

# Forschung, Unternehmensorganisation und Rationalisierung in der Eisen- und Stahlindustrie 1900-1930

Autor(en): **Kleinschmidt, Christian**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Ferrum : Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG**

Band (Jahr): **68 (1996)**

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-378319>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Forschung, Unternehmensorganisation und Rationalisierung in der Eisen- und Stahlindustrie 1900–1930

**Dr. Christian Kleinschmidt**

Hustadtring 77  
D-44801 Bochum

## Einleitung

Horst Albach, einer der prominentesten deutschen Betriebswirte und als Aufsichtsratsmitglied mehrerer Firmen auch in der praktischen Funktion des Unternehmers tätig, beschäftigt sich in seinen Arbeiten schwerpunktmässig mit Fragen von Innovation und Wettbewerb und sieht in der Forschung und Entwicklung (F&E) die entscheidende Quelle unternehmerischen Erfolgs, wobei er die Bedeutung der Forschung sogar noch höher einschätzt als die der Entwicklung: «Das eigentliche Erfolgskonzept aber besteht darin, dass die Firma das Unternehmen von der Forschung her versteht und Forschung wirtschaftlich führt. Der Unternehmenserfolg besteht in erfolgreichem Forschungsmanagement».<sup>1</sup> Von Forschungsmanagement kann für das erste Drittel des 20. Jahrhunderts, welches hier näher betrachtet werden soll, noch nicht die Rede sein, allerdings deutete sich in diesem Zeitraum ein für die Unternehmensforschung in der Eisen- und Stahlindustrie entscheidender Wandel an, in dem die Bedeutung der Forschung für die Industrie deutlich aufgewertet wurde, wobei die Eisen- und Stahlindustrie anderen Branchen gegenüber einen Nachholbedarf hatte. Eng mit der wachsenden Bedeutung von Forschung in den Betrieben hing die Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte – ganz in dem von Albach gemeinten Sinn, Forschung wirtschaftlich zu führen – zusammen. Als entscheidende Phase dieses Forschungsschubes wie auch der Rationalisierung muss die Zwischenkriegszeit betrachtet werden, der eine Art Katalysatorfunktion zukommt.<sup>2</sup> Hinsichtlich dieser Entwicklung gab es vor allem ausserbetriebliche Gründe, die wiederum innerbetriebliche Herausforderungen darstellten, für die die Beschäftigten in den Forschungsabteilungen – so meine These – besonders sensibilisiert waren, jedoch sowohl innerhalb als auch ausserhalb der Unterneh-

men an Grenzen stiessen. Möglichkeiten und Grenzen betrieblicher Forschung sollen nachfolgend aufgezeigt werden.

## Rückstand der Forschung

Als Direktoriumsmitglied bei Krupp und Leiter der Forschungsabteilung beklagte Paul Goerens nach dem Ersten Weltkrieg einen Rückstand der Forschung: «Viele Werke besitzen zwar bereits Versuchsanstalten, Laboratorien, Wärmestellen, von denen aus die wissenschaftlichen Energien in die Betriebe hinauspulsieren. Aber es ist ihnen nur der Kleine Blutkreislauf zur Verfügung gestellt; der wirklich belebende, grosse Kreislauf, der bis in die feinsten Verästelungen des Organismus hinreicht, ist noch nicht geschaffen; solange er nicht besteht, bleiben die wissenschaftlichen Stellen Fremdkörper in dem Werk».<sup>3</sup> Während nach Goeres etwa in der Chemischen Industrie die wissenschaftliche Arbeitsweise bis in alle Einzelheiten eingeführt sei, hinkte die Eisen- und Stahlindustrie auf diesem Gebiet hinter der Entwicklung her. Dies sei nicht immer so gewesen. In den 1860er und 1870er Jahren habe Wissenschaft und Forschung einen vergleichsweise höheren Stellenwert gehabt. Tatsächlich entstanden zur Zeit der Einführung der neuen Massenschmelzverfahren des Bessemer, Thomas- und Siemens-Martin-Verfahrens z.B. bei Krupp die Probieranstalt (1862), das Chemische Laboratorium (1863) und das Laboratorium II, welches ab 1898 «Chemisch-physikalische Versuchsanstalt» hiess. Deren Aufgabe war es laut Friedrich Alfred Krupp, «an der Vervollkommnung der bekannten Stahlarten zu arbeiten, neue Stähle durch eingehende Untersuchungen in bezug auf ihre Nützlichkeit für die Kruppschen Werke zu prüfen, umfassende Studien über Eigenschaften und Natur des Stahls anzustellen, überhaupt in freier selbständiger Forschung Fortschritte auf dem Gebiet

