuchend, anschmiegen. Von der Hundisburg sagt man, es sei bis zu seinem Brand 1945 das schönste Barockschloß Sachsen-Anhalts gewesen. Vor allem ist der Schloßpark, (**Bild 9**), eine faszinierende Anlage. Blickt man von der Burg herab (**Bild 10**) sind die Häuser völlig von den großen, alten Bäumen versteckt. Das Geburtshaus F. Försters ist nur zu erahnen, sehen kann man es eigentlich erst so richtig, wenn man davorsteht (**Bild 11**). Die dort stehende ältere Dame ist übrigens Frau Senff, die Tochter des Hauptlehrers Senff, bei dem der kleine Friedrich, genannt „Fitti“ zur Schule ging. Frau Senff hat sehr viel Unterstützung bei den Nachforschungen über F. Försters Vergangenheit in Hundisburg gegeben. Dem Pfarrhaus direkt gegenüber befindet sich die Schule, welche heute als Schulmuseum von Frau Senff fleißig gepflegt wird. Zur Ihrer Familie hielt „Fitti“, bis zu seinem Tode enge Verbindung.



Bild 8



Bild 9



Bild 10



Bild 11

21	Jermann Thiele	30. Dec. 1907. Hdby.	Jamm. M. Uob.		Kopf.
22	Karl Gadeu	23. Dec. 1907. Hdby.	Grum. G. Güsterr.	1. 4. 14.	3. 12. 14. Köcher.
23	Karl Schulze	7. Jan. 1908. Hdby.	Aug. Sch. Kunfl.	1. 4. 14.	4. 4. 22 Kopf
24	Friedrich Förster.	13. Febr. 1908 Hdby.	Förster. F. Pastor.	1. 4. 14.	Kopf Muschel. Denselbe.

Bild 12

Nach intensivem Suchen ist es gemeinsam mit Frau Senff gelungen, das alte Klassenbuch aus dem Jahre 1908 zu finden. In ihm (**Bild 12**) ist der Eintrag zu sehen, daß Friedrich Förster als Sohn des Pfarrers Friedrich Förster in dieser Schule im April 1914 eingeschult wurde.

Hinter der Schule geht der Weg steil hoch zur Kirche (**Bild 13**), in dem der Vater F.Försters (**Bild 14**) predigte.



Bild 13

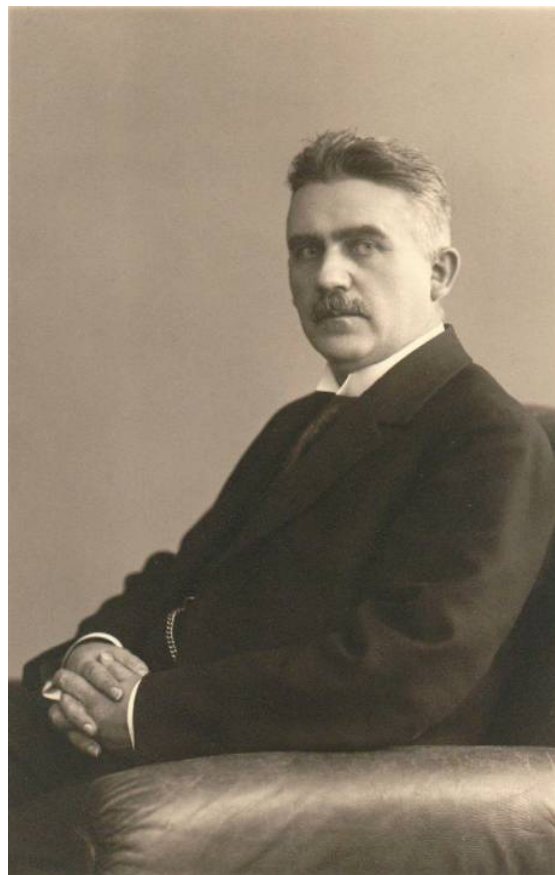


Bild 14

Vater Förster war ein gütiger, aber auch mutiger Mann, der wegen seiner aufrechten Gesinnung von der Gestapo verhaftet wurde. In der Kirche findet man übrigens interessante Reliefs und Denkmale der Familien v. Alvensleben und Nathusius, die in der Geschichte des Ortes und der Umgebung eine große Rolle spielten. Erhalten ist auch noch der Taufstein (**Bild 16**), aus dem Friedrich Förster getauft wurde. Übrigens hat es Prof. Förster noch vor der Wende durch eine großzügige Spende ermöglicht, daß das Dach der Hundisburger Kirche erneuert werden konnte.



Bild 15

Immer wieder brachte F. Förster in den letzten Jahrzehnten in Briefen an die alte Heimat seine Liebe und Sehnsucht nach dem Ort seiner Kindheit und Jugend zum Ausdruck, wie z. B. die beiden Briefe in **Bild 16** und **Bild 17** zeigen.

DR. PHIL. FRIEDRICH FÖRSTER

REUTLINGEN, 3. Januar 1966
TELEFON 40544035

Mein lieber Nachbar!

Haben Sie herzlichen Dank für das Büchlein aus dem Kreis Haldensleben, das mich außerordentlich interessiert hat. Bei dem Bericht von Wilhelm Laue ist bei dem Bild der Wiswedischen Mühle mein Geburtshaus mit seinen zwei Augen zur Westseite hin zu sehen.

Wie eng ich noch mit der alten Heimat verbunden bin, ersehen Sie daraus, daß mir das gleiche Büchlein Wilhelm Laue und mein alter Physiklehrer Wieprecht zugesandt hat. Ich denke noch so oft an die glücklichen Jahre, die ich in Hundisburg verleben durfte.

Damit Sie einmal einen guten Einblick in unser Leben hier haben, sende ich Ihnen einen Familienrundbrief mit, den Sie gerne anderen, die mich noch kennen, zum Lesen geben können. Wenn ich Ihnen irgendwie helfen kann, stehe ich jederzeit zur Verfügung.

Im März werde ich zur Leipziger Messe fahren, wo wir selbst eine größere Zahl von Geräten ausstellen werden. Weiterhin habe ich noch auf einem internationalen Kongress einige Vorträge zu halten, während ich im September auf einem Kongress in Magdeburg einen Plenarvortrag zu halten habe. Bei dieser Gelegenheit würde ich gerne wieder einmal mein altes Heimatdorf besuchen und hoffe, Sie bei Gesundheit anzutreffen.

Mit vielen herzlichen Grüßen und allen guten Wünschen bin ich stets

Ihr F. Förster

Herr Dr. Förster
nach Diktat abgereist


(Sekretärin)

Bild 16

Professor h.c. Dr. phil. Dr.-Ing. E.h. multi
FRIEDRICH FÖRSTER

Der Schöne Weg 144
 D-7410 REUTLINGEN
 Telefon (0 71 21) 140-308

10. März 1993

Frau
 Ilse Senf
 Dönsstetter Str.
 O-3241 Hundisburg

Liebe Ilse,

anbei übersende ich Dir eine Lebensübersicht,
 die in Hundisburg vor 85 Jahren ihren Anfang
 nahm.

Waltraut von Nathusius schrieb, daß Du sie und
 ihren Mann Achim nach einem Gottesdienst von
 Pfarrer Becker im ehemaligen Pfarrhaus durch das
 Haus meiner Kindheit geführt hast.

Über Ruth Baumann erfahre ich hin und wieder von Dir.
 Aus allem, was ich von Dir höre, bist Du für
 Hundisburg eine wichtige Persönlichkeit.

Ich fühle mich mit Hundisburg, dem Dorf meiner
 glücklichen Jugend, noch immer eng verbunden,
 darum hat es mich gefreut, daß ich im Januar 1993
 in der Volksstimme als Hundisburger bezeichnet wurde;
 das Foto auf Seite 2 der Lebensübersicht ist auf dem
 Hundisburger Pfarrhof im Jahre 1926 gemacht.

Ich lege noch eine Laudatio einer wissenschaftlich-
 technischen Zeitschrift bei, dazu einen Bericht der
 Jubiläumsausgabe des Reutlinger Wochenblattes und
 einen Bericht zu meinem Geburtstag vom Reutlinger
 Wochenblatt. Wenn mein Lebensbericht auf Wunsch einer
 italienischen Zeitschrift mit Hundisburger Jugend-
 streichen beginnt, so hat mich die Lust an Streichen
 noch nicht ganz verlassen.

Mit herzlichen Grüßen
 und guten Wünschen
 Dein Hundisburger Fo' H.

Bild 17

5. Aus der Jugendzeit

An seine Kindheit und Jugend erinnert sich F. Förster folgendermaßen [5]:

„Ich bin 1908 geboren und in einem Pfarrhaus in einem kleinen Dorf in Mitteldeutschland mit drei Geschwistern aufgewachsen. Ich hatte durch die warmherzigen Eltern eine sehr glückliche Jugend. Ich lebte meine Jugend, in der ich voller Freiheit war, in einer herrlichen Natur mit Wäldern und Seen, in der ich schon in jungem Alter große Strecken schwamm. Aus dieser Freiheit heraus hatte ich jedoch keinerlei Interesse an der Schule. Als ich 14 Jahre alt war, blieb ich auf dem Gymnasium sitzen, und die Lehrer baten meinen Vater, mich doch von der Schule zu nehmen, da ich nie die mittlere Reife, geschweige denn das Abitur je erreichen würde. Jedoch entdeckte ich nach dem Sitzenbleiben ein Interesse an der Naturwissenschaft, insbesondere an der Physik“. Es war vor allem sein Physiklehrer Dr. Wieprecht, der ihn letztendlich doch noch für Physik und Mathematik begeistern konnte, so daß er doch noch ein gutes Abitur machte und bei seinem Physikstudium an der Universität Göttingen neben seinem Studium (!) den Dokortitel mit der Note „ Sehr gut ablegen konnte

Der junge Fitti war also zumindest in den Anfangsjahren hinsichtlich seiner schulischen Leistungen kein Musterknabe. Außerdem hatte er ständig irgendwelche Flausen und Streiche im Kopf [5].

- Täglich mußte er mit der Kleinbahn nach Haldensleben fahren. Einmal wollte er erleben, was geschieht, wenn er beim Aussteigen die Bremse anzieht. Man hat lange vergeblich die Lokomotive untersucht, die nicht vom Fleck kam, bis man bemerkte, daß ein Wagen angebremsst war.
- Als Sohn des Pfarrers gehörte es zu seinen Aufgaben, am letzten Tag des Jahres um Mitternacht mit anderen Jungs mit den drei Glocken das Neue Jahr einzuläuten. Einmal hat er bei den mitternächtlichen 12 Schlägen an Sylvester bei der Jahreswende den Uhrenhammer noch einmal angehoben und fallen lassen, so daß es wirklich 13 schlug. Das führte bei den Dorfbewohnern zu mannigfachen Erklärungen, bis hin zu der Vermutung, daß die 13 Schläge den Beginn eines Unglücksjahres für das Dorf verkündeten.
- Gerne zeigt Frau Senff Besuchern des Pfarrhauses das Zimmer im ersten Stock, von dem „Fitti“, wie ihn die Hundisburger nannten,

häufig sich abseilte, um heimlich in der Nacht auf dem Klavier im Dorf zum Tanz aufzuspielen, denn er war schon in jungen Jahren ein sehr guter Klavierspieler.

Diese Liebe zur Musik prägte auch sein weiteres Leben. Von den ersten Lizenzen für seine Erfindungen kaufte er sich einen Bechstein-Flügel (**Bild 18**) und einen DKW Meisterklasse. Überhaupt war es in der Folgezeit so, daß ihm Lizenzverkäufe aus seinen Patenten mehr einbrachten als sein Gehalt an der Universität bzw. dem Kaiser-Wilhelm-Institut.

Es waren aber durchaus nicht nur Streiche, mit denen er sich beschäftigte. Fitti war ein leidenschaftlicher Elektrobastler (**Bild 19**) und wollte mit seinem Hobby gerne irgendwie mal berühmt werden. So baute er eine Schaltung nach dem Schwebetonverfahren auf, die es über einen kapazitiven Geber als Wegaufnehmer ermöglichte, das „Gras wachsen zu hören“. Diese Arbeiten hat er dann als junger Assistent von Prof. Reich fortgesetzt, der darüber vor anderen Wissenschaftlern berichtete. Das griff ein Reporter auf und brachte es 1931 als Meldung in der Presse (**Bild 20**) und im Radio. Über konkrete Meßergebnisse an verschiedenen Pflanzen und über den Einfluß von Düngemitteln auf die Wachstumsgeschwindigkeit haben M. Reich und F. Förster [6] 1932 in der Zeitschrift „Die Naturwissenschaften“ veröffentlicht.



Bild 18

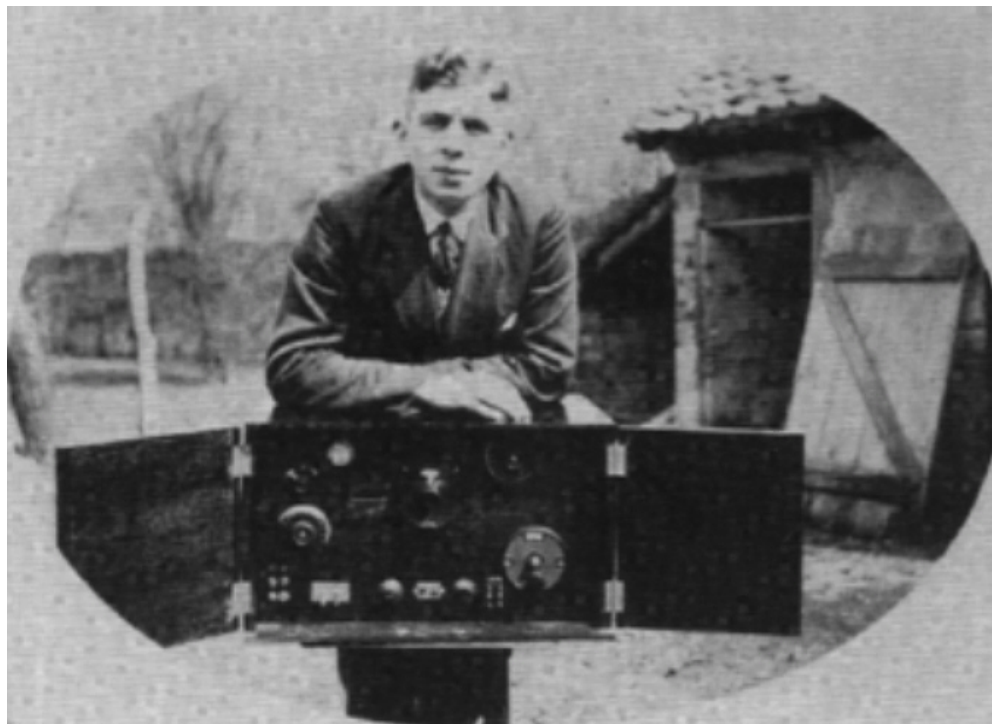


Bild 19

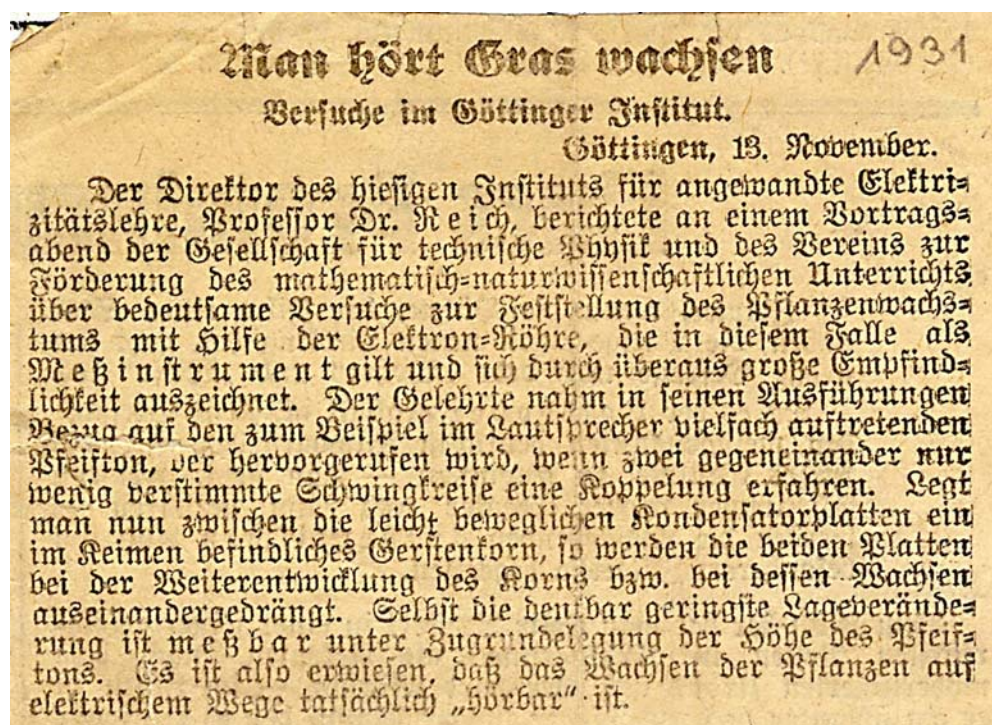


Bild 20

6. Friedrich Förster in mittleren Jahren

Förster blieb auch in seinem weiteren Leben ein allzeit fröhlicher Mensch. Davon berichtet z.B. Prof. Dr. Werner Köster [7], der Direktor des Stuttgarter Max-Planck-Forschungsinstitutes für Metallkunde in einer Festschrift zu Ehren von F. Försters 75. Geburtstag: " Wir besuchten in

Leipzig anlässlich einer Exkursion ein Metallwerk und waren abends in den Auerbach-Keller eingeladen. Es wollte sich zunächst keine rechte Stimmung einstellen. Da tauchte eine Verkäuferin mit einem Bauchladen von Rollmöpsen auf. Um die Unterhaltung zu beleben, erzählte F. Förster dem Generaldirektor des Werkes, er sei in der Lage, einen Rollmops hoch in die Luft zu werfen und ihn mit dem Mund aufzufangen. Dieser war ungläubig und bot ihm eine Wette um eine Flasche roten Rüdeshheimer Sekt an. Da stieg Fitti Förster auf einen Tisch. Man gab ihm einen Rollmops ... und ... er gewann die Wette“.