1 Zit. nach Schröter, H.: Erfolgsfaktor Marketing: Der Strukturwandel von der Reklame zur Unternehmenssteuerung, in: Wirtschaft-Gesellschaft-Unternehmen. Festschrift für Hans Pohl zum 60. Geburtstag, hg. v. W. Feldenkirchen, F. Schönert-Röhlk u. G. Schulz, Stuttgart 1995, S. 1099.

2 Dazu, vornehmlich für den Bereich der Elektroindustrie s. Erker, P., Die Verwissenschaftlichung der Industrie. Zur Geschichte der Industrieforschung in den europäischen und amerikanischen Elektrokonzernen 1890-1930, in: Zeitschrift für Unternehmensgeschichte 35, 1990, S. 73-94; Kleinschmidt, C., Rationalisierung als Unternehmensstrategie. Die Eisen- und Stahlindustrie des Ruhrgebiets zwischen Jahrhundertwende und Weltwirtschaftskrise. Essen 1993.

3 Goerens, P.: Wissenschaftliche Forschung in der Eisenhüttenindustrie, in: Stahl und Eisen 43, 1923, S. 1191.

der Stahlerzeugung zu erstreben.» 1907 schliesslich wurde bei Krupp eine gross-angelegte Forschungsanstalt als erstes wissenschaftliches Forschungsinstitut der Hüttenindustrie ins Leben gerufen.<sup>4</sup>

Aufgaben und Personal der Forschungsinstitute nahmen vor dem Ersten Weltkrieg in erheblichem Umfang zu. Ende der 1880er Jahre arbeiteten z. B. fünf Chemiker, drei Laboranten, ein Büro- und ein Magazinangestellter sowie drei Arbeiter und einige Laufjungen, also zusammen ca. 15–20 Beschäftigte, in den Kruppschen Laboratorien. Jährlich wurden ca. 12'000 Bestimmungen von Stahlsorten zur Kohlenstoff-, Silizium-, Mangananalyse etc. durchgeführt. Es wurden legierte Stahlsorten unter Zusatz von Chrom, Nickel, Wolfram und Silizium entwickelt. 1899 kam es erstmals in der Eisen- und Stahlindustrie zur Durchführung mikroskopischer Stahluntersuchungen. Kurz vor dem Ersten Weltkrieg arbeiteten bereits neun Chemiker und insgesamt 81 Personen in den Chemischen Laboratorien. 1910 wurden 417'000, in den Kriegsjahren über 1 Mio. Bestimmungen durchgeführt.<sup>5</sup> Ähnlich verlief die Entwicklung bei Hoesch, wo sich die Zahl der Bestimmungen pro Jahr zwischen Jahrhundertwende und Erstem Weltkrieg verdreifachte, der Personalbestand von 9 auf 36 sogar um das Vierfache wuchs.<sup>6</sup>

Unter rein quantitativen Gesichtspunkten ist Goerens Klage einer «fast vollkommenen Stockung» der wissenschaftlichen Forschung in der Eisen- und Stahlindustrie vor dem Ersten Weltkrieg kaum nachzuvollziehen. Er beklagte vielmehr, dass diese zu einer «reinen Analysiermaschine» heruntergekommen sei.<sup>7</sup>

Der «lange Stillstand» der Forschung war laut Goerens gerade in einem Zeitraum zu beobachten, «in der die deutsche Eisenindustrie sich technisch und wirtschaftlich rasch entwickelte», was zur irrümlichen Auffassung (führte), als wäre diese Entwicklung auch dauernd ohne wissenschaftliche Unterstützung möglich... Die Wissenschaft wurde dort belassen, wo sie um ihrer selbst willen gepflegt wird, in Hochschul- und Universitätsinstituten.<sup>8</sup> Die deutsche Eisen- und Stahlindustrie, so war es wohl gemeint, habe sich auf Kosten der Forschung zu lange auf ihren Erfolgen ausgeruht.

Es dürften also vornehmlich qualitative Aspekte sein, die Goerens zu seiner Kritik veranlassten. Dies waren in erster Linie Fragen der Organisation, der Funktion und der innerbetrieblichen Stellung sowie der Anerkennung wissenschaftlicher Forschung im Unternehmen vor dem Hintergrund der Herausforderungen der Nachkriegszeit.

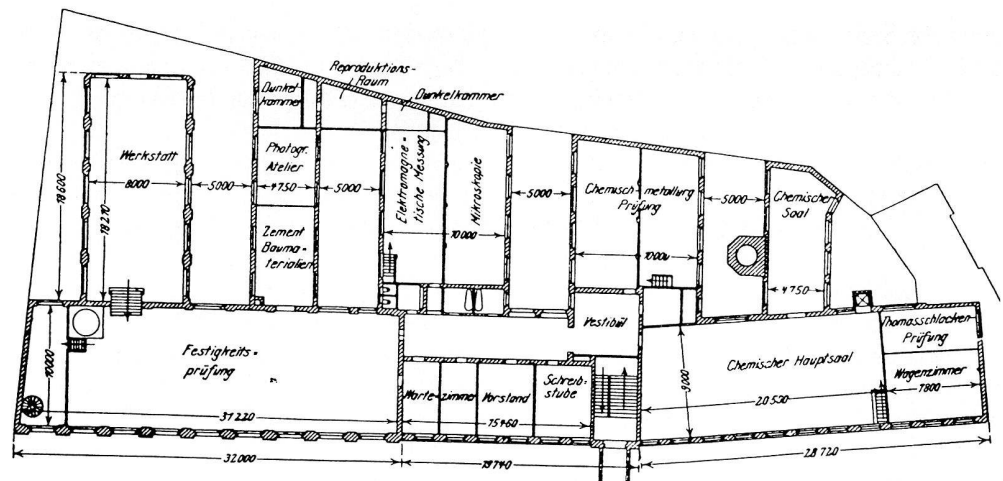
- 4 Die Forschungsanstalten der Firma Krupp, Essen 1923 (Ex. vorh. in: Histor. Archiv Krupp K 13.6); Eine Musterstätte der praktischen Materialprüfung. Chemisches Laboratorium und chemisch-physikalische Versuchsanstalt von Fried. Krupp AG in Essen, in: Stahl und Eisen, 31, 1911, S. 873 ff.
- 5 Die Forschungsanstalten der Firma Krupp, S. 24 ff. u. 49; Eine Musterstätte, S. 874.
- 6 Petzold, Fr.: Zum 50jährigen Bestehen des Hauptlaboratoriums der Hoesch-Köln Neuessen Aktiengesellschaft in Dortmund, o.O. (um 1937), S. 7.
- 7 Goerens: Wissenschaftliche Forschung, S. 1192.
- 8 ebd.

Jahr.	Zahl der Best. pro Jahr.	Personen-stand.	Kosten der Best.	Jahr.	Zahl der Best. pro Jahr.	Personen-stand.	Kosten der Best.
1887/88	—	5	R.M.	1912/13	203 211	34	0,34
1888/89	—	5	—	1913/14	277 274	36	0,30
1889/90	—	5	—	1914/15	788 085	33	0,37
1890/91	—	5	—	1915/16	235 942	37	0,35
1891/92	—	5	—	1916/17	256 696	38	0,40
1892/93	—	5	—	1917/18	258 977	42	0,48
1893/94	—	5	—	1918/19	215 254	42	0,84
1894/95	—	7	—	1919/20	755 067	47	0,46
1895/96	56 360	9	—	1920/21	236 677	60	0,55
1896/97	73 456	9	—	1921/22	262 775	75	0,42
1897/98	75 476	9	—	1922/23	260 591	90	1,32
1898/99	77 752	9	—	1923/24	764 073	95	2,53
1899/00	83 480	12	—	1924/25	473 409	94	0,76
1900/01	77 580	12	—	1925/26	367 190	95	0,95
1901/02	79 675	12	—	1926/27	403 256	85	0,83
1902/03	84 208	12	—	1927/28	448 929	89	0,95
1903/04	86 648	12	—	1928/29	386 470	104	1,24
1904/05	84 768	12	—	1929/30	374 714	103	1,22
1905/06	113 735	12	—	1930/31	266 996	80	1,30
1906/07	144 436	12	—	1931/32	790 336	48	1,08
1907/08	142 878	22	—	1932/33	791 808	49	0,94
1908/09	145 624	22	—	1933/34	258 940	61	0,72
1909/10	149 482	32	—	1934/35	315 882	74	0,64
1910/11	162 086	32	0,42	1935/36	349 510	75	0,58
1911/12	178 694	30	0,36	1936/37	478 074 x	86	

x erste Hälfte verdoppelt.