F. Förster ließ sich gerne als vorbildlicher Familienvater fotografieren. In unzähligen Fotos, wie z.B. in **Bild 21**, hat er sich mit seiner Familie fotografiert und diese Bilder regelmäßig zum Jahresende an Freunde und Kunden verschickt. Kein Wunder, daß F. Förster längere Zeit als Vorsitzender des Elternbeirates der Schule seiner Kinder wirkte



Bild21

Und: ... Friedrich Förster war ein guter **Sportler**. Seine Tochter, M. Witte, zeigte in ihrem Beitrag [3] anlässlich der Feier zur Namensgebung des Haldensleber Gymnasiums als „Friedrich-Förster-Gymnasium“ einige Fotos (**Bilder 22-27**), wo F. Förster in sportlicher Manier auf Händen läuft (**Bild 22**), einen Kopfsprung von einem Felsen in einen Steinbruchsee macht (**Bild 23**) und auf dem Kopf steht (**Bild 24**). Auch ein Bild als

Paddler (**Bild 25**) und gehört zu ihrer Sammlung. Da F.Förster ein Nachtmensch war, kam er früh häufig nicht rechtzeitig aus dem Bett und mußte dann oft im Laufschrift die 6 km zum Gymnasium laufen. Das war ein gutes Lauftraining und verhalf dazu, daß er an der Universität Meister



Bild 22



Bild 23

im Langlauf wurde (**Bild 26**).



Bild 24



Bild 25

F.Förster war nicht nur ein guter Sportler, er war auch ein mutiger Mensch. Z.B. ließ er nichts unversucht, um während der Nazizeit den Vater und später auch die Schwester wieder aus dem Konzentrationslager bzw. aus Gestapo-Haft zu befreien. Er berichtete, wie er „die Brust geschmückt mit allen Orden und Ehrenzeichen“, die er für seine

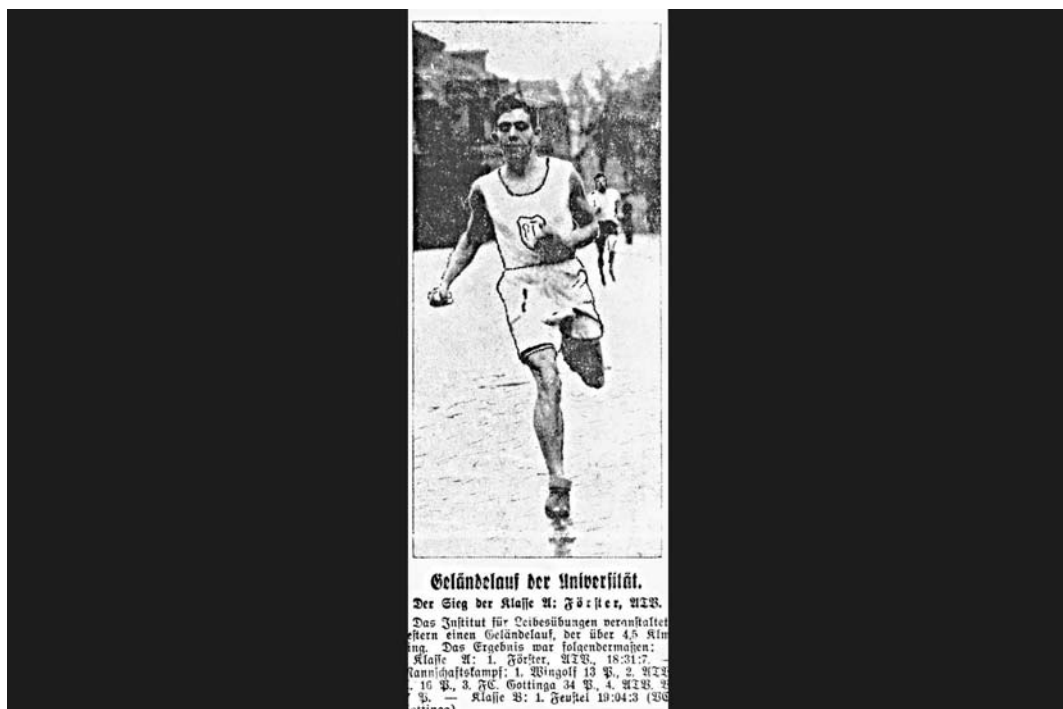


Bild 26

auch militärisch genutzten Erfindungen erhalten hatte, mutig der Gestapo gegenübertrat und es erreichte, daß zuerst sein Vater und wenige Zeit später auch seine Schwester aus dem KZ freikamen. Mut bewies er auch, als er dem jüdischen Direktor des Stuttgarter Musikkonservatoriums, Dr. Karl Adler, in einer Nacht- und Nebel-Aktion half, dessen riesige Bibliothek vor den Nazis in Sicherheit zu bringen [8]

Mutig war es auch, nach 1945 wertvolle Gerätschaften und Unterlagen, welche von der französischen Besatzungsmacht zum Abtransport vorgesehen waren, nachts von einem LKW wieder herunter zu holen. Dabei wurde er gefaßt und zu einer Gefängnisstrafe von 1 Jahr verurteilt, die er, von Wanzen gepeinigt, in einer kleinen und kalten Zelle absitzen mußte [8].

7. Das wissenschaftliche Wirken F. Försters

Doch nun zur ehrenden Wissenschaft. Das wissenschaftliche Wirken F. Försters könnte man eigentlich in 3 Perioden einteilen:

- eine akustische Periode

- eine elektromagnetische Periode und
- eine philosophische Periode

Dazu würden auch die 3 Herren auf diesem Foto (**Bild 27**) passen, zur akustischen Periode der junge Student links, zur elektromagnetischen Periode der Mann in der Mitte und der Senior als Philosoph ganz rechts.

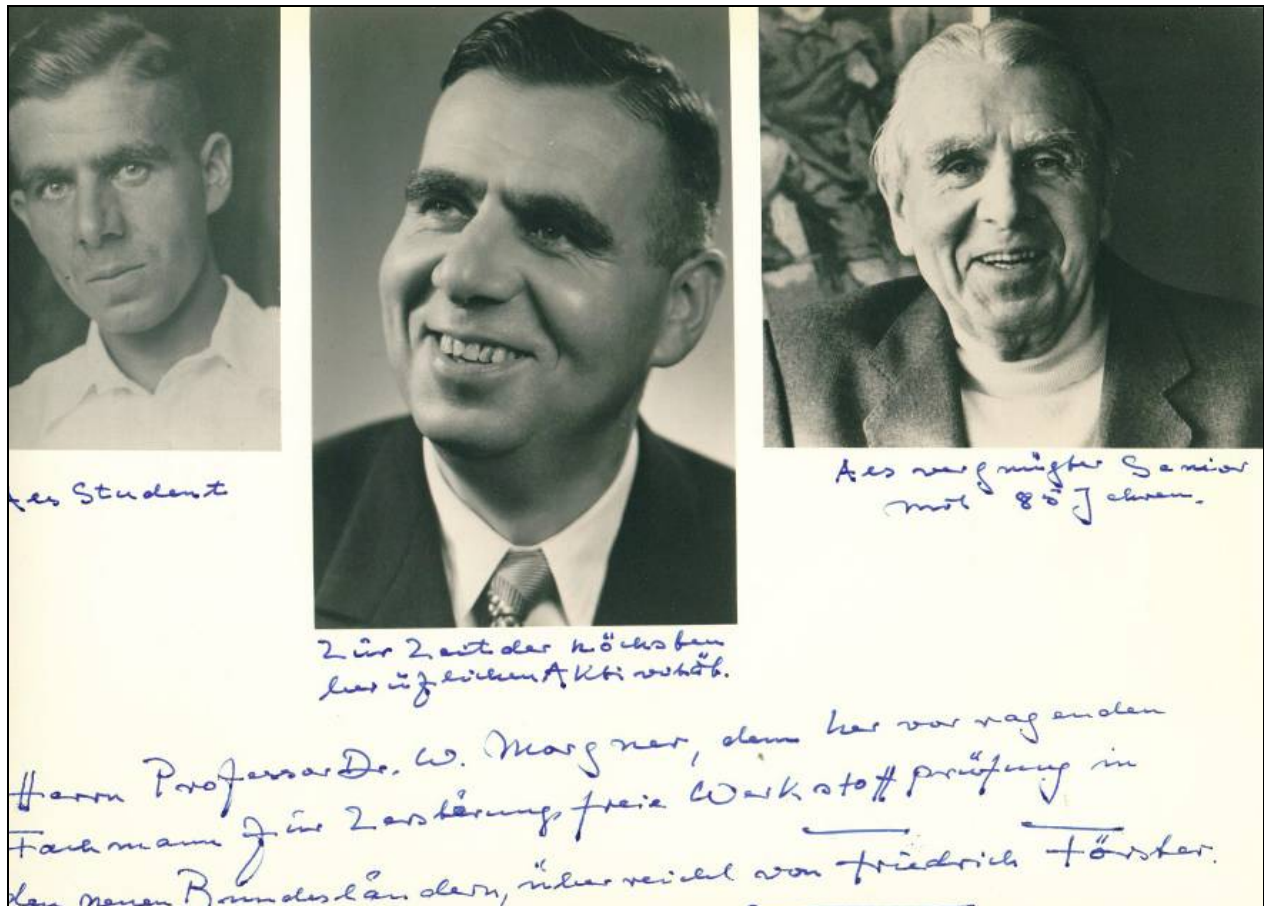


Bild 27

7.1. Die akustische Periode

7.1.1. Die Temperaturabhängigkeit der Schallgeschwindigkeit

Die akustische Periode wurde eigentlich schon mit seiner Doktorarbeit [9] eingeleitet, die er 1932 an der Mathematisch - Naturwissenschaftlichen Fakultät der Georg-August-Universität zu Göttingen parallel zu seinem 8-semesterigen Studium mit einer Arbeit „Über die Dielektrizitätskonstante und Schallgeschwindigkeit von Alkohol-Wassergemischen“ (**Bild 28**) erfolgreich verteidigte. Seine Dissertation widmete er, wie be-

reits früher erwähnt, seinem Haldensleber Physiklehrer Herrn Dr. Wieprecht

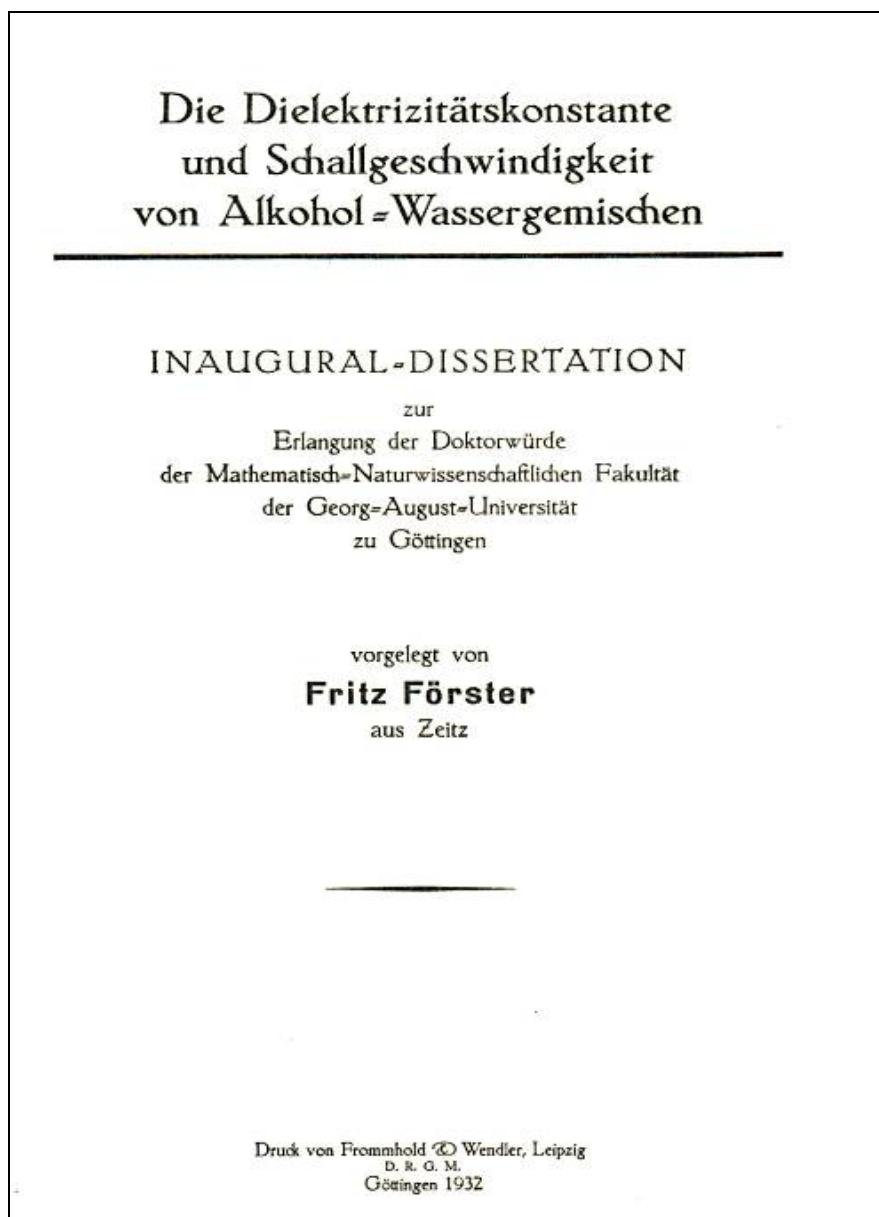


Bild 28

Für die Fachleute der ZfP war daraus zumindest **ein** Ergebnis der Doktorarbeit von Interesse. Nämlich, die von ihm gefundene Tatsache (**Bild 29**), daß die Schallgeschwindigkeit eines Methylalkohol-Wassergemisches von ca. 20% Methylalkohol und 80 % Wasser im Temperaturbereich von 20 Grad bis 40 Grad nahezu temperaturunabhängig ist. Das war in der Zeit vor den heute üblichen elektronischen Zeitintervallmessern wichtig zu wissen, als man noch mit einer Wasservergleichsstrecke im Interferometer arbeitete. Dort mußte extra über einen Ther-

mostaten abgesichert werden, daß die Wassertemperatur konstant bleibt.

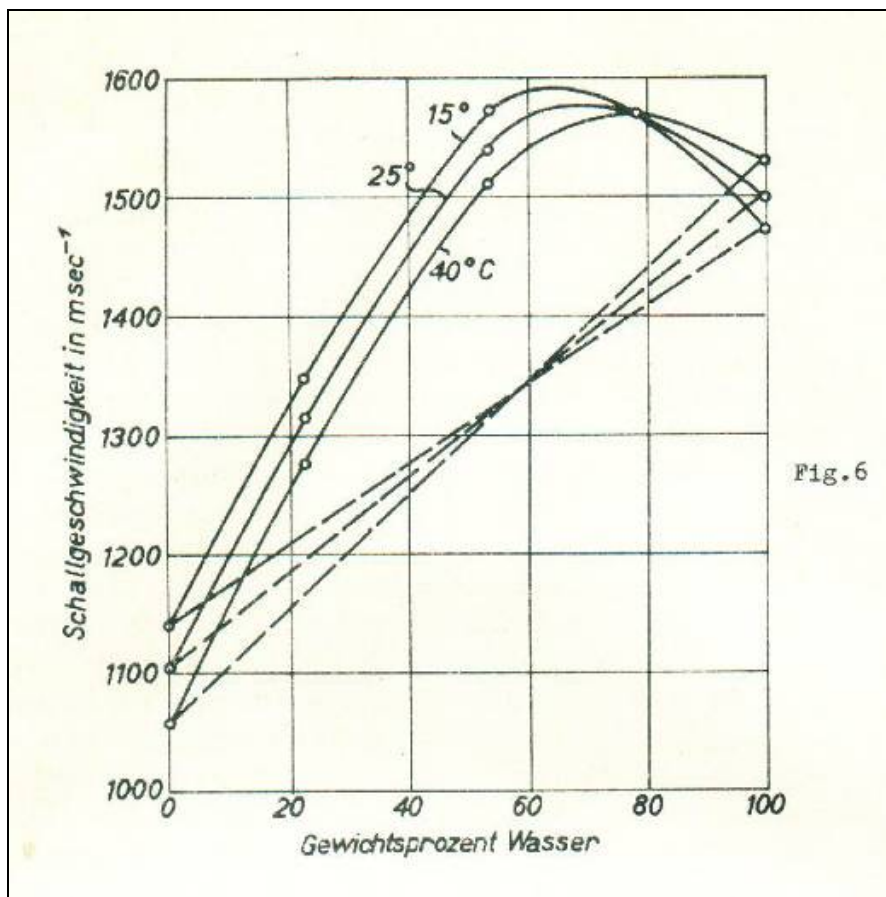


Bild 29

7.1.2. Elastizitätsmodul und innere Dämpfung

Während diese Arbeiten etwas in Vergessenheit gerieten, haben die Entwicklung von Geräten zur zerstörungsfreien Messung des E-Moduls und der inneren Dämpfung wesentlich größere Bedeutung erlangt.

Es war 1934, als Prof. Werner Köster von Prof. Planck die Aufgabe übertragen wurde, das Kaiser-Wilhelm-Institut in Stuttgart, das jetzige Max-Planck-Institut, aufzubauen. Im gleichen Jahr fand die Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde statt, bei der Friedrich Förster beauftragt war, die Tagung organisatorisch mit vorzubereiten. „Dabei“, so schreibt Prof. Köster [7] in einem Brief an F. Förster, anlässlich seines 75. Geburtstages, „lernte ich Sie kennen, mit dem Ergebnis, daß Sie am 1. Mai 1935 in das Kaiser-Wilhelm-Institut in Stuttgart eintraten. Damals, am Anfang, bestand noch die Möglichkeit, sich im Rahmen

des Aufgabengebietes des Instituts ein Arbeitsfeld zu wählen. Sie fragten mich, ob es sinnvoll sei, die Klangeigenschaften von Metallen einfach und genau zu messen. Ich stimmte hocheifrig zu. Sie entwickelten dann ein neuartiges Meßverfahren, mit dem aus dem Klangverhalten metallischer Proben bis dahin nicht mögliche metallkundliche und physikalische Forschungsarbeiten durchgeführt werden konnten.“ Bei diesem Verfahren meinte Prof. Köster natürlich, die Möglichkeit der Untersuchung des elastischen und inelastischen Verhaltens von Werkstoffen mit dem von Förster entwickelten und weltweit verbreiteten Elastomaten [10,11]. Kennzeichnend für das elastische Verhalten eines Werkstoffs sind vor allem zwei Kenngrößen: der Elastizitätsmodul und die Elastizitätsgrenze. Der Elastizitätsmodul E ist das Verhältnis von Spannung und Dehnung. Die Elastizitätsgrenze ist die Spannung, bis zu der sich bei einem Werkstoff die Spannung und die Dehnung nahezu proportional verhalten. Oberhalb der Elastizitätsgrenze beginnt sich der Werkstoff stärker als rein elastisch zu dehnen, er verformt sich zunächst noch elastisch-plastisch und schließlich „fließt“ er nur noch plastisch.