Personalbestand und jährlich aufgeführte Bestimmungen des Hoesch-Laboratoriums  
Quelle: Petzold, Zum 50jährigen Bestehen des Hauptlaboratoriums der Hoesch Köln Neuessen AG, S. 7.

Grundriss der Versuchsanstalt der Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten AG, Abt. Dortmunder Union (Obergeschoss) (1915)  
 Quelle: C. Waldeck, Die neue Versuchsanstalt der Dortmunder Union, in: Stahl und Eisen 35, 1915, S. 722.



## Organisation und Rationalisierung

- 9 Nachwort der Schriftleitung zu P. Goerens Artikel «Wissenschaftliche Forschung...», in: Stahl und Eisen 43, 1923, S. 1198.
- 10 Schwetlick, W.: Forschung und Entwicklung in der Organisation industrieller Unternehmen, Berlin 1973, S. 118.
- 11 Die Forschungsanstalten der Firma Krupp, S. 33 ff.

Die Situation der Unternehmen nach dem Ersten Weltkrieg, spätestens nach Inflationsende, war gekennzeichnet durch zunehmende, weltweite Konkurrenz, da infolge kriegsbedingter Stahlnachfrage zusätzliche Anbieter auf den Markt drängten, gleichzeitig durch einen starken Produktionsrückgang als Folge von Nachfrageausfällen, Streiks, Transportproblemen, Brennstoffknappheit – bedingt durch Kohlemangel und steigende Selbstkosten. Mit viel Aufmerksamkeit nahm die deutsche Eisen- und Stahlindustrie die amerikanische Entwicklung wahr, die als Vorbild, aber auch als grosse Herausforderung betrachtet wurde. Dies gilt hinsichtlich der riesigen Erzeugungsmengen, aber auch mit Blick auf die Qualität der amerikanischen Produkte. «Kommt zur Quantität der amerikanischen Stahlerzeugung jetzt auch noch eine Überlegenheit der Qualität, die so grosszügig wissenschaftlicher Arbeit folgen muss, dann ist der Weltmarkt nach Eintreten beständiger Währungsverhältnisse auf lange Zeit für uns verschlossen».<sup>9</sup> Mit anderen Worten: die bislang durch die Inflation vom Weltmarkt abgeschottete Eisen- und Stahlindustrie befürchtete, nicht zuletzt aufgrund von Defiziten im Bereich der Forschung, dem weltweiten Wettbewerb nicht mehr gewachsen zu sein. Dies ist insofern bemerkenswert und bedürfte noch genauerer Untersuchungen, als die Strategien der meisten deutschen Eisen- und Stahlunternehmen sich nicht durch eine innovative Produktions- und Produktpolitik mit dem Ziel der Erschliessung neuer Märkte (etwa im Konsumgüter-

terbereich) auszeichnete, sondern eher eine traditionelle, auf Massenstahlherstellung beruhende Strategie verfolgte. Wenn, mit moderner Begrifflichkeit ausgedrückt, der «Zweck des F&E Subsystems die Pufferung betrieblicher Systeme von Umwelteinflüssen und die Anpassung der Leistungen des Unternehmens an Änderungen, die aus dem technischen Fortschritt, der Einführung von neuen und verbesserten Konkurrenzprodukten oder Verschiebungen der Verbrauchergewohnheiten»<sup>10</sup> ist, so wartete auf die Forschungsinstitutionen der Eisen- und Stahlindustrie eine Fülle von Aufgaben, die nicht nur in traditioneller Aufgabenverteilung von den Laboratorien in Form von Stahlanalysen und der Entwicklung neuer Produkte, sondern auch in Form einer umfangreichen Betriebsüberwachung mit dem Ziel der Kostensenkung wahrgenommen werden musste. Dabei sahen sich die Forschungsabteilungen der Unternehmen mit erheblichen Problemen konfrontiert, so in Form von Personalabbau, dem Rückgang der Arbeitsleistung und auch der Schliessung einzelner Abteilungen – bei Krupp etwa der Abteilung Pulveruntersuchung als Folge des Versailler Vertrages.<sup>11</sup> In der zeitgenössischen Literatur wird darüber hinaus deutlich, dass die Protagonisten einer umfangreicheren «Industrieforschung» innerhalb der Unternehmen keinen leichten Stand hatten. Karl Daeves, 1921–1924 Sachbearbeiter für Werkstoffkunde beim VDEh und ab 1924 Leiter der Forschungs- und Patentabteilung der Phoenix AG für Bergbau und Hüttenbetrieb, ging von einem erweiterten Forschungsbegriff aus, der neben den traditionellen Aufgaben der Laboratorien und Materialprüfstellen

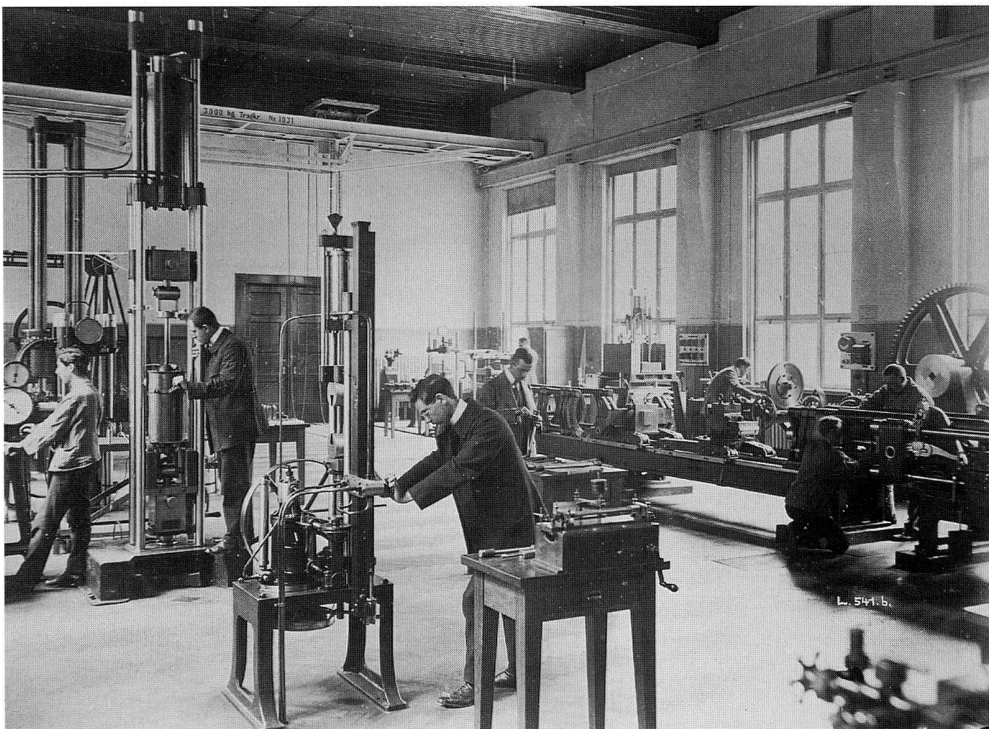


auch die Stoff- und Energiekontrolle berücksichtigte und schliesslich in eine umfassende «Organisation der technischen Betriebsüberwachung» mündete.<sup>12</sup> Eine solche erweiterte Definition von Industrieforschung und die darauf aufbauende Reorganisation und Aufgabenverteilung der Forschungsstellen stiess jedoch auf innerbetrieblichen Widerstand: «Auch die Versuchsanstalt wurde nur als eine neue Beaufsichtigungsstelle aufgefasst und ihr von seiten des Betriebes wenig Entgegenkommen gezeigt. Dazu kam, dass gerade sie zu Entscheidungen bei Abnahmestreitigkeiten zwischen den Einzelbetrieben angerufen wurde und sich durch ihr Urteil stets bei einer Partei unbeliebt machte. Wollte sie einmal aufgrund ihrer Untersuchungen einschneidende Änderungen im Herstellungsverfahren durchsetzen, so hatte sie von vornherein mit einem heftigen Widerstand der meist sehr konservativen Betriebsleute gegen diese Neuerungen, die nicht von der Praxis ausgingen, zu rechnen».<sup>13</sup>