An dieser Stelle sei noch eine weitere populärwissenschaftliche Erläuterung für Nichtfachleute gegeben:

Es gibt Werkstoffe, wie z.B. aushärtbare Aluminiumlegierungen, welche, obwohl sie viel leichter als Stahl sind, dieselbe Belastung aushalten wie Stahl, also dieselbe Festigkeit haben und dennoch nicht zum Bau von Brücken oder Hochspannungsmasten eingesetzt werden können, weil sie sich bei gleicher Belastung vielmehr ausdehnen, bzw. durchbiegen als Stahl. Sie haben nämlich nicht dieselbe Steifigkeit oder besser gesagt, nicht denselben Elastizitätsmodul wie Stahl. Der Elastizitätsmodul E gibt, wie in diesem Bild gezeigt wird, (**Bild 30** links) den Zusammenhang zwischen Spannung und Dehnung an

$$E = \sigma/\varepsilon \text{ oder } \varepsilon = \sigma.E$$

Je kleiner der E-Modul, umso mehr dehnen sich also bei gleicher Spannung die Stoffe aus. Da der E-Modul von Al nur 1/3 des E-Moduls von Stahl beträgt, würde sich Aluminium bei gleicher Spannung dreimal mehr ausdehnen und durchbiegen. Die Kenntnis des E-Moduls ist nicht nur für den Konstrukteur, sondern auch für den Metallkundler wichtig, weil er Auskunft über die zwischenatomaren Bindekräfte gibt. Vor Förster mußte der E-Modul sehr aufwendig im Zugversuch ermittelt werden, indem man nach Feindehnungsmessungen eine Tangente an die Spannungs-Dehnungskurve legte. Mit dem von Förster entwickelten **Elastomaten** kann der E-Modul dynamisch aus Schwingungsmessungen ermittelt werden (**Bild 30** rechts), weil der E-Modul dem Quadrat der Eigen-

Schwingungsfrequenz direkt proportional ist ($E = k \cdot f^2$). Vor allem können wegen

$$dE/E = 2df/f$$

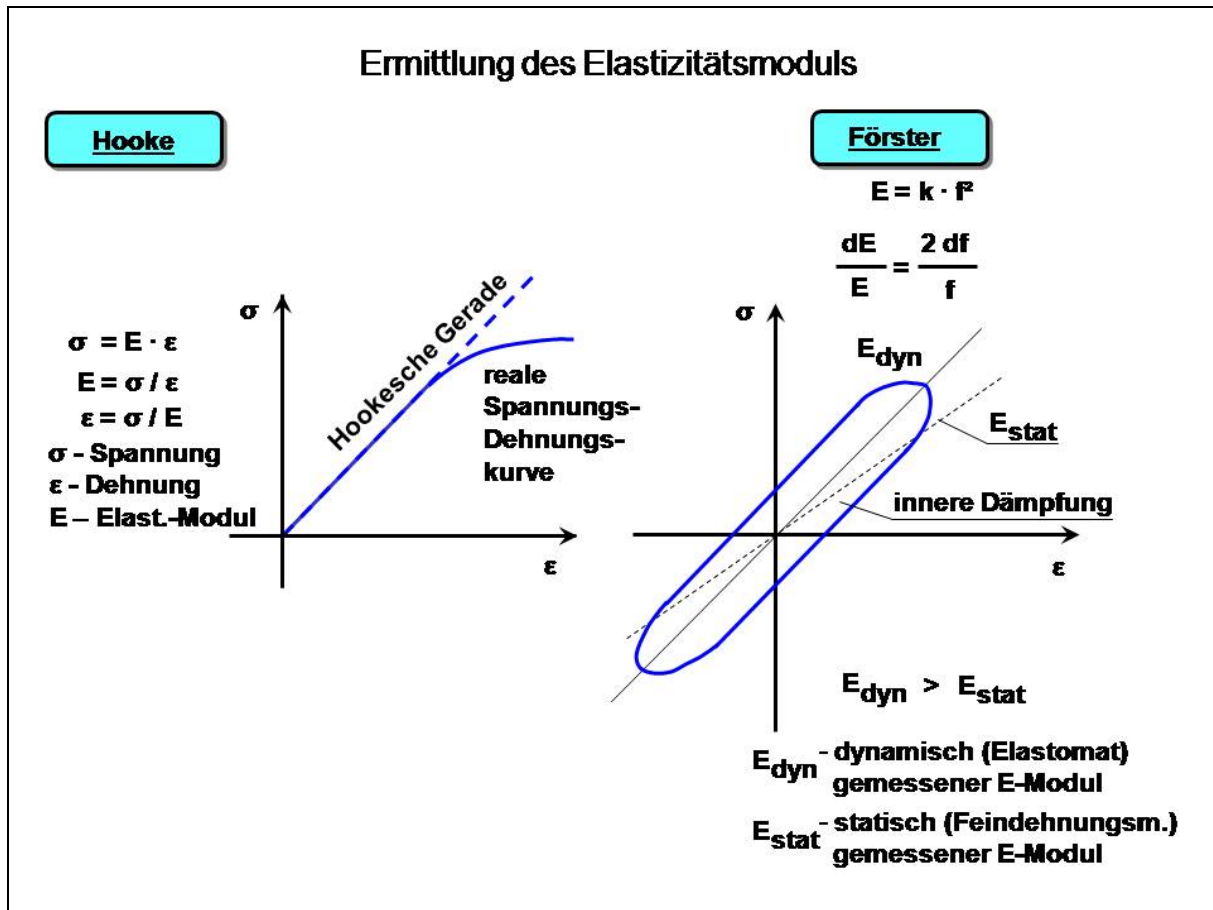


Bild 30

Änderungen des Moduls sehr genau gemessen werden, weil man Frequenzänderungen mit hoher Präzision ermitteln kann.

Außerdem kann man aus der Abnahme der Schwingungsamplitude oder auch aus dem Flächeninhalt der Spannungs-Dehnungskurve bei einer Schwingung leicht die Dämpfung berechnen. E-Modul und innere Dämpfung sind wichtige Kenngrößen, die Förster den Metallkundlern von nun an als wichtige Handwerkzeug in die Hand geben konnte. Von dem Elastomaten wurden weltweit Tausende von Exemplaren verkauft bzw. nachentwickelt.

Dank seiner Erfindung konnte der bislang als störungsunempfindlich geltende E-Modul nunmehr sogar für die Untersuchung der Reaktionen von Gitterfehlern eingesetzt werden.

Mit der von Förster entdeckten Möglichkeit der instrumentierten **Dämpfungsmessung** wurde den Metallkundlern ebenfalls ein neues Handwerkszeug übergeben, um submikroskopische Vorgänge zu untersuchen. Die Dämpfung von Schwingungen wird neben dem Luftwiderstand durch innere Reibungsvorgänge, das sind innere Energieverluste, hervorgerufen, wie sie z.B. in diesem Bild für Verluste durch Wärmeströme und spannungsinduzierte Diffusion (**Bild 31**) dargestellt sind. Weitere Verluste treten bei ferromagnetischen Werkstoffen durch die von den Wirbelströmen bei höheren Frequenzen verursachte Wärmeentwicklung auf. Bei relativ niedrigen Frequenzen dominieren Verluste durch magnetoelastische Hysterese. Die magnetoelastische Hysterese hängt damit zusammen, daß die magnetischen Elementarbereiche unter dem Einfluß einer elastischen Spannung die Würfelkantenrichtung als Vorzugsrichtung einnehmen, aus der sie nur durch erneute Energiezufuhr wieder entlassen werden können [12].

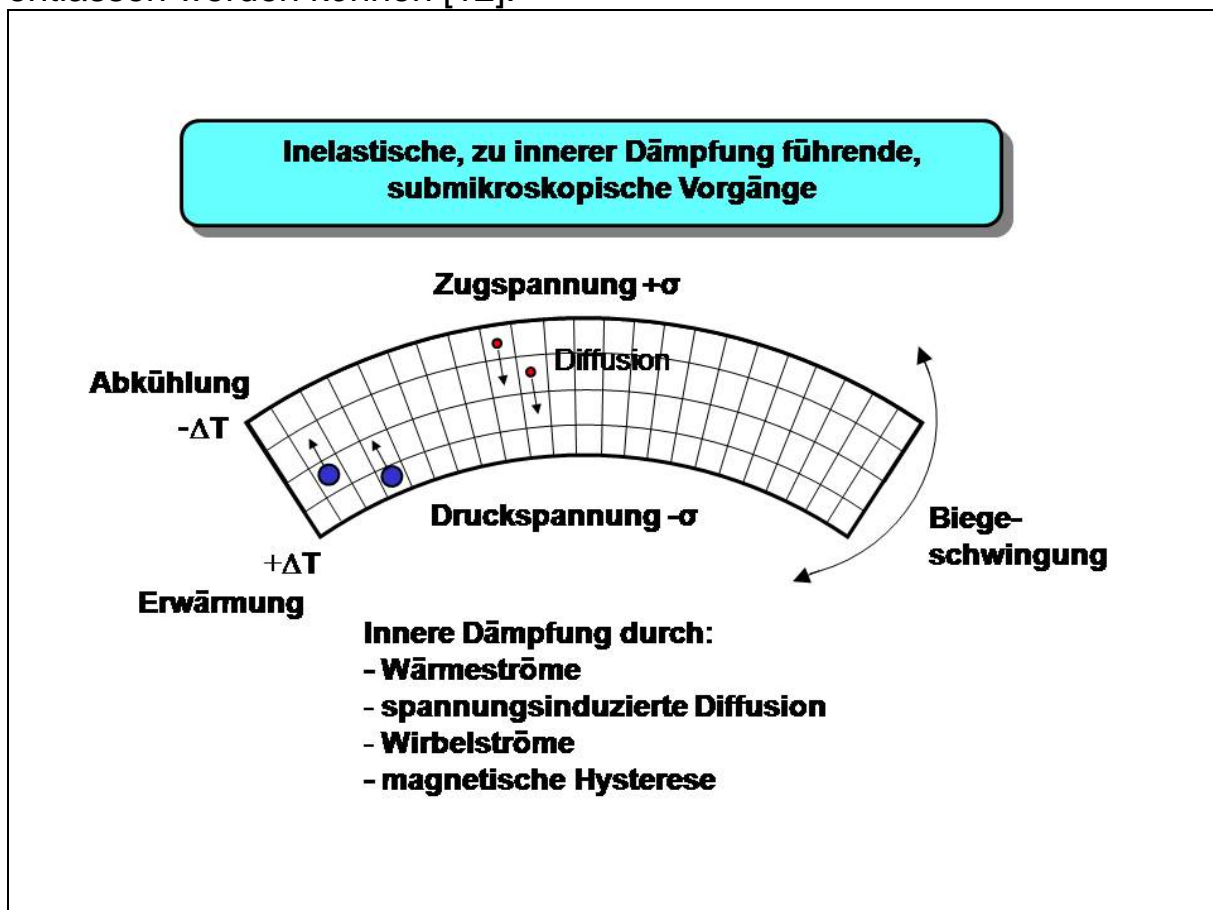


Bild 31

1.3. Schallemissionsanalyse

F. Försters Neigung, sich mit akustischen Effekten zu beschäftigen, mag wohl auch Prof. Dr. E. Scheil veranlaßt haben, daß er F. Förster anregte, doch einmal zu untersuchen, ob man die beim Härten entstehenden Ge-

räusche nicht ausnutzen könne, um die Vorgänge bei der Austenit-Martensit-Umwandlung studieren zu können.

Beim Härten d.h., eigentlich beim Abschrecken, geht ja eine schlagartige Umwandlung von Millionen und Abermillionen kubisch flächenzentrierter, - also würfelförmiger, Elementarbereiche, in tetragonale, also mehr oder weniger ziegelförmige Elementarbereiche vor sich. Dabei entsteht neben dem Zerplatzen von Dampfblasen das allen Härtereifachleuten beim Abschrecken glühender Teile bekannte Geräusch. Das ist so, als würden sich die in einem Würfelbecher befindlichen kubischen Würfel plötzlich in tetragonale Dominosteine verwandeln, was sicher mit einem ziemlichen Geräusch verbunden wäre.

F. Förster [13] stürzte sich auf diese Aufgabe und schuf schon 15 Jahre vor Jacob Kaiser [14], den man allgemein und eigentlich unberechtigt als Begründer der SEA bezeichnet, weltweit den ersten elektronisch instrumentierten Meßplatz zur Erfassung von Schallemissionen bei der Bildung des Martensits in Stahl. Dazu nutzte er stromdurchflossene Drähte. Die bei den Umklappvorgängen auftretenden Spannungswellen führten zu kleinen Widerstandsänderungen, die über eine Strom-Spannungs-Schaltung als Spannungsänderungen mit dem empfindlichen Schleifenoszillographen eines Kardiographen und später über eine Braunsche Röhre registriert wurden. In **Bild 32** sieht man den Versuchsaufbau und in **Bild 33** die damit registrierten Schallemissionen. Es gelang ihm mit diesem Versuchsaufbau u.a., die Bildungsgeschwindigkeit der diffusionslosen Bildung der Martensitnadeln zu bestimmen. Eigentlich gebührte also ihm die Ehre, als Vater der instrumentierten SEA bezeichnet zu werden.

ZEITSCHRIFT FÜR METALLKUNDE

Herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde im Verein deutscher Ingenieure, Berlin NW7, Ingenieurhaus
Gegründet von W. Guertler, geleitet von W. Köster und H. Groack. - VDI-Verlag GmbH, Berlin NW7, Dorotheenstr. 40

23. Jahrgang

September 1936

Heft 9

Hauptversammlung
der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde
am 27. Juli 1936 in Hamburg

Akustische Untersuchung der Bildung von Martensitnadeln

Von Fritz Förster und Erich Scheil in Stuttgart

Vorgetragen von E. Scheil

(Aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Metallforschung in Stuttgart)

*Aufzeichnung der Geräusche bei der Martensitbildung — Bildung einzelner Nadeln — Große Bildungs-
geschwindigkeit — Abhängigkeit der Zahl der Nadeln von der Korngröße*

Bekanntlich ist die Martensitbildung im Stahl, die beim Abkühlen unter Raumtemperatur eintritt, mit einem Geräusch verbunden¹⁾. Durch Umwandlung des Geräusches in elektrischen Strom konnte der Vorgang aufgeschrieben werden. Die Versuchsanordnung ist in Abb. 1 schematisch dargestellt. Die Probe wurde durch Motylbü-

N. Engel²⁾ beschrieben worden sind. Die Aufzeichnung erfolgte auf einem Papierdrin, der bis zu 15 mm/s Vorschub besitzt.

Für die Versuche wurde ein Nickelstahl mit 20% Ni benutzt. Die Umwandlung des Austenits in Martensit begann beim Abkühlen bei -31° . Die Stahlprobe von 1 m Durchmesser und 25 mm Länge wurde durch ein Gemisch von Alkohol und Kohlensäureschnee in dem Kühlgefäß abgekühlt.

Abb. 2 zeigt einen Ausschnitt aus einer Kurve mit zwei Einzelvorgängen, in die das Geräusch beim Aufzeichnen aufgezeichnet wurde. Die durch den Schwingungsimpuls erzeugte Spannung nahm zunächst rasch zu und fiel dann merklich langsamer wieder auf Null ab. Bei dem ersten Ausschlag war der Registrierstreifen hinausgegangen.

Der rasche Anstieg des Ausschlags wird in erster Linie bedingt durch die Bildungsgeschwindigkeit des Martensits. Auf diese Frage werden wir zurückkommen, wenn die Registriergeschwindigkeit merklich vergrößert ist. Die große Bildungsgeschwindigkeit des Martensits hat in Abb. 2 noch einen weiteren Effekt hervorgeufen: Die unterhalb der elektrischen Kurve verlaufende zweite Kurve zeigt

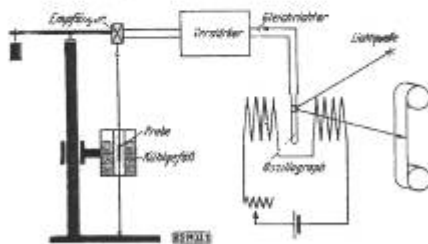


Abb. 1. Versuchsanordnung

Drähte von 0,1 mm Dicke, die durch ein Hebelgewicht gespannt wurden, senkrecht gehalten. Die Drähte übertragen die in der Probe durch die Umwandlung entstehenden transversalen Schwingungen auf ein Empfänger-system, das die Töne in Wechselstrom umwandelt. Die Ströme wurden verstärkt und nach Gleichrichtung mit einer Sperrschichtzelle in einem Oszillographen hoher Einstellungsgeschwindigkeit gemessen. Als Oszillograph wurde der Elektro-Kardigraph der Firma Siemens und Halske benutzt, dessen Eigenschaften bereits von F. Wever und

¹⁾ E. Scheil, Z. anorg. allg. Chem. 24, 123 (1929) S. 89



Abb. 2. Zwei Einzelvorgänge der Martensitbildung

²⁾ Mh. Kais.-Wih.-Inst. Eisenforsch., Düsseldorf, Bd. 12 (1930) S. 93

Bild 32

Zusammenfassend kann man also zur akustischen Periode sagen, daß

- Die Entdeckung der Möglichkeit, eine temperaturunabhängige Schallgeschwindigkeit in einem großen Temperaturbereich zu realisieren,
 - die dynamische E-Modulmessung und Dämpfungsmessung sowie
 - die instrumentierte Schallemissionsanalyse
- die großen Verdienste F. Förster auf dem akustischen Sektor waren.

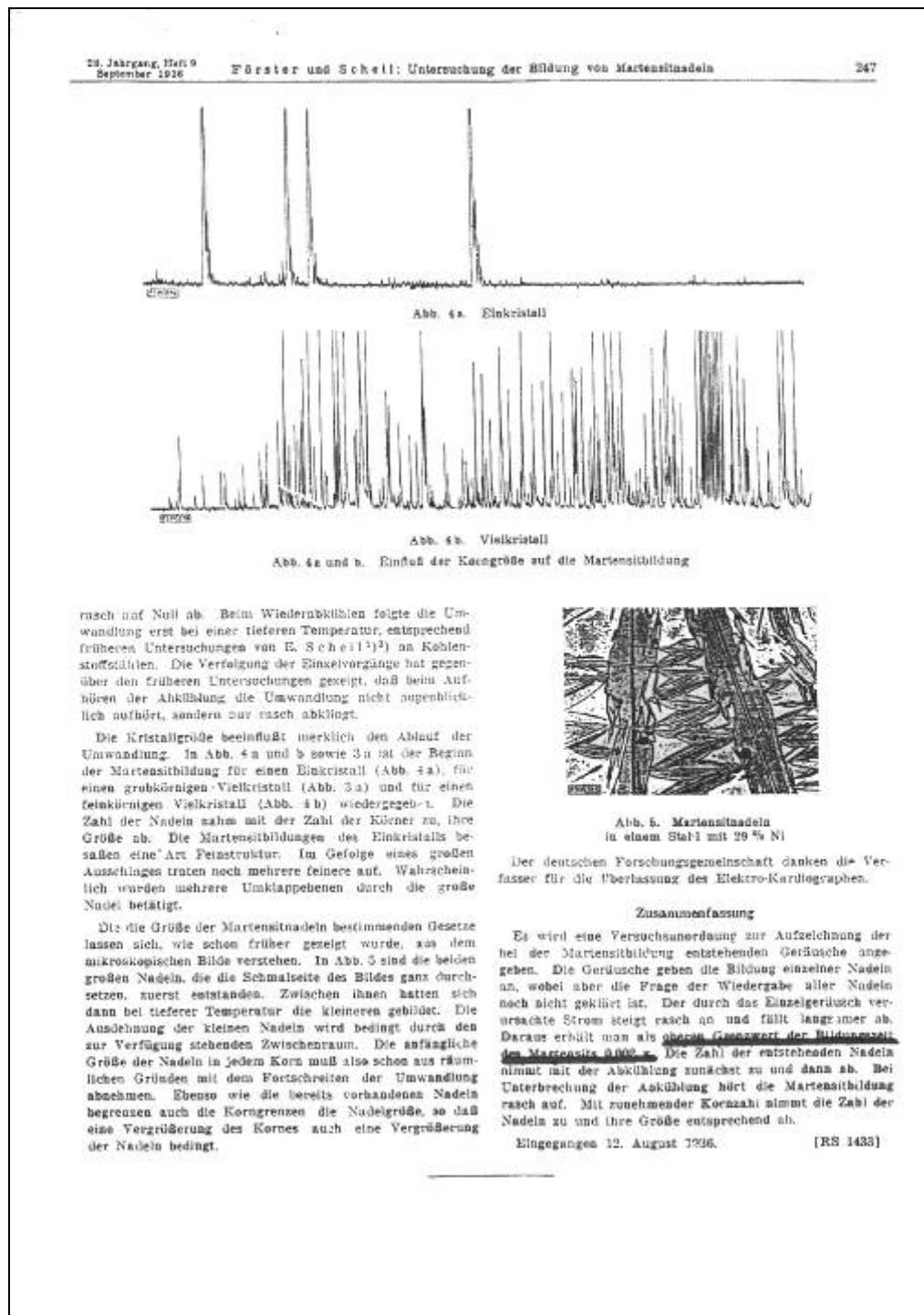


Bild 33

8. Die Elektromagnetische Periode

Seine größten Verdienste hat sich F. Förster auf dem Gebiete der elektromagnetischen zerstörungsfreien Prüfung erworben. Dazu gehören die

- elektronisch-dynamische Abbildung der magnetischen Hystereseschleife [15,16] ,
- wissenschaftlich-technischen Grundlagen der Wirbelstromverfahren [17- 23]
- die Einführung des Differentialtransformators [37]
- die Erfindung der Förstersonde [27],
- das Restfeld- und Restpunktpolverfahren [25, 26] sowie
- die Streuflußregistrierung mittels Sonde [30] und Magnetband [29] (die sogen. Magnetographie).

Auf diesem Gebiete, das umfassend als **elektromagnetische** Prüfung bezeichnet werden soll, hat sich Friedrich Förster die größten Verdienste erworben. Nachfolgend sollen seine wichtigsten Beiträge zur Wissenschaft und Technik genannt und auf populärwissenschaftlichem Niveau erläutert werden.

Unter [15-30] sind wichtige Literaturhinweise aus seiner „ elektromagnetischen Periode“ zu finden. Es wird dabei aber kein Anspruch auf Vollständigkeit und richtige chronologische Reihenfolge erhoben. Es sind nicht durchweg immer die Erstveröffentlichung zu einer Thematik aufgeführt worden. Es bestand lediglich die Absicht, einige markante Literaturstellen für tiefergehende Studien aufzuführen.

Eine gute Zusammenfassung seiner Veröffentlichungstätigkeit bis zum Jahre 1974 enthält die Kurzbiographie F. Försters in der 1975 erschienenen 10. Lieferung von E.A.W. Müllers Handbuch der zerstörungsfreien Materialprüfung, Verlag R. Oldenbourg, München 1975. Der gelungene Versuch einer Einführung in die magnetische und magnetinduktive Werkstoffprüfung sowie einer knappen Zusammenfassung wird in Siebels Handbuch der Werkstoffprüfung Teil I, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Göttingen Heidelberg, 1958 gemacht.

Mit seinen in Abschnitt 7 zitierten mechanisch-akustischen Untersuchungen war eigentlich schon der 1. Schritt getan worden, um Metalle an Hand von physikalischen Eigenschaften zu charakterisieren. Die elastischen und inelastischen Eigenschaften reichten aber nicht aus, um die vielen anderen Aufgaben zu lösen, die immer wieder an das Kaiser-Wilhelm-Institut aus der Praxis der metallverarbeitenden Betriebe herangetragen wurden. Die Firmen wollten gem. **Bild 34** z.B. wissen, wie man metallische Werkstoffe, z.B. nach einer Materialverwechslung sortieren kann. Solche Materialverwechslungen treten z.B. in einem Edelstahlwerk mit einem großen Sortiment an Stahlmarken fast täglich auf. Wie kann man nachweisen, ob Werkstoffe richtig wärmebehandelt wurden, ob sie

die richtige Festigkeit aufweisen, ob sie die vorgeschriebene Dicke besitzen oder ob Beschichtungen die gewünschte Schichtdicke haben, ob

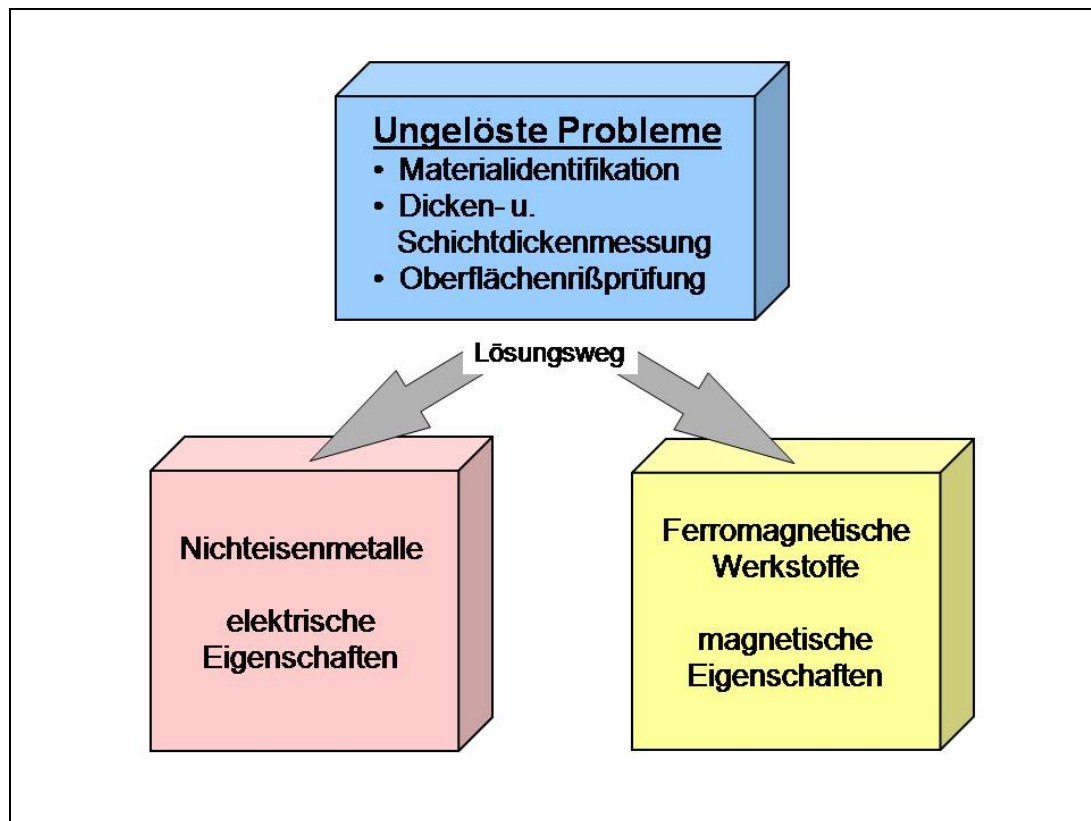


Bild 34

Restmagnetismus vorliegt und ob etwa Oberflächenrisse vorliegen?

Zur Lösung dieser bis dato noch ungelösten Probleme griff F. Förster im weiteren Verlauf noch auf andere physikalische Eigenschaften, insbesondere auf die **elektrischen** Eigenschaften (**Bild 34 unten links**), und wenn es sich um ferromagnetische Werkstoffe handelte, auf die **magnetischen** Eigenschaften (**Bild 34 unten rechts**) zurück

8. 1. Prüfung mittels Wirbelstrom

Auch hier vorerst eine populärwissenschaftliche Erklärung. In jedem Haushalt gibt es heute Dutzende von Transformatoren. Sie sind in den Netzteilen von Rundfunk- und Fernsehgeräten, Computern, Telefonen, Waschmaschinen, Kühlschränken Ladegeräten von Elektrowerkzeugen usw. enthalten. Jeder kann es selbst spüren: diese Transformatoren werden warm. Sie werden warm, weil in den Transformatorkernen infolge des elektrischen Wechselfelds der Erregerwicklung ein Strom induziert wird, welcher ein magnetisches Wechselfeld erzeugt (**Bild 35**

links) und dieses magnetische Wechselfeld erzeugt als unerwünschte Nebenwirkung einen Stromfluß im Eisenkern der Transformatoren (**Bild 35 Mitte**), den

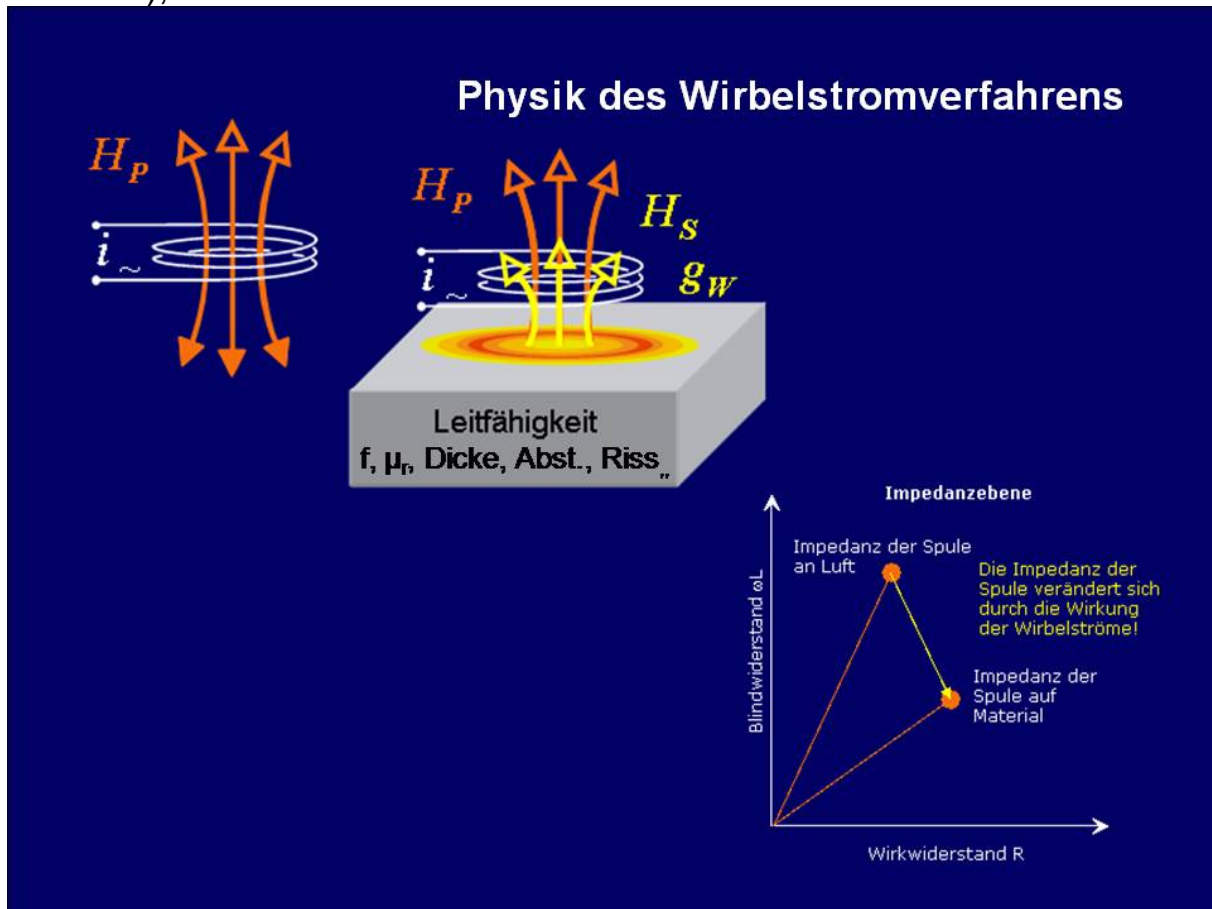


Bild 35

man Wirbelstrom nennt. Da jeder Stromfluß Wärme erzeugt, wird der Transformator warm. Das führt zu einem Energieverlust. Wie es so oft bei F. Förster geschah, sein Genie schöpfte durch gründliche Analyse aus den zunächst unerwünschten Erscheinungen Möglichkeiten für völlig neue technische Anwendungen. Das war auch beim Wirbelstrom so. Er erkannte, daß sich dieser in den meisten elektrischen Geräten unerwünschte Verlust durch Wirbelstrom als ein sehr nützlicher Effekt für die Werkstoffprüfung erweist.

Er zeigte auf theoretischem und experimentelle Wege die gesetzmäßigen Zusammenhänge zwischen diesem Wirbelstrom und der Frequenz des Wechselstroms, der elektrischen Leitfähigkeit, der magnetischen Leitfähigkeit (auch Permeabilität genannt), der Dicke, der Schichtdicke und etwaigen Fehlern wie z.B. Rissen im Oberflächenbereich und er konnte mit diesen gefundenen Gesetzmäßigkeiten voraussagen, wie sich dieser Wirbelstrom und das von ihm wiederum erzeugte sekundäre Magnetfeld zurück auf die Spule auswirkt [17,18] (**Bild 35 rechts**). Er fand eine Möglichkeit, diesen Einfluß direkt auf dem Bildschirm eines Ka-

thodenstrahloszillographen (bzw. später eines Fernsehbildschirms) abzubilden. Dabei erkannte er, daß sich all die eben genannten Einflüsse in unterschiedlicher Richtung in der komplexen, sogenannten Impedanzebene, die aus Wirkwiderstand und Blindwiderstand aufgespannt wird, auswirken. Entsprechend hat er für diese unterschiedlichen Auswirkungen entsprechende Geräte gebaut: Geräte zur Dicken- und Schichtdickenmessung, zur Leitfähigkeitsbestimmung und zum Rißnachweis. Die magnetische Permeabilität hat er als grundlegende physikalische Kenngröße bei der Werkstoffprüfung ferromagnetischer Werkstoffe erkannt. Entsprechend wurden auch sinnvolle Namen für die Geräte festgelegt; σ -Test für die Leitfähigkeitsprüfung, Isometer für die Dickenmessung von Isolierschichten, Defektometer für die Rißprüfung, Magnatest Q für die Qualitätskontrolle ferromagnetischer Werkstoffe.

Wirbelströme unterliegen dem Skin- oder Hauteffekt. Die Wirbelströme fließen vorwiegend in der oberflächennahen Schicht. Da ihre Wirkung nach innen hin abnimmt, hat F. Förster einfache Formeln gefunden, um ihre Eindringtiefe in Abhängigkeit von Frequenz, elektrischer Leitfähigkeit und Permeabilität zu berechnen, weil das für ihre technische Anwendung sehr wichtig ist

8.2 Prüfung ferromagnetischer Werkstoffe

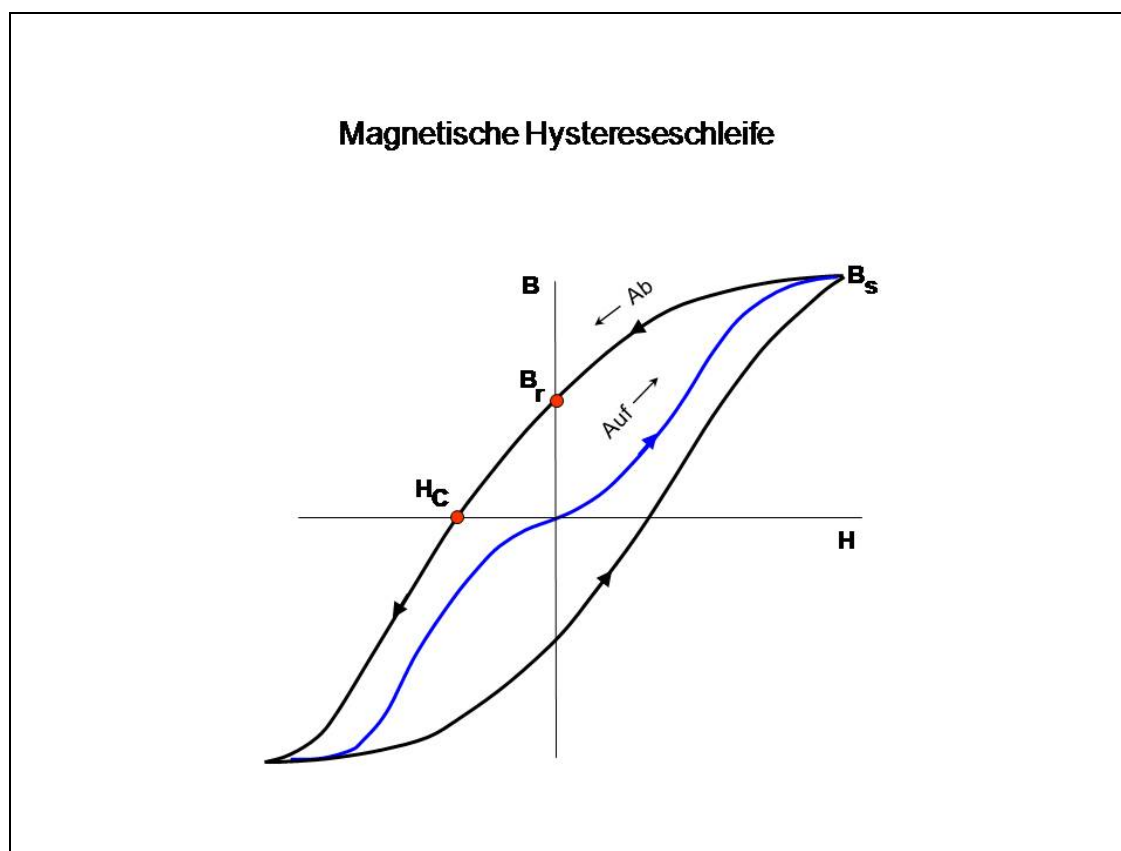


Bild36

Besonders vielfältig sind die Erfindungen F. Försters auf dem Gebiete der Prüfung **ferromagnetischer** Werkstoffe und überhaupt der magnetischen Meßtechnik gewesen.