Eine moderne Forschungsabteilung sollte nicht nur über ein entsprechendes Aufgabenspektrum, sondern auch über angemessene Kompetenzen und Entscheidungsspielräume verfügen und eine unabhängige Stellung im Unternehmen einnehmen: «Auf jeden Fall sollte die Versuchsanstalt stets unmittelbar der Werksleitung unterstellt sein», so Ernst

Hermann Schulz, seit 1919 Leiter der metallurgischen Abteilung der Dortmunder Union und später auch Leiter der Versuchsanstalt, «und nicht an eine der Betriebsabteilungen angegliedert werden, da Vorbedingung für eine fruchtbringende Tätigkeit eine unabhängige Stellung ist».<sup>14</sup> Auch sollte aus den Reihen der Forschungsingenieure im zunehmenden Masse der «Nachwuchs für die Betriebsleitung» rekrutiert werden.<sup>15</sup> Zwar war bereits die Kruppsche Proberanstalt keiner Betriebsabteilung zugeteilt, sondern «ressortiert» und unmittelbar der Unternehmensleitung unterstellt und damit auch relativ unabhängig, doch weisen Schulz und Daeves Äusserungen auf einen de-facto-Mangel an Entscheidungsspielräumen und Unabhängigkeit hin. Dies betrifft u. a. die Grundlagenforschung, die in den Krisenjahren der Nachkriegszeit, nicht zuletzt aufgrund von Kostenproblemen, unter erheblichem Legitimationsdruck und im Spannungsfeld technischer und ökonomischer Rationalitäten stand, in Phänomen, welches Rammert als «Innovationsdilemma» bezeichnet.<sup>16</sup> «In unseren Hüttenwerken», so Goerens, «gelten dagegen die wissenschaftlichen Stellen als reine Unkostenbetriebe, denen keine Einnahmen gegenüberstehen». Hinzu kam der Vorwurf, «diese Stellen beschäftigten sich mit zu vielen Problemen akademischer Natur, deren wirtschaftliche

- 12 Daeves, K.: Organisation der technischen Betriebsüberwachung in der Eisenindustrie, in: Stahl und Eisen 42, 1922, S. 221 f.; dazu auch Rasch, M., Industrieforschung im Dritten Reich. Die Kohle- und Eisenforschung GmbH der Vereinigte Stahlwerke AG 1934-1947: Entstehung-Entwicklung-Ende, in: Dascher, O.; Kleinschmidt, C. (Hg.): Die Eisen- und Stahlindustrie im Dortmunder Raum, Dortmund 1992, S. 375-400.
- 13 Daeves: Organisation der technischen Betriebsüberwachung, S. 222.
- 14 Schulz, E.H.: Die Organisation und die Aufgaben der Versuchsanstalten in Giessereien und Hüttenwerken, in: Stahl und Eisen 42, 1922, S. 1210.
- 15 Goerens: Wissenschaftliche Forschung, S. 1192.
- 16 Rammert, W.: Das Innovationsdilemma. Technikentwicklung im Unternehmen, Opladen 1988.



Krupp Gussstahlfabrik Essen, Proberanstalt (Festigkeitslabor, 1912)  
Quelle: Historisches Archiv Krupp, WA XVIr2, Bl. 76.

- 17 Goerens: Wissenschaftliche Forschung, S. 1192.
- 18 ebd., S. 1196.
- 19 Goerens: Über Stahlqualitäten und ihre Beziehungen zu Herstellungsverfahren, in: Kruppsche Monatshefte 8, 1927, S. 46.
- 20 Zur Definition von Rationalisierung s. Rationalisierungskuratorium für Wirtschaftlichkeit (RKW) (Hg.): Handbuch der Rationalisierung, Berlin 1932, Geleitwort, o.P.
- 21 Schulz, E.H., Die Entwicklung des Baustahls für den Grossstahlbau, in: Geschichtlich-technische Beiträge aus Anlass des 100jährigen Bestehens der Dortmund-Hörder-Hüttenunion AG in Dortmund, Dortmund 1952, S. 57; ders., Zur Entwicklung des hochwertigen Baustahls, in: Stahl und Eisen 48, 1928, S. 849-853.
- 22 Schulz: Organisation und Aufgaben der Versuchsanstalten, S. 1210.

Ausnutzung Jahre und Jahrzehnte ausbleiben kann».<sup>17</sup> Dem hielt Goerens entgegen, dass die wissenschaftlichen Einrichtungen der Hüttenwerke sich nur dann voll auswirkten, «wenn sie ihre Arbeit durch weitgehende Auswertung aller Ergebnisse in Ruhe beendigen können... Die Erweiterung menschlicher Erkenntnis durch neue wissenschaftliche Gedanken und Entdeckungen ist nur einzelnen genialen Forschern vorbehalten. Solchen Männern Arbeitsmöglichkeiten zu schaffen und Arbeitsfreudigkeit zu erhalten, liegt im Interesse und ist Pflicht des ganzen Volkes».<sup>18</sup> Ein solches pathetisches Plädoyer für die Grundlagenforschung schloss keineswegs die Forderung nach einer Oekonomisierung der Forschung aus, wobei sich die Frage stellte, «was geschehen kann, um den für einen gegebenen Zweck auch unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte geeigneten Stahl zu ermitteln und seine Lieferung in gleichbleibender Beschaffenheit sicherzustellen», denn: «Die Wirtschaftlichkeit entscheidet (aber) letzten Endes über die technische Entwicklung und lässt Sorten entstehen oder verschwinden, je nach Möglichkeit, sie wirtschaftlich zu erzeugen oder nicht...»<sup>19</sup>

Eine solche Entwicklung neuer Stahlsorten bzw. legierter Stähle wie z. B. Widia und Nirosa bzw. die Weiterentwicklung bestehender Sorten unter dem Aspekt der Qualitätsverbesserung und der Verbesserung der Lieferbedingungen sowie der Erhöhung der Wirtschaftlichkeit und damit auch der Rationalisierung<sup>20</sup>, lässt sich z.B. anhand des Baustahls St 52 verdeutlichen, der in den 20er Jahren den bis dahin gebräuchlichen Massenbaustahl St 37 zu verdrängen begann. Der St 37 hatte sich als Baustahl für den Grossstahlbau durchgesetzt, wobei er den Ansprüchen der meisten Stahlbauten, insbesondere auch Brücken kleinerer und mittlerer Reichweite, genügte. Bestrebungen zu einer Verbesserung der Baustoffe waren in der Vorkriegszeit am hohen Herstellungspreis der durch Lieferungen verbesserten Stahlqualitäten sowie an der Normalisierung der Lieferbedingungen gescheitert. Mit der Gründung des Normenausschusses der Deutschen Industrie konnten auf dem Gebiet der Stahlnormung Fortschritte erzielt werden. Unter Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten spielte die Entwicklung des St 48 ab 1924 bereits vor der Ent-

wicklung des St 52 eine Rolle, da der St 48 sowohl nach dem Thomas- als auch nach dem Siemens-Martin-Verfahren hergestellt werden konnte. Dies war in der Nachkriegszeit von besonderem Vorteil, da infolge des Schrottanfalls und sinkender Schrottpreise nach dem Krieg das Siemens-Martin-Verfahren an Bedeutung gewann und die Unternehmen sich des jeweiligen günstigsten Stahlherstellungsverfahrens bedienen konnten. Der St 52 schliesslich, der nach unterschiedlichen Methoden von mehreren Unternehmen entwickelt wurde – bei der Dortmunder Union, wo die Forschungsstelle unter Ernst Hermann Schulz die Entwicklung vorantrieb, firmierte er unter dem Namen «Union-Baustahl» – erwies seine Vorteile gegenüber dem traditionellen Baustahl St 37 insbesondere durch seine grössere Wirtschaftlichkeit etwa beim Bau von Stahlbrücken mit grösserer Spannweite. So wurden für ein vergleichbares Bauwerk statt 9'000 t Stahl des traditionellen St 37 nur noch 5'900 t Union-Baustahl benötigt, was einer Stahleinsparung von 43,4% entsprach, während gleichzeitig die Baukosten unter Verwendung des St 52 nur 74% des Bauwerks unter Verwendung des St 37 betragen.<sup>21</sup> Solche Entwicklungen bestätigten Schulz' Voraussagen aus dem Jahr 1922 über die Bedeutung von Versuchsanstalten, die «zwar naturgemäss keine unmittelbaren Einnahmequellen sind – im Gegenteil erfordert ihre Unterhaltung nicht unerhebliche Kosten –, sie werden aber in ihrer Wirksamkeit einen Nutzen bringen, der weit über die aufgewendeten Kosten hinausgeht, denn wirtschaftliches Arbeiten kann sich heute nur auf Grund wissenschaftlicher Arbeiten entwickeln».<sup>22</sup> Das Diktat der Wirtschaftlichkeit setzte sich nicht nur in den Versuchsanstalten, sondern auch in den anderen Forschungseinrichtungen der Eisen- und Stahlunternehmen durch, so etwa in den Wärmestellen und auf dem Gebiet der Arbeitsforschung, welche, wenn es um Forschung in Unternehmen geht, zu Unrecht wenig Beachtung finden. Die Aufgaben der Wärmestellen bestanden vor dem Hintergrund des Energiemangels der Nachkriegszeit in erster Linie in der Einsparung von Energie und Rohstoffen und mündeten in betriebswirtschaftliche Bestrebungen zur Kostensenkung und Rationalisierung; schliesslich waren die Wärmestellen in zahlreichen Unterneh-