Zur Prüfung ferromagnetischer Werkstoffe, insbesondere von Magnetwerkstoffen muß man unbedingt die speziellen magnetischen Eigenschaften kennen. Um sie zu ermitteln, bringt man das Probematerial in ein Magnetfeld und mißt die Magnetisierung oder die magnetische Induktion in Abhängigkeit von der angelegten magnetischen Feldstärke. Diese Abhängigkeit ist im Unterschied zur Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von Strom und Spannung nicht eindeutig: Beim Auf- und Abmagnetisieren (**Bild 36**) ergeben sich jeweils andere Abhängigkeiten. Aber eins ist klar, all diese Auf- und Abmagnetisierungskurven wurden von einer Grenzkurve oder Grenzschleife umschlossen, die man magnetische Hystereseschleife nennt. Auf ihr gibt es einige charakteristische Punkte: Die Sättigungsinduktion, das ist die höchstmögliche Induktion, die Remanenz- oder Restinduktion und die Koerzitivfeldstärke. Die Koerzitivfeldstärke ist die Gegenfeldstärke, die man aufbringen muß, um die Restinduktion zu beseitigen. Aus der jungfräulichen oder Neukurve kann man für jede Feldstärke die magnetische Leitfähigkeit, die sogen. **Permeabilität** ermitteln. Der Inhalt der Schleife umfaßt die Ummagnetisierungsverluste.

Die Aufnahme dieser Hystereseschleife war vor Förster eine sehr zeitraubende Angelegenheit, da die Kurven punktweise mit dem ballistischen Galvanometer ermittelt werden mußten. Friedrich Förster erfand eine schnelle und elegante Möglichkeit, das alles auf elektronischem Wege zu realisieren und nannte dieses Gerät Ferrograph [15,16] (**Bild 37**).

Das Gerät hat eine Meßspule für die Feldstärke und eine Meßspule für die Induktion. Über Verstärker- und Integrationsglieder gelangen die elektronisch verarbeiteten Meßsignale auf die Ablenkplatten eines Kathodenstrahl-Oszillographen- heute natürlich auf einen Fernsehbildschirm. Auch der Ferrograph wurde, wie die anderen vorher genannten Geräte, tausendfach gebaut und „nachgebaut“.

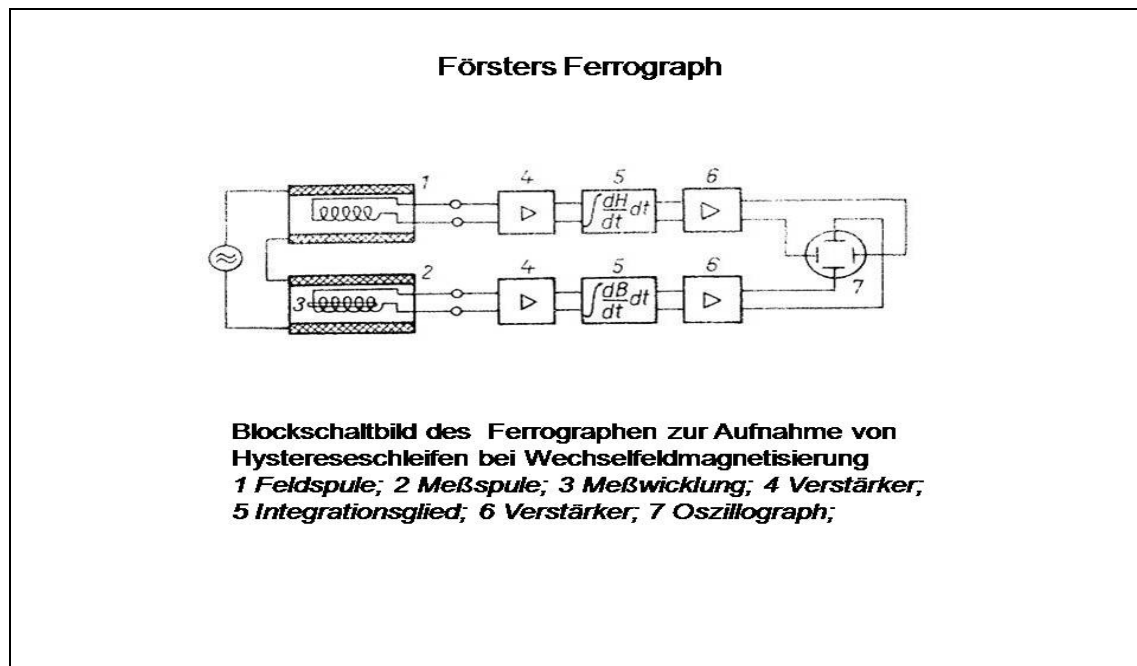


Bild 37

Die mit dem Ferrographen geschaffene wunderbare Arbeitsmöglichkeit führte Förster in der Folgezeit zur Erfindung des Restfeld- und Restpunktverfahrens und der Förstersonde. In beiden Fällen waren es zunächst wieder unangenehme und störende Effekte, die jeder andere als nachteilig empfunden hatte. Försters Genie, seine Fähigkeit, durch gründliche Analyse die Ursachen solcher Störungen zu erkennen, führte in beiden Fällen zu weiteren großartigen Entdeckungen.

Der erste dieser genannten unangenehmen Effekte bestand darin, daß die wahre oder ideale Hystereseschleife eigentlich nur an ringförmigen Proben ermittelt werden kann (**Bild 38a**), weil hier die magnetischen Feldlinien nicht nach außen austreten können und dadurch auch keine magnetischen Verluste entstehen können.

In der Maschinenbaupraxis hat man es aber selten mit Ringen, viel häufiger hingegen mit Bolzen, Schrauben, Wellen (**Bild 38 b, c, d**) und Kugeln zu tun. Steckt man diese in eine Magnetisierungsspule, tritt ein Teil der Feldlinien aus und verläuft schließlich dem Magnetisierungsfeld entgegen. Es treten Verluste auf, infolgedessen sich die Hysteresekurve mehr und mehr neigt. „Scherung“ oder „Entmagnetisierungsfaktor“ nennt man diese Erscheinung.

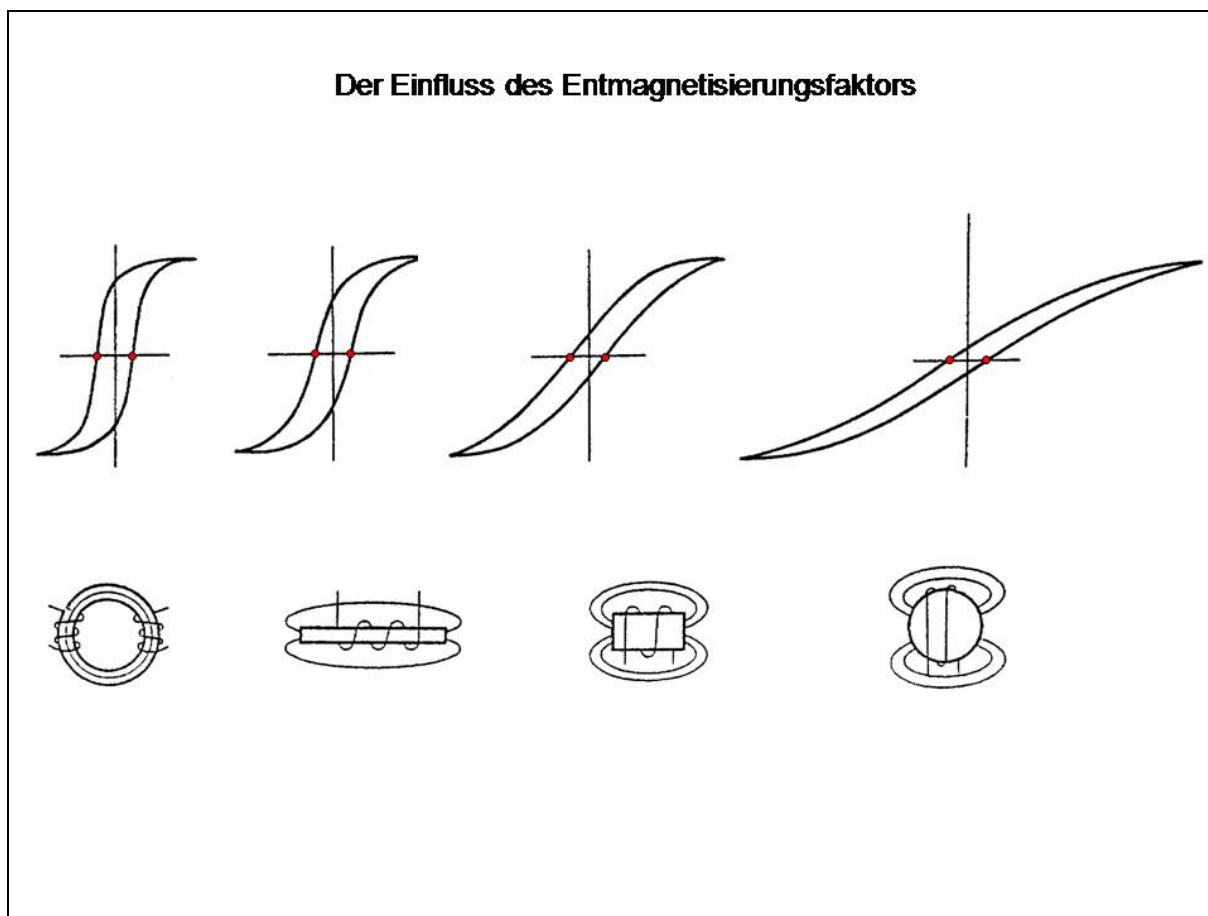


Bild 37

Förster erkannte sofort wieder eine sehr wichtige Tatsache und ihre praktische Nutzbarkeit: bei der Scherung ändern sich alle magnetischen Kenngrößen, außer einer, der **Koerzitivfeldstärke** (siehe die roten Punkte im **Bild 38**). Hieraus entwickelte er das Restfeld- und das Restpunktpolverfahren [25,26]. Er erkannte nämlich, daß sich die Permeabilität bei der Scherung derart stark ändert, daß sie nur noch von rein geometrischen Parametern der Probe abhängt, weshalb man hier nur noch von „scheinbarer“ Permeabilität μ_s (**Bild 39**) sprechen kann und sie entspricht dem Verhältnis von Remanz zu Koerzitivfeldstärke B_r / H_c . Sie bleibt bei gleicher Geometrie konstant und ändert sich nur, wenn sich die magnetischen Eigenschaften durch Wärmebehandlung, Legierung oder Verformung ändern. Was noch außerordentlich wichtig für ferromagnetische Werkstoffe ist, die Koerzitivfeldstärke unterliegt kaum einem Abbeefferkt. Aus diesen Tatsachen hat F. Förster abgeleitet, daß man die leicht meßbare Remanenz bzw. die damit verbundene Restfeldstärke benutzen kann, um die Koerzitivfeldstärke bewerten zu können. Es genügt also z.B. durch Aufsetzen eines Magneten, ein Stück Blech örtlich zu magnetisieren und danach den Restmagnetismus zu messen und kann damit dann die Höhe der Koerzitivfeldstärke einschätzen. Meistens

begnügt man sich damit, mit empfindlichen Sonden die Restfeldstärke H_r zu messen, die der Restinduktion B_r proportional ist.

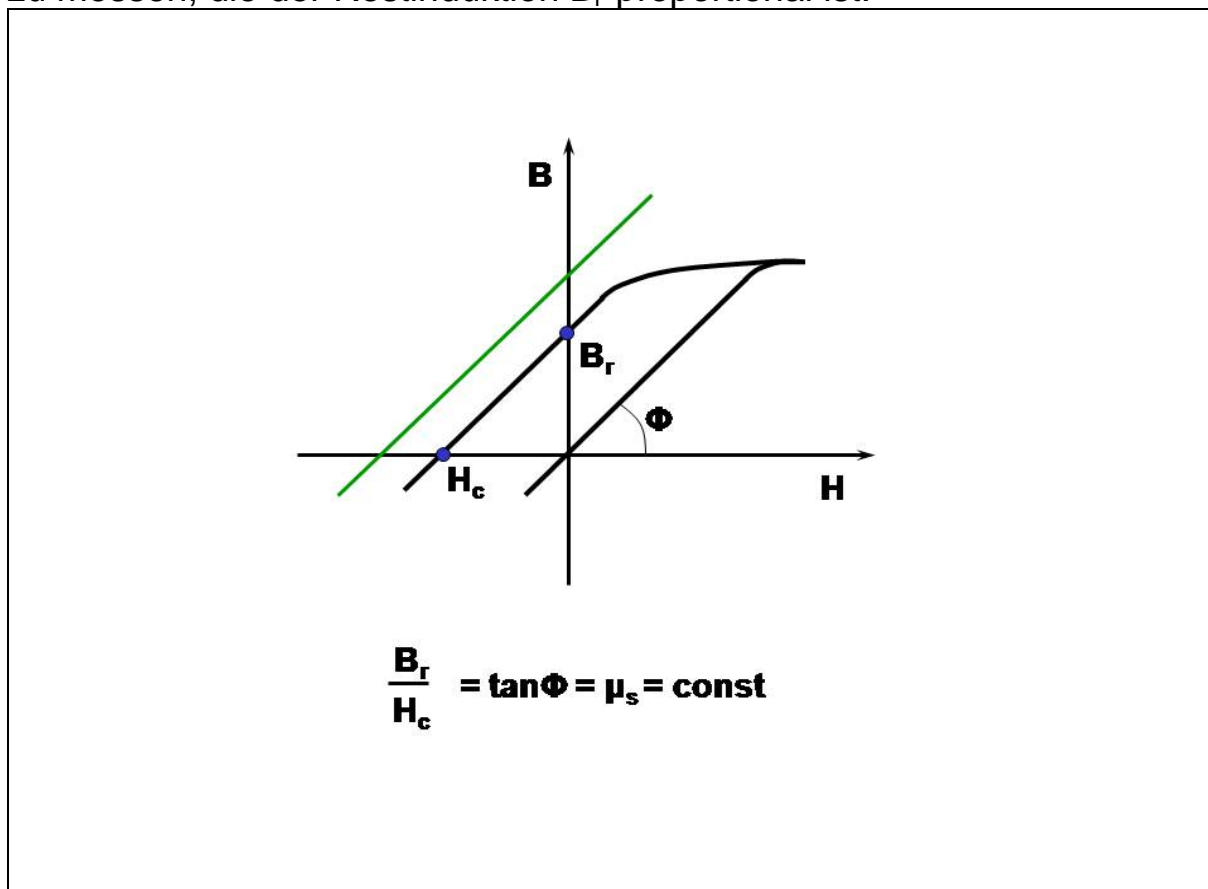


Bild 39

Das wurde im Magdeburger Institut für Werkstofftechnik in den 60er Jahren getan, als beim Bau eines Militärschiffes eine Materialverwechslung eingetreten war. Schiffsbleche dürfen nicht viel Kohlenstoff enthalten, damit sie schweißbar sind. Höherer Kohlenstoffgehalt führt zu Schweißrissen und es besteht die Gefahr, daß ein Schiff an der Schweißnaht regelrecht aufbricht. 7 solcher falschen Bleche mit zu hohem Kohlenstoffgehalt waren bei dem genannten Schiff bereits eingeschweißt worden. Nach der Försterschen Restpunktpolmethode konnten sie herausgefunden werden, indem alle Bleche punktförmig mit hohen Magnetisierungsimpulsen aufmagnetisiert wurden und nach der Magnetisierung das Restfeld ausgemessen wurde. Was dazu benötigt wurde, war eine Sonde, die in der Lage war, schwache Magnetfelder zu messen. Dazu wurde eine der Förstersonde ähnliche Sonde nachempfunden. Im Prinzip mußten mangels Devisen im Magdeburger Institut für Werkstofftechnik, notgedrungen und nur für den Eigenbedarf bestimmt, sowohl für Feldstärkemeßgeräte, als auch σ -Test, Magnatest Q, Magnatest I, sowie für ein Gerät zur Aufnahme der Hystereseschleife und das Förstersche Defektometer Ersatzlösungen gefunden werden. Das hatte allerdings den Vorteil, daß man sich unter Einbeziehung versierter Elekt-

roniker und Physiker intensiv mit dem Wirkprinzipien und dem Aufbau dieser Geräte beschäftigen mußte.

9. Die Förstersonde

Und nun zu der bereits mehrfach erwähnten und vielleicht wichtigsten Erfindung F.Försters, für die sein Unternehmen auch die höchste Auszeichnung der NASA bekam, der Förstersonde. Es ist eine Sonde, mit der man Magnetfelder messen kann, die noch weit schwächer als das Magnetfeld der Erde sind.

Das Magnetfeld der Erde ist bei uns tatsächlich recht schwach und beträgt ca. 0,5 A/cm. Mit einer Förstersonde kann man 100 000mal schwächere Felder ausmessen. Das Feld an den Polen eines Haftmagneten beträgt vergleichsweise um die 100 A/cm. Dafür braucht man keine Förstersonden. Da genügen Hallsonden. Mit ihnen kann man Felder von 1A/cm bis hin zum 1000 - fachen der Erdfeldstärke messen. Auch für diesen Feldstärkemeßbereich hat Förster Magnetfeldstärke-Meßgeräte entwickelt. Försters Magnetfeldstärkemeßgeräte wurden die Standardlösung für die Magnetfeldmessung auf der ganzen Welt.

Wie entstand die Förstersonde und nach welchem Prinzip arbeitet sie?