27 Goerens: Wissenschaftliche Forschung, S. 1196; Rasch, Industrieforschung im Dritten Reich, S. 384.

28 Daeves: Organisation der Betriebsüberwachung, S. 221.

figekitskurven «die Erfahrungszahlen grosser Zeiträume übersichtlich darzustellen und die Kennzeichnung für den normalen Betriebszustand zu ermöglichen»<sup>27</sup>, und damit zu einer wissenschaftlichen Überwachung des Betriebsgebarens beizutragen.

Diese neuen Methoden der Datenverarbeitung führten zu einer Zentralisierung der Datenbeschaffung und -verarbeitung, die parallel zur Schaffung neuer Zentralstellen in den Unternehmen verlief. Von seiten der Leiter der Versuchsanstalten ging die Forderung der Zentralisierung soweit, die gesamte Betriebsüberwachung «in der Hand eines Leiters» zusammenzulegen, als Stoffbilanz-, Energiebilanz-, Materialprüfungs- und Apparateprüfstelle zu integrieren, um so «ein scharfes Instrument» zu schaffen, «das jederzeit erkennt, wo auf dem Werk Verbesserungsbestrebungen einzusetzen haben, und wo die Leistung nachlässt».<sup>28</sup>

Eine solche Zentralisierung war Ausdruck des organisatorischen Entwicklungsstandes industrieller Grossunternehmen, deren Grössenwachstum und

gestiegene Leistungsfähigkeit nach dem Ersten Weltkrieg eine Reorganisation der Unternehmensstrukturen verlangte und in der die dominante Strategie des Mengenwachstums zum Ausdruck kam, wobei sich die Organisation der Forschung und wissenschaftlichen Betriebsüberwachung in eine funktionale Organisation eingliederte, während in jüngerer Zeit im Zuge der Differenzierung und der Diversifikation der Divisionalisierung ein höherer Grad an Funktionalität und Flexibilität in Unternehmen zugemessen wird. Diese Entwicklung verweist auf allgemeine Fragen der Unternehmensorganisation. Flexibilität und Qualität sind Schlagworte, hinter denen sich Probleme verbergen, die nicht nur für die aktuelle Situation von Unternehmen und deren Wettbewerbsfähigkeit von grosser Bedeutung sind. Dass die Überbewertung von Mengenwachstum und Zentralisierung sich nachteilig für die Unternehmen auswirken konnte, machte sich schon in der Weltwirtschaftskrise bemerkbar. Die Reorganisation der Vereinigte Stahlwerke AG wie auch anderer Unternehmen zu Beginn der dreissiger Jahre war eine Reaktion auf die Über-Zentralisierung und die mangelnde Beweglichkeit der Unternehmen. Dies hängt eng mit deren Produktions- und Produktstrategie zusammen. Die Dominanz von Mengenwachstum und Massenstahlherstellung und die Vernachlässigung von Qualitätsfragen, neuen Produkten und Absatzmärkten hat die mangelnde Flexibilität der Unternehmen spürbar