Das Max-Planck-Forschungsinstitut war in den 30er Jahren in die Erprobung neuer, hochpermeabler Werkstoffe, die heute z.B. unter dem Namen Permalloy bekannt sind, integriert und Förster sollte den Einfluß innerer Spannungen auf die magnetischen Eigenschaften der Drahtproben untersuchen. Förster saß nächtelang vor seinem Ferrographen und konnte sich zunächst nicht erklären, warum die Hystereseschleifen im Koordinatensystem unsymmetrisch angeordnet waren. Später erkannte er, daß sich die Position der Hystereseschleifen im Koordinatensystem sichtbar veränderte, wenn er die Meßspule bewegte. Man hätte das als unerwünschten Dreckeffekt abtun können, aber hier zeigte sich der Unterschied zwischen dem Kreativen und dem Unkreativen. Der Kreative sucht unermüdlich weiter und entdeckt, daß sich die Hystereseschleife verändert, wenn man die Spule bewegt. F. Förster veränderte daraufhin die Spulenkonfiguration so, daß nunmehr die Primärwicklungen zweier transformatorischer Spulen gegeneinandergerichtet waren (**Bild 40**) und erwartete die Induktionswirkung zweier gegeneinander laufenden Hysteresekurven (**Bild 40** links). Durch ihre gegenseitige hätten sich die Induktionswerte normalerweise gegenseitig aufheben müssen. Da sie

aber beide leicht auf der y-Achse nach oben verschoben waren, ergab sich in der Summe keine Induktion Null, sondern eine von einer offensichtlich zusätzlichen Induktion herrührende Summenkurve (**Bild 40** Mitte). Woher kam diese zusätzliche Induktion? Sie konnte doch nur von dem Einfluß des schwachen Erdfeldes herrühren. Wieder unterschied sich der Kreative vom Unkreativen: der

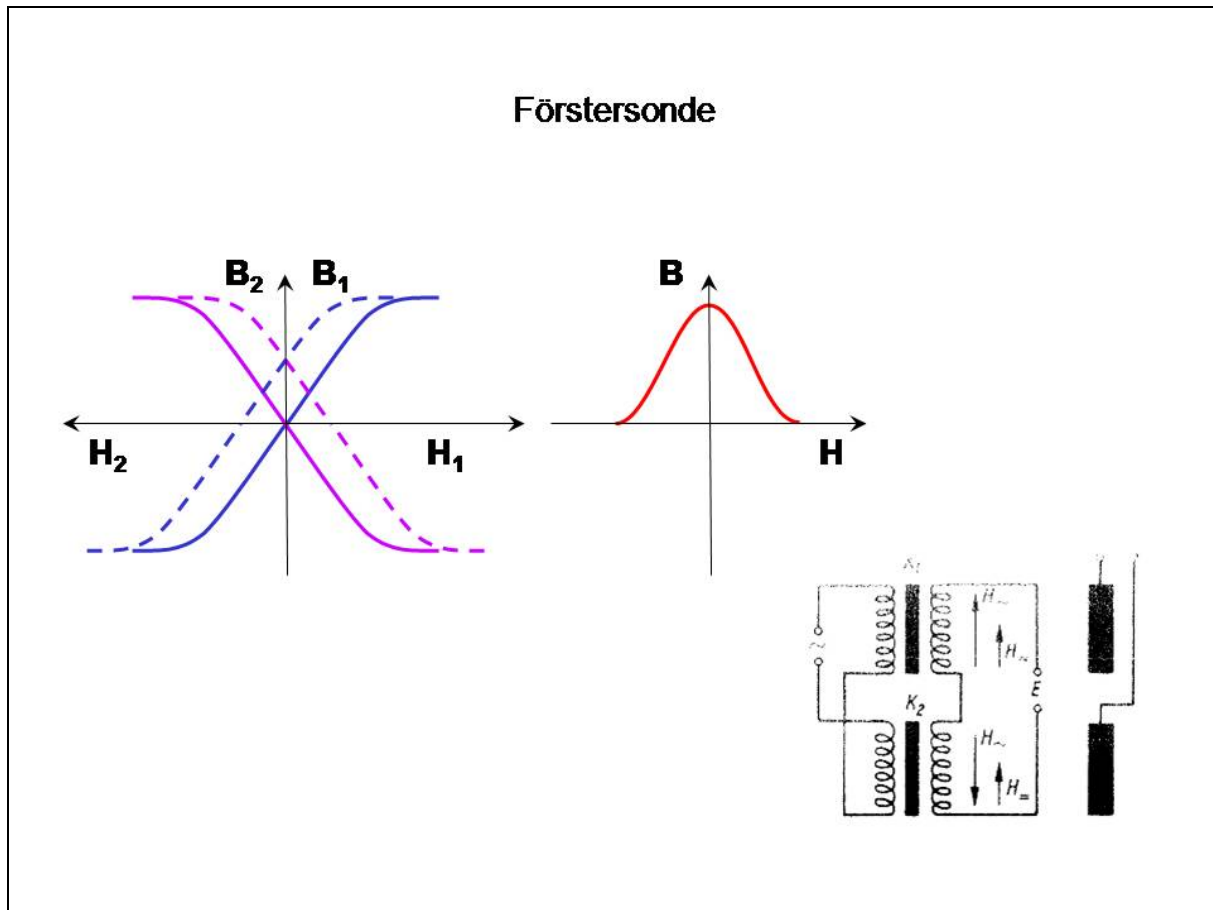


Bild 40

Unkreative hätte ein Kompensationsfeld zu Hilfe genommen, um diesen Einfluß zu unterdrücken. Der kreative Friedrich Förster sah aber im Sekunden-Gedankenblitz die gewaltige Möglichkeit, wie man diesen Effekt für die Ausmessung kleiner Felder nutzen könne.

Um die Empfindlichkeit seiner Ferrographenspulen zu erhöhen, baute er die Spulen- und Probenanordnung etwas um, indem er jetzt von vornherein ein transformatorisches Spulenpaar benutzte, bei dem die Primärwicklungen gegeneinandergeschaltet waren (**Bild 40** rechts unten). Damit war die Idee der „Ferrosonde“, „Saturationssonde“, „Fluxgate“, „second harmonic detector“ oder „Förstersonde“ [27] geboren. „Second harmonic detector“ deshalb, weil im Meßsignal eine, hier nicht näher erläuterte, Frequenzverdopplung auftritt, die man auch aus einer Fourieranalyse mathematisch nachweisen kann. Dabei zeigt sich, daß das Signal

eines überlagerten Feldes, z.B. des Erdfeldes der 2. Harmonischen direkt proportional ist.

Die in Deutschland nach seinem Entdecker als Förstersonde benannte Sonde passierte mit mehreren Satelliten bereits die Venus, den Jupiter, den Mars, den Merkur und die Sonne und sie ist als Tripel auf dem Mond stationiert. Sie ist aber auch Bestandteil von Reißprüfgeräten und von anderen Werkstoffprüfgeräten z.B. den von F. Förster unter dem Namen Koerzimeter entwickelten Geräten zur schnellen Ermittlung der Koerzitivfeldstärke [28], sowie eines Gerätes mit dem man die Permeabilität von an sich nichtpermeablen, also nichtferromagnetischen Werkstoffen wie z.B. austenitischen Werkstoffen bis auf 3 Stellen nach dem Komma messen kann.

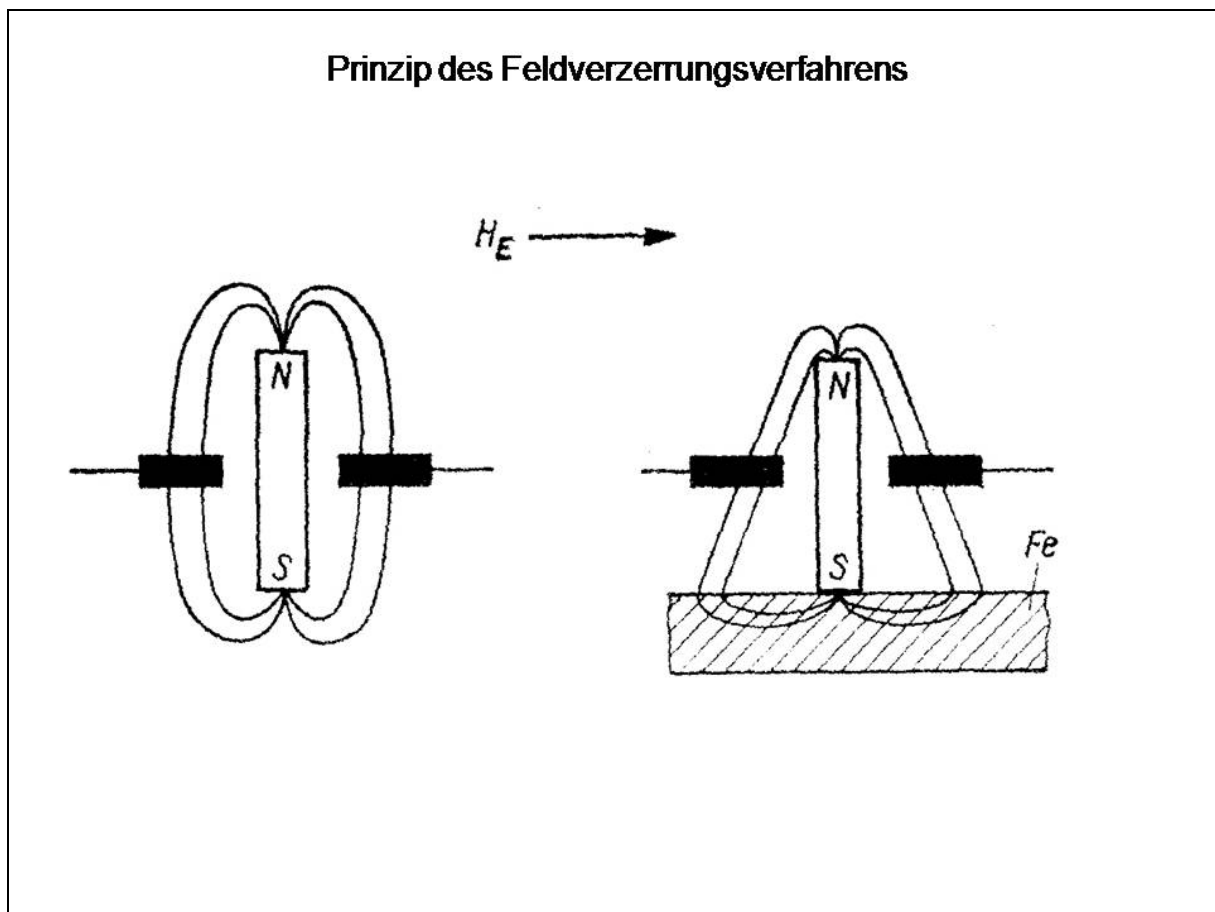


Bild 41

Das zuletzt Genannte ist mit dem ebenfalls von Förster entwickelten Prinzip der Feldverzerrung (**Bild 41**) möglich: Ein Stabmagnet weist normalerweise ein symmetrisches Magnetfeld auf, nähert man ihn einem paramagnetischen Werkstoff, wird sein Feld verzerrt, auch wenn er nur schwach magnetisch ist, wie z.B. V₂A oder andere austenitische Werkstoffe. Diese außerordentlich geringe Feld-Verzerrung läßt sich mit För-

tersonden messen. Auf dieser Basis hat eine Tochterfirma von Förster, die Förster-Anlagen GmbH ein lange geheim gehaltenes Verfahren entwickelt, mit dem man die schädliche und gefährliche örtliche Innenaufkohlung von Schleudergußrohren in Crackern für die Pyrolyseherstellung nachweisen kann. Zusammen mit R. Rubrecht [31] wurde dieses Verfahren weiterentwickelt und im Chemiewerk Böhlen erfolgreich eingesetzt. Es wurde ein Roboter gebaut, der die Rohre entlang fährt, um die die aufgekohlten Stellen aufzufinden und es konnte nach Aufklärung der metallphysikalischen Gründe für den Ferromagnetismus aufgekohlter Rohre und der Einbeziehung der Diffusionsgesetze die voraussichtliche Lebensdauer aufgekohlter Pyrolyserohre prognostiziert werden.



Bild 42

Förstersonden finden auch bei der Rißprüfung mittels Streuflußverfahren Anwendung und sind dort, wo es auf einen hohen Automatisierungsgrad ankommt, Konkurrenten für die übliche Magnetpulverrißprüfung (**Bild 42**) geworden.

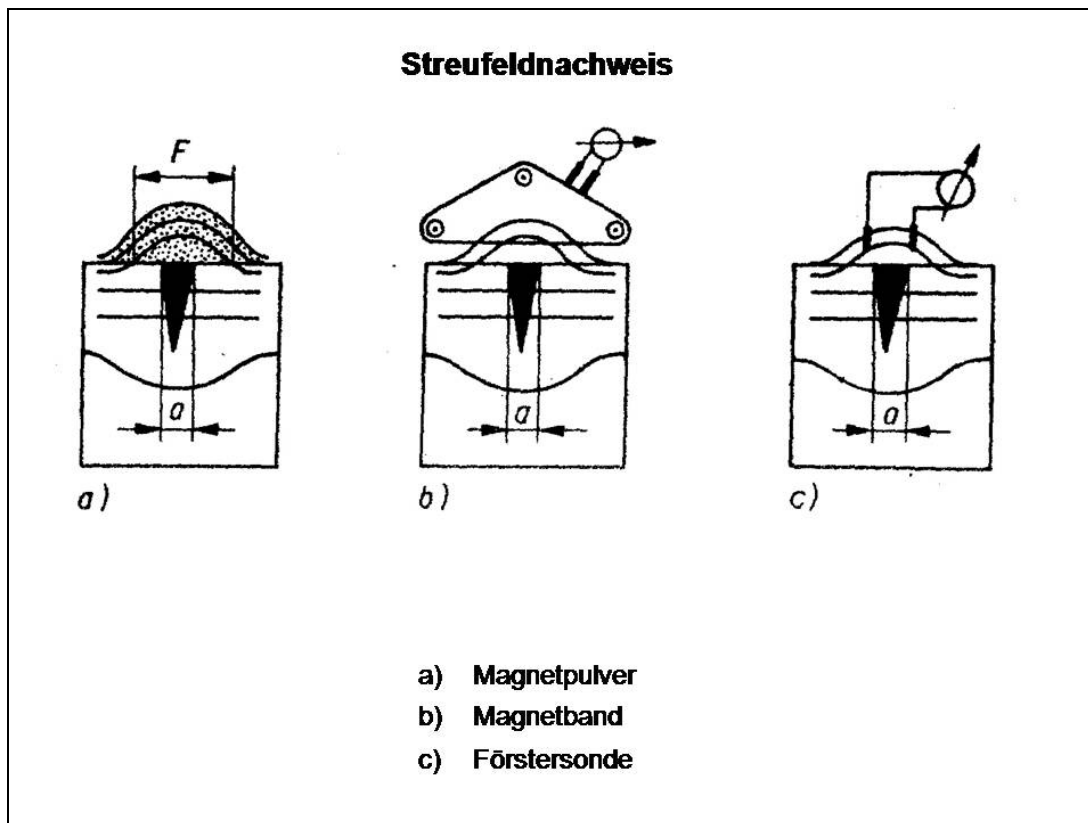


Bild 43

In **Bild 43a** ist zunächst noch einmal das Prinzip der Magnetpulverrißprüfung schematisch dargestellt. Der Riß stellt einen magnetischen Dipol dar, von dem Eisenfeilspäne angezogen werden. F. Förster schlug zwei Möglichkeiten für die automatisierte Streuflußprüfung **ohne** Magnetpulververwendung vor:

1. den Nachweis der magnetischen Dipole mittels Magnetographie [29], indem man ein Magnetband auflegt, das anschließend mit Förstersonden abgetastet wird. (**Bild 43b**)
2. Direkte Registrierung der magnetischen Dipole mittels Förstersonden [30]. (**Bild 43c**)

Auf die Magnetographie kam F. Förster, als er mit Untersuchungen zur Verbesserung von Tonbandmaterial beschäftigt war. Er legte verbreiterte Magnettonbänder auf magnetisierte und rißbehaftete Teile auf und es zeigte sich, daß sich die magnetischen Dipole eines Risses genauso in ein Magnetband einprägen wie Tonsignale. Im einfachsten Falle legt man solche Bänder einfach auf die zu prüfenden Teile nach ihrer Magnetisierung auf, nimmt sie dann wieder ab und „spielt“ sie wie ein Tonband ab. Nach dieser einfachen Methode wurden in Rußland in den 60er Jahren 100 000 km von Pipelinschweißnähten geprüft. In der DDR wurde

das Verfahren allerdings wegen der geringeren Fehlererkennbarkeit im Vergleich zu anderen nicht zugelassen. Das Verfahren wurde später von F. Förster, wie in Bildmitte zu sehen ist, dahingehend verbessert, daß mit einem unendlich ablaufenden Band gearbeitet wurde.

11. Differentialtransformator

Ein letzte Bemerkung noch im Zusammenhang mit Försters elektromagnetischen Arbeiten. Es muß da noch ein wichtiger Förster-„Trick“ erwähnt werden. Es ist nicht sicher, ob F. Förster ihn als erster erfunden hat, aber zumindest hat er ihn sehr breit und erfolgreich bei vielen seiner Entwicklungen angewendet. Das ist der **Differentialtransformator**, der bereits, als solcher zunächst ungenannt, in Gestalt der Förstersonde behandelt wurde.

Die Prüfspulen der meisten Förstergeräte sind wie ein Transformator, also „transformatorisch“, aufgebaut (**Bild 47**) und weisen wie ein Transformator primärseitig eine Erregerwicklung und sekundärseitig eine

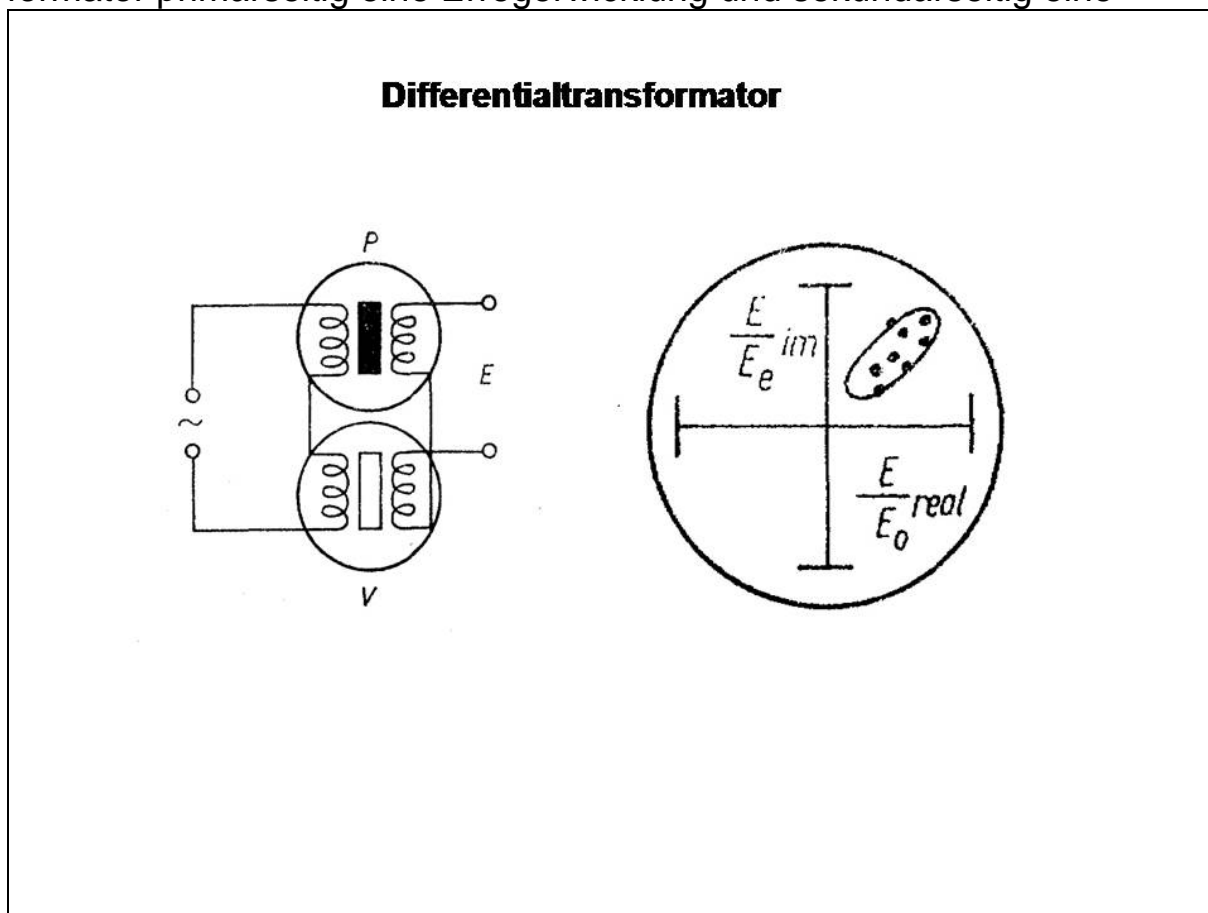


Bild 44

Wicklung auf, von der die Meßspannung abgegriffen wird. Als Kern dient allerdings kein Trafokern im üblichen Sinne, sondern das zu prüfende

Material selbst. Nimmt man zwei Prüfspulen von denen eine das Material mit der vorgeschriebenen Zusammensetzung und dem vorgeschriebenen Gefüge enthält und welches außerdem fehlerfrei ist, die andere Prüfspule jedoch Material mit abweichender Qualität aufweist und schalte beide Spulen gegeneinander, so können Qualitätsabweichungen empfindlich nachgewiesen werden. Dieses Prinzip des Gegeneinanderschaltens zweier Transformatoren nennt man Differentialtransformator. Die Variante in **Bild 44** zeigt die Anwendung für die Qualitätskontrolle ferromagnetischer Werkstoffe. Sie enthält gleichzeitig noch einmal die von F.Förster eingeführte Form der Ergebnisanzeige als Punkt in der komplexen Gaußschen Ebene, wo man sofort Real- und Imaginarteil und den Phasenwinkel ablesen kann.

12. Die philosophische Periode

Mit zunehmendem Alter hat sich F. Förster immer mehr auch Fragen der Kreativität, der Ausbildung und der Motivation von Wissenschaftlern und Ingenieuren sowie Fragen der Überführung von wissenschaftlichen Ergebnissen in die Praxis beschäftigt. Gerade diese Angelegenheit ist in der heutigen Zeit von eminenter Bedeutung auch für den Fortbestand und vor allem für die Weiterentwicklung der zerstörungsfreien Prüfverfahren. Seine grundsätzlichen Gedanken hierzu hat F. Förster [32-35] in folgenden Vorträgen behandelt , welche im Eigenverlag des Instituts Dr. Förster in geringer Auflage als Druckschriften erschienen sind:

1. F. Förster: **Ausbildung, Begabung, Kreativität und Phantasie bei Lösung technischer Aufgaben.** Festvortrag anlässlich der Verleihung der Würde eines Doktor-Ingenieurs Ehren halber. Universität Karlsruhe 1978
2. F. Förster: **Der Physiker als Unternehmer.** Vortrag anlässlich der Tagung „ Forschungsmanagement in der Physik“ der Deutschen Physikalischen Gesellschaft im Physik-Zentrum Bad Honnef am 5. Okt. 1979
3. F. Förster: **Von Glück und Leid eines Erfinders**
Festvortrag im Ehrensaal des Deutschen Museums München am 12.5.1977

4. F. Förster: **Kreativität und Imagination auf dem Gebiet der zerstörungsfreien Prüfung** Materialprüfung 20 (1978) Nr. 12, S. 455-483

Ohne ins Detail zu gehen, soll an dieser Stelle besonders die Rolle der **Kreativität** etwas näher beleuchtet werden, deren Bedeutung es F. Förster ganz besonders angetan hatte. Oftmals ist man ja heute geneigt, Kreativität erzeugen zu wollen, indem man riesige Forschungszentren, Großforschungszentren, „Denkfabriken“ usw. installiert. Gut, das mag vielleicht bei der Planung, Organisation und Konstruktion von Atomkraftwerken, dem Airbus oder von Raumflugkörpern erforderlich sein, man darf aber nicht die Rolle der Kreativität des Individuums unterschätzen. W. Köster [7], ein wichtiger Förderer von Försters Arbeiten, zitierte in dieser Beziehung Friedrich Hebbel, der das wie folgt ausgesprochen hat:

„Nimmer in tausend Köpfen,
das Genie wohnt nur in einem,
und die unendliche Welt wurzelt zuletzt doch im Punkt.
Nicht durch Stimmenmehrheit sind Himmel und Erde entstanden
oder ein einziges Werk“

Um kreativ denken zu können, geht Förster den Weg der **instrumentellen Empathie**. In einem interessanten amerikanischen Buch „The sources of inventions“, das F. Förster dem Autoren vor vielen Jahren zum Lesen empfahl, ist nachgewiesen, daß fast alle großen Entdeckungen und Erfindungen , begonnen von der Sicherheitsnadel, über den Reißverschluß, den Dieselmotor, bis hin zu Halbleiterbauelementen und anderen wichtigen Erfindungen in der Mechanik, Elektrik und Elektronik den Ideen und der Initiative einzelner Persönlichkeiten sowie kleiner Unternehmen zu verdanken sind. Es zeigt sich auch immer wieder, daß große Forschungseinrichtungen sogar kontraproduktiv werden können, wenn eine kreativere Konkurrenz auftaucht. Außerdem beschäftigen sie sich zu sehr mit sich selbst und verlieren das Gespür für das Wesentliche.

F. Förster nennt eine Reihe von Merkmalen nach denen man die Kreativität eines Menschen beurteilen sollte . Er empfiehlt, ihn nach der

- Flüssigkeit seiner Ideen (hat er Phantasie, Lösungsideen),
- Seiner Flexibilität (kann er im Denken zwischen verschiedenen Gebieten wechseln, an mehreren Lösungsmöglichkeiten gleichzeitig arbeiten), nach der
- Originalität (der Kreative hat originelle, d.h. neue Ideen), nach der

- Neudefinierungsfähigkeit (der Kreative sucht bei Mißerfolgen nicht bei anderen, sondern zunächst bei sich selbst die Schuld, analysiert und geht neue Wege) und nach der
- Problemsensitivität (Kreative können Erscheinungen, Abläufe und Zusammenhänge problematisieren, d.h., sie finden das Kernproblem, das auf eine Lösung wartet) zu bewerten.

Er konnte sich nicht nur in andere Menschen, sondern auch in Geräte und Schaltungen hineinversetzen und ihre Reaktionen voraussehen. Kreativ sein, bedeutete für F. Förster auch kreativ an die Umsetzung von Forschungsergebnissen in die Praxis heranzugehen, was er als **Elaborationsfähigkeit** bezeichnete. Für wichtig hielt er auch eine gewisse **Ambiguitätstoleranz**, das heißt, die Fähigkeit, in einer ungeklärten problematischen, unübersichtlichen Situation zu leben und trotzdem an deren Bewältigung weiter zu arbeiten. Dazu ist es notwendig, über den gewissen „langen Atem“ bzw. Durchhaltevermögen zu verfügen, Rückschlüsse zu analysieren und sie als Ausgangspunkt einer positiven Rückkopplung zu betrachten. Ganz wesentlich wird von ihm die **Rolle des Leistungsglücks** eingeschätzt, die Freude über den Erfolg, oft auch den Erfolg sich selbst besiegt zu haben. In diesem Falle sollte auch Herz und Gemüt beteiligt sein.

Besonders die zerstörungsfreie Prüfung war für ihn ein Arbeitsgebiet mit großer interdisziplinärer Herausforderung, die es erforderlich macht, sich auch mit den Errungenschaften des Maschinenbaus, der Metallkunde, der Physik, der Elektronik und Rechentechnik zu beschäftigen.

Für einen Unternehmer kommen nach Friedrich Förster dann natürlich noch viele andere Eigenschaften hinzu, die zu beachten sind. Ein guter Unternehmer muß in der Lage sein,

- geeignete Mitarbeiter zu finden und
- sie ihren Fähigkeiten nach richtig einsetzen.
- Er muß Mut zum Risiko aufweisen und
- die Fähigkeit besitzen, für seine Produkte zu werben
- sowie sie günstig zu verkaufen

Dafür hat Förster regelrechte Anleitungen gegeben, die aus seinen Erfahrungen entstanden und heute noch brandaktuell sind. Für jeden empfehlenswert, es zu lesen.

13. Pflegen die Magdeburger sein Vermächtnis?

Es hat F. Förster mit Stolz erfüllt, daß die Magdeburger Presse ihn als Sohn Magdeburgs bezeichnet hat. Pfllegt die Magdeburger ZfP-Gilde sein Vermächtnis? Die Antwort sollte nicht schwer fallen: am besten doch, indem man abgesehen von der Pflege seines ehrenden Andenkens, im Försterschen Sinne weiter auf dem Gebiete der zerstörungsfreien Prüfung, insbesondere der elektromagnetischen Prüfung Aus- und Weiterbildung betreibt, forscht und nützliche Geräteentwicklungen kreiert.

Was die Aus- und Weiterbildung betrifft, so kann man sagen, daß es seit ca. 50 Jahren an der Magdeburger Universität eine zweisemestrige Vorlesung über magnetische und magnetinduktive Werkstoffprüfung gibt, daß auf diesem Gebiete Weiterbildungsveranstaltungen liefen und laufen und eine gediegene Forschung durchgeführt wird. Das begann mit E. Schiebold, wurde fortgesetzt durch H. Stroppe, E. Fuhrmann, dann W. Morgner und jetzt durch seinen Nachfolger G. Mook. Das Buch von H. Heptner und H. Stroppe [36] „Magnetische und magnetinduktive Werkstoffprüfung“ war für Generationen von Fachleuten der zerstörungsfreien Prüfung **das** Standardbuch. Selbst Förster, wenn er gefragt wurde, warum er kein Buch über all das, was er geschaffen hat, schreibt, sagte in diesem Falle: „warum denn, selbst ich lese bei H. Heptner und H. Stroppe nach, wenn ich wissen will, was ich alles gemacht habe.“ So hatte sich also Magdeburg als eines der wiss. Zentren für Arbeiten im Försterschen Sinne etabliert.

Gegenwärtig werden von G. Mook [37] zukunftsweisende Arbeiten auf dem Gebiete der Simulation und Visualisierung von Wirbelstromeffekten durchgeführt. Begonnen hat die Visualisierung mit einem Ein-Sensor-Scanner, dann kam die Sensorzeile und gegenwärtig stehen die Arbeiten an einer faszinierenden Sensormatrix kurz vor dem Abschluß. Als Beispiel für die Visualisierung von Wirbelstromergebnissen soll **Bild 45** dienen. Es ist das vergrößerte Bild einer austenitischen Schweißnaht mit Deltaferriteinschlüssen.

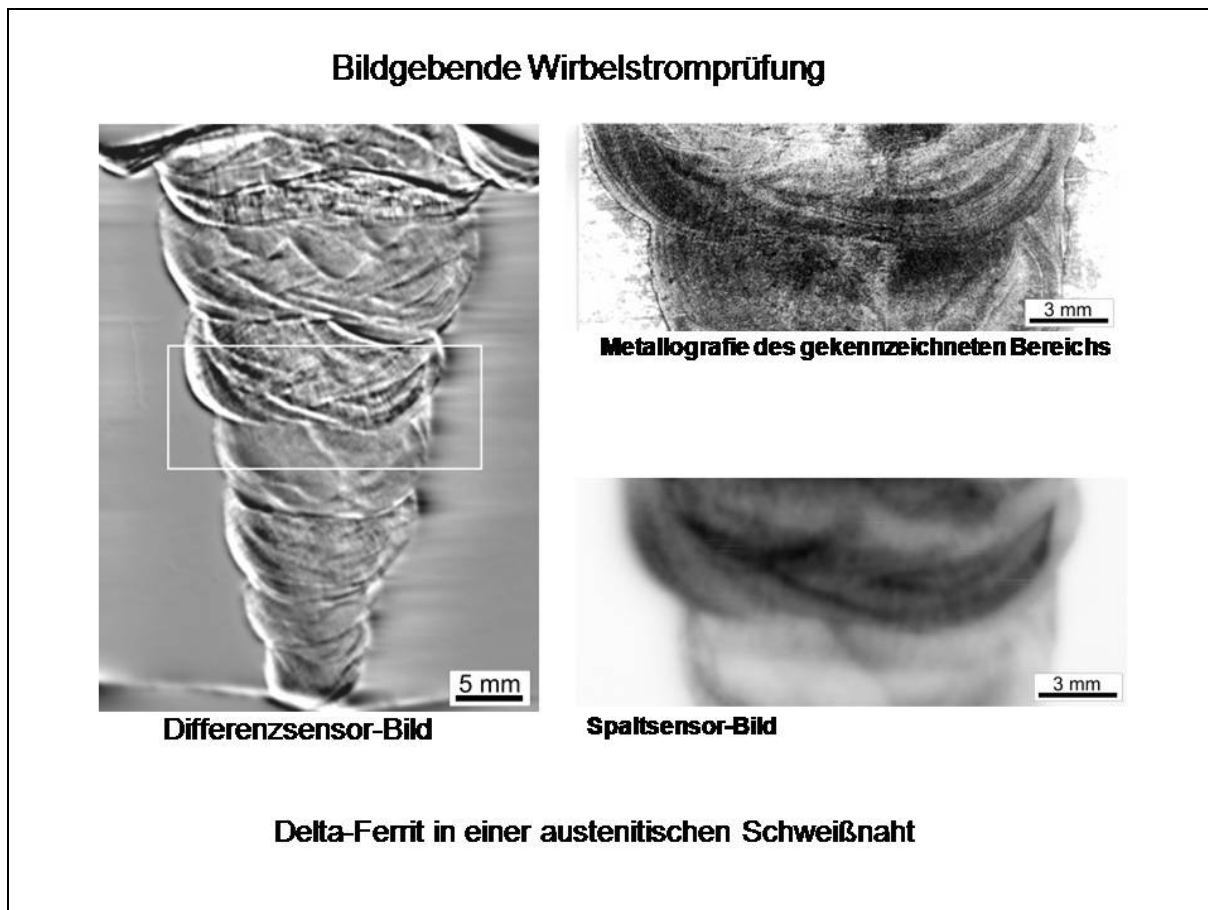


Bild 45

Ein anderer Hochschullehrer in Magdeburg, J. Hinken [38, 39] beschäftigt sich ebenfalls mit Aufgaben der Visualisierung. Er benutzt Förstersonden für die mikroskopische Abbildung paramagnetischer Einschlüsse in Turbinenschaufeln und auch zur magnetischen Auslesung mikrothermoelektrischer Spannungsquellen in Gefügen.

Bei der Firma PLR beschäftigt sich S. Rühle mit der Entwicklung automatisierter Wirbelstromprüfsysteme wie z.B. diesem Schienen-Prüfwagen (**Bild 46**), mit dem auch das ordnungsgemäße Ausschleifen der mit Wirbelstrom gefundenen Risse überwacht werden kann.



Schienenprüf- und -schleifzüge

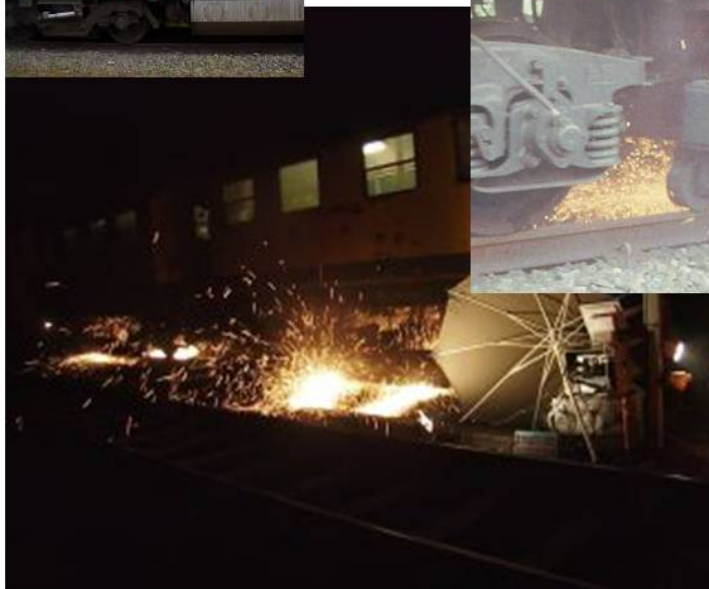


Bild 46

14. Persönliche Erinnerungen

Der Abschluß des Beitrages soll sich um drei Bilder mit persönlichen Erinnerungen an F. Förster ranken. Das erste der Bilder (**Bild 47**), obwohl es schon 26 Jahre alt ist, wurde vor kurzem nach einem Vortrag über ein magnetisches Verfahren zur Härtetiefemessung in Moskau von Prof. Kljujev überreicht. Es zeigt von links nach rechts Prof. Dr. Schtscherbinin, Direktor des Akademieinstituts für Metallphysik in Jekaterinburg, Prof. Dr. W. Kljujev, Prof. Dr. F. Förster und seine Gattin, W. Morgner und Martin Förster, den Sohn F. Försters. Das Bild war auf der 10. Weltkonferenz 1981 von einem Mitarbeiter W. Klujews auf Wunsch von Prof. Förster aufgenommen worden und ist erst jetzt wieder aufgetaucht.



Bild 47



Bild 48

Bild 48 entstand 1998, also 1 Jahr vor seinem Tode, zu seinem 90. Geburtstag in F. Försters Wohnhaus in Reutlingen.

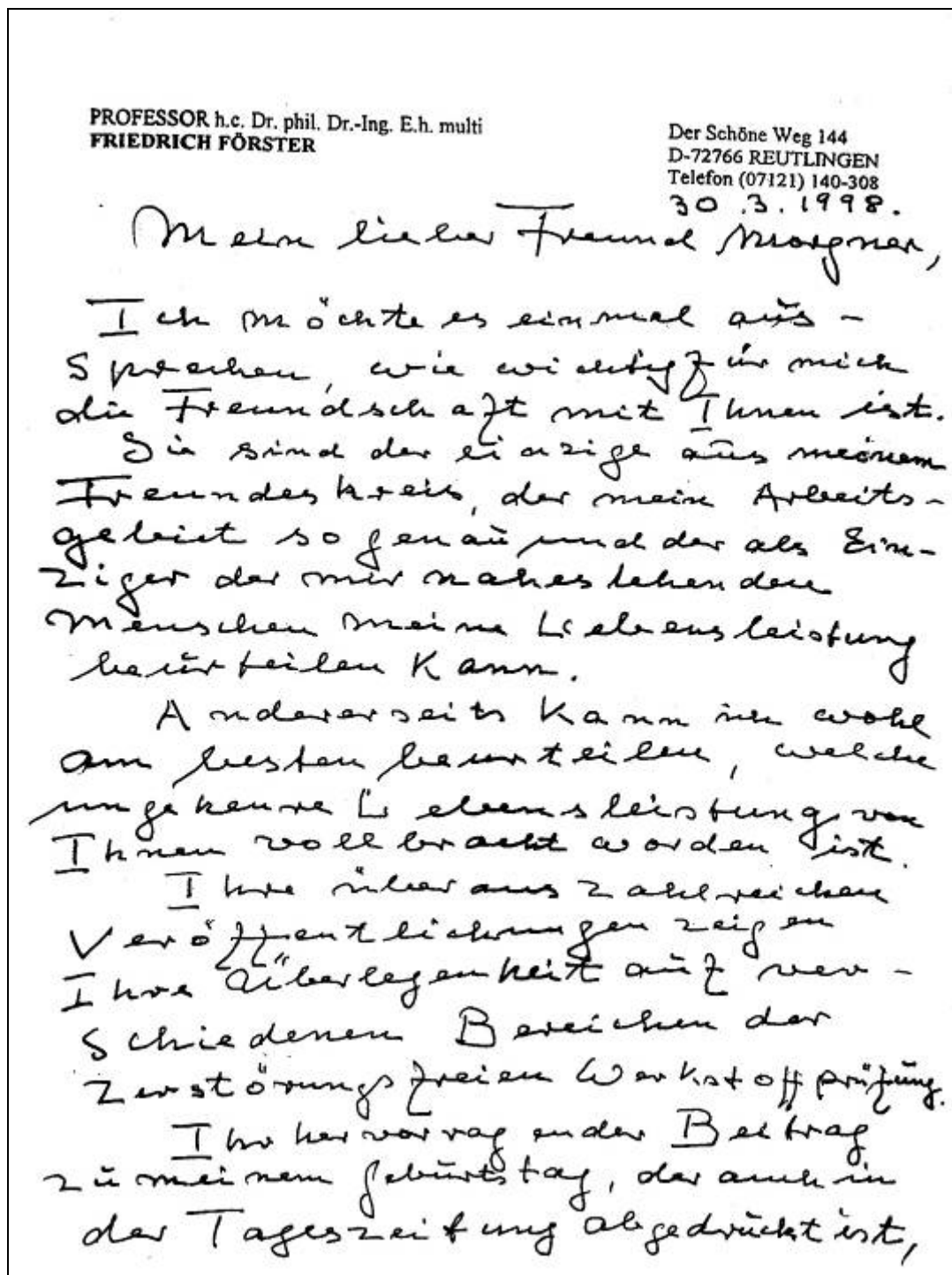


Bild 49

Leider war es die letzte persönliche Begegnung mit F. Förster. Nach diesem Geburtstag schrieb Prof. Förster nochmals einen rührenden Brief. Seine auszugsweise Abbildung an dieser Stelle möge, bitte, nicht als

unangebrachtes und unangemessenes Eigenlob verstanden werden. Es soll lediglich eine über viele Jahre entstandene Freundschaft verdeutlichen und das Engagement des Autors um die Ehrung F. Försters verständlich machen. Kurze Zeit nach diesem erhaltenen Brief verstarb Friedrich Förster im hohen Alter von 91 Jahren.

Haldensleber Rundschau

Donnerstag, 4.



Landrat Thomas Webel und Schulleiterin Sylvia Bolle enthüllen den neuen Namen des Gymnasiums.

Foto: Corinne Plaga

Öffentliche Namensgebung des Haldensleber Gymnasiums durch den Börde-Landrat

Seit gestern offiziell: „Professor-Friedrich-Förster-Gymnasium“

Das Haldensleber Gymnasium kann seit gestern stolz auf seinen neuen Namen blicken. Nach monatelangem Namensfindungsprozess mit Hilfe von Schülern, Lehrern und Eltern, enthüllte Landrat Thomas Webel gestern gemeinsam mit der Schulleiterin Sylvia Bolle das neue Namensschild „Professor-Friedrich-Förster-Gymnasium“ am Haupteingang des Schulgebäudes.

Von Corinne Plaga

Haldensleben. Bereits zu Beginn des Schuljahres 2004/2005 hatten sich das Heinrich-Heine-Gymnasium und das Friedrich-Ludwig-Jahn-Gymnasium zum Gymnasium Haldensleben zusammengeschlossen. Damit hatten die bisherigen Namensgeber ausgesagt, und mit der Fusion beider Schulen wurden für das neue Haus ein neues Leitbild

und somit auch eine neue „Identität“ gesucht.

200 Namensvorschläge wurden im Februar dieses Jahres bei der Arbeitsgruppe „Projekttag“, einer Lehrerrunde unter Leitung von Sylvia Bolle, eingereicht wurden. An der Namensfindung des Gymnasiums hatten sich zahlreiche Schüler, Lehrer und Eltern beteiligt. Nachdem die 13 Favoriten von der AG „Projekttag“ gekürt wurden, erarbeiteten die Gymnasiasten in klassen- und jahrgangstübergreifenden Arbeitsgruppen aussagekräftige Präsentationen, die im März im Schulgebäude vorgestellt wurden.

Danach konnten Schüler, Eltern und Lehrer mit jeweils einer Stimme die Namensvorstellungen bewerten, so dass am Ende drei „Sieger“ der Gesamtkonferenz zur entgeltlichen Entscheidung vorgelegt wurden. Aus den drei Vorschlägen

„Friedrich Förster“, „Haldensleben“ und „Roland“ ging der in Hundisburg geborene Professor und Wissenschaftler Friedrich Förster als klarer Sieger hervor.

Den amtlichen Schlusspunkt unter den Prozess setzte am 2. Juli der Kreistag des Landkreises Börde, der den neuen Namen befürwortete. „Der Kreistag ist schon immer den Empfehlungen der Gesamtkonferenzen gefolgt, wenn es um die Namensgebung von Schulen ging“, versicherte Landrat Thomas Webel. „Wir sind froh, der Schule heute ihr neues Leitbild zu geben“.

Schulleiterin Sylvia Bolle erläuterte, wie wichtig die Verbindung des Namens zur Heimat sei und dass Friedrich Förster stets den Kontakt zu Haldensleben und Hundisburg gehalten habe. „Er hat als Mensch mit Herz und Verstand gewirkt, was auch für uns

ein wichtiger Aspekt sein sollte“, so die Schulleiterin. In der Begründung der Schulkonferenz heißt es, dass Professor Friedrich Förster als genialer Erfinder, akribischer Wissenschaftler und erfolgreicher Unternehmer dauerhaft mit der Geschichte der Region verbunden war.

Zudem gilt er als Begründer der modernen magnetischen und magnetinduktiven Werkstoffprüfung. Deshalb bietet der neue Schulname, so die Gesamtkonferenz, vielfältige Ansatzpunkte für die eigene Arbeit. Die bereits bestehende Verbindung zur Universität Magdeburg, die Friedrich Förster 1991 die Ehrendoktorwürde verlieh, sei Grundlage für wissenschaftliche Projekte und dient damit der Studienvorbereitung. Außerdem wird eine Kooperation mit dem Förster-Institut in Reutlingen

16.Ehrungen für Friedrich Förster

Anlässlich seiner Ehrenpromotion in Magdeburg hat F. Förster dem Hochschulfernsehen der Otto-von-Guericke-Universität in der Person von Herrn Dr. Rösler, ein Interview gegeben. Eine Kurzfassung dieses Interviews kann Interessenten kostenlos in elektronischer Form zur Verfügung gestellt werden. Im Jahr seines 100. Geburtstages hat das von F. Förster besuchte Gymnasium in Haldensleben seinen Namen erhalten. Es heißt seitdem „ Professor - Friedrich - Förster - Gymnasium “ (**Bild 50**). Bei der Namensgebung waren alle seine noch lebenden Kinder und eine Enkeltochter samt Urenkelin anwesend. Es soll zur Tradition werden, jedes Jahr ein festliches Konzert der Schüler des Gymnasiums zu veranstalten. Zum Konzert im Jahre 2009 kam ein für Schüler geschriebenes und von Schülern gespieltes Theaterstück „Lebenslinien“ zur Aufführung welches dem Wirken F. Försters gewidmet war. Auch der Flyer (**Bild 51**) für die Ankündigung des Theaterstücks wurde von Schülern entworfen. Eines der Höhepunkte des Konzerts war eine Sonate von Christoph Förster, einem Zeitgenossen Johann Sebastian Bachs. Er war der Urahn von Friedrich Förster. Der virtuose Solopart wurde von einer 16 jährigen Schülerin des Gymnasiums vorgetragen.



Bild 51

17. Danksagung

Dem Autor dieses Beitrages ist es ein Bedürfnis, allen denjenigen zu danken, die ihn bei der Beschaffung des ausgewerteten Materials über F. Förster geholfen haben. Dank gilt auch denen, welche die Vorbereitung und Durchführung der Feierlichkeiten anlässlich des 100. Geburtstages von F. Förster unterstützten. Insbesondere gilt der Dank der Betreuerin des Schulmuseums und Bekannten von F. Förster, Frau Senff aus Hundisburg, der Tochter F. Försters, Monika Witte, der Direktorin des Prof. Friedrich-Förster-Gymnasiums, Frau Bolle, dem Leiter der regionalen Arbeitsgruppe der DGZfP, Herrn Linke und meinem Nachfolger Prof. Dr.-Ing. habil. G. Mook. Großzügig wurden die Feierlichkeiten von der DGZfP und den örtlichen Behörden unterstützt, so daß sie als ein Ereignis sowohl für die Bevölkerung von Hundisburg als auch für die Fachleute für zerstörungsfreie Prüfung in Erinnerung bleiben werden.

Noch wird nach einem Archiv gesucht, das in der Lage ist, das zusammengetragene umfangreiche Material an Briefen, Originaldokumenten, Veröffentlichungen, Fotos und Zeitungsausschnitten zuverlässig zu erfassen und zu pflegen.

18. Literaturhinweise

- [1] Morgner, W.
Festvortrag zum 100. Geburtstag F. Försters
Regionaler Arbeitskreis der DGZfP. Hundisburg Feb. 2008
- [2] Förster, F.:
Der Physiker als Unternehmer
Vortrag anlässlich der Tagung „Forschungsmanagement in der Physik (IV)“ der Deutschen Physikalischen Gesellschaft im Physikzentrum Bad Honnef am 5.10.1979. Druckschrift, Inst. Dr. Förster S.12
- [3] Witte, M.:
Ansprache am 07.11.2008 zur Feier der Namensgebung des Gymnasiums in Haldensleben
- [4] McMaster, Robert:
Nondestructive Testing Handbook,
second edition, volume 4, p.10

- [5] N.N.
Wir gratulieren! Unser Seniorchef Professor Förster wird 85 Jahre.
Signale. Hausinterne Zeitschrift, S. 2
Institut Dr. Förster. Reutlingen 1993
- [6] Reich, M. , Förster, F.:
Versuche zur Demonstration des Pflanzenwachstums unter dem
Einfluß starker Reize
Die Naturwissenschaften, H.16, 15.4.1932S. 278-279
- [7] Köster, W.:
Brief an Friedrich Förster zum 75. Geburtstag 13.Februar 1983,
Sonderheft des Instituts Dr. Förster Reutlingen S. 11
- [8] Aurnhammer, R.:
Wissenschaft als Lebenselixier!
Wochenblatt. Reutlingen, 13.7.1089, S.1
- [9] F.Förster:
Über die Dielektrizitätskonstante und Schallgeschwindigkeit von
Alkohol-Wassergemischen . Dissertation zum Dr. phil. Mathema-
tisch-naturwissenschaftliche Fakultät der Georg-August-Universität
Göttingen 1932
- [10] Förster, F.:
Ein neues Verfahren zur Bestimmung des Elastizitätsmoduls und
der Dämpfung. Z. Metallkunde. 29 (1937) 109-115
- [11] Förster, F., Köster, W.:
Elastizitätsmodul und Dämpfung in Abhängigkeit vom Werkstoffzu-
stand. Z. Metallkunde 29 (1937) S. 116
- [12] Morgner, W.:
Über die magnetoelastische innere Dämpfung in Eisen.
Wiss. Zeitschrift der TH Magdeburg 10 (1966) s. 621-661
- [13] Förster,F.,Scheil, E.:
Akustische Untersuchung der Bildung von Martensitnadeln. Zeit-
schrift für Metallkunde 29 (1936) Nr. 9, S. 245-247

- [14] Kaiser, J.:
Erkenntnisse und Folgerungen aus der Messung von Geräuschen bei Zugbeanspruchung von metallischen Werkstoffen. Archiv für das Eisenhüttenwesen 24 (1953) Nr. 1-2, S. 43-45
- [15] Förster, F., Stambke, K.:
Ein Verfahren zur schnellen Bestimmung magnetischer Größen. Z. Metallkunde 32 (1940) 184-187
- [16] Förster, F.:
Geräte zur Aufnahme von Hystereseschleifen. Z. Metallkunde 40 (1949) 184
- [17] Förster, F.:
Theoretische und experimentelle Grundlagen der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung mit Wirbelstromverfahren. I. Das Tastpulverfahren. Z. Metallkunde 43 (1952) 163-171.
- [18] Förster, F., Breitfeld, H.:
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung mit Wirbelstromverfahren. II. Praktische Ergebnisse und industrielle Anwendung des Tastpulververfahrens. 43 (1952)172-180
- [19] Förster, F., Stambke, K.
III. Verfahren mit Durchlaufspule zur quantitativen zerstörungsfreien Werkstoffprüfung
Z. Metallkunde 45 (1954) 166-179
- [20] Förster, F.:
IV. Praktische Wirbelstromgeräte mit Durchlaufspule zur quantitativen zerstörungsfreien Werkstoffprüfung. Z. Metallkunde 45 (1954) 180-187
- [21] Förster, F., Breitfeld, H.:
V. Die quantitative Reißprüfung von metallischen Werkstoffen Mit der Durchlaufspule. Z. Metallkunde 45 (1954) 188-193
- [22] Förster, F.:
VI. Die berührungsfreie Messung der Dicke und Leitfähigkeit von metallischen Oberflächenschichten, Folien und Blechen.
1. Teil theoretische Grundlagen. Z. Metallkunde 45 (1954) 197-199

- [23] Förster, F.:
VII. Die magnetische Rißprüfung von Stahl.
Z. Metallkunde 45 (1954) 221-226
- [24] Förster, F.:
Theoretische und experimentelle Grundlagen der elektromagnetischen Qualitätssortierung von Stahlhalbzeug und Massenteilen. I. Die magnetinduktiven Verfahren bei alleiniger Berücksichtigung der Grundwelle. Z. Metallkunde 45 (1954) 206-211
- [25] Förster, F.:
Theoretische und experimentelle Grundlagen der elektromagnetischen Qualitätssortierung von Stahlteilen. IV. Restfeldverfahren. Z. Metallkunde 45 (1954) 233-238
- [26] Förster, F., Zizelmann, G.:
Die schnelle zerstörungsfreie Bestimmung der Blechanisotropie mit dem Restpunktpolverfahren. Z. Metallkunde 45 (1954) 245-249
- [27] Förster, F.:
Ein Verfahren zur Messung von magnetischen Gleichfeldern und Gleichfelddifferenzen und seine Anwendung in der Metallforschung und Technik. Z. Metallkund 46 (1955) 358-370
- [28] Förster, F.:
Ein Betriebsgerät zur schnellen und genauen Messung der Koerzitivkraft sowie ihrer Temperaturabhängigkeit. Z. Metallkunde 46 (1955) S.297 Messung der
- [29] Förster, F.:
Das Magnetographieverfahren zur automatischen Prüfung und Markierung von Oberflächenfehlern in Walzwerkserzeugnissen. ASG - Mitt. Magdeburg 3(1966) 149-172
- [30] Förster, F.:
Theoretische und experimentelle Ergebnisse des magnetischen Streuflußverfahrens. Materialprüfung 23 (1981) 11, S.372
- [31] Morgner, W., Rubrecht, P.:
Automatisierte Spaltrohrprüfung zur Instandhaltungsoptimierung einer Äthylenerzeugungsanlage. 3rd Europ. Conf. on NDT vol. 2. S. 218 -230, 15.-18.10.1984 Italy

- [32] Förster, F.:
Vom Glück und Leid des Erfinders
Festvortrag anlässlich der Diesel-Feier im Ehrensaal des Deutschen Museums 12. Mai 1977 München
Jahresversammlung der „ International Federation of Inventors Association (IFIA, London)
- [33] Förster, F.:
Ausbildung, Begabung, Kreativität und Phantasie bei der Lösung technischer Aufgaben.
Festvortrag anlässlich der Verleihung der Würde eines Doktor-Ingenieurs Ehren halber an Dr. phil. Friedrich Förster durch die Fakultät für Maschinenbau der Universität Fridericiana zu Karlsruhe 1978
- [34] F.Förster: Der Physiker als Unternehmer. Vortrag anlässlich der Tagung „ Forschungsmanagement in der Physik“ der Deutschen Physikalischen Gesellschaft im Physik-Zentrum Bad Honnef am 5. Okt. 1979
- [35] F.Förster: Kreativität und Imagination auf dem Gebiet der zerstörungsfreien Prüfung. Materialprüfung 20 (1978) Nr. 12, S. 455-483
- [36] Heptner, H., Stroppe, H.,;
Magnetische und magnetinduktive Werkstoffprüfung
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie. 3. Auflage 1973
- [37] Mook, G. Mook, G.; Michel, F.; Simonin, J.: Electromagnetic imaging using probe arrays, 17th World Conference on Non-destructive Testing, paper 380, Shanghai, Oct. 25-28, 2008, ISSN 1435
- [38] Hinken, J, Tavrín, Y.:
Detection of Segregations in Aero Engine Turbine Discs, The online Journal of Nondestructive Testing, ISSN: 1435-4934, June 1999, Vol. 4 No. 6
- [39] Hinken, J.. u.a.
Schichtdickenmessung von Chrom auf Edelstahl unter Verwendung des Thermoelektrischen Prüfverfahrens mit Magnetischer Auslesung (TEM), ZfP-Zeitung 94, April 2005, 35-36

[40] N.N.

Foto von der Namensgebung, mit Genehmigung der Redaktion entnommen, aus:Haldensleber Rundschau 4.9.2008 Teil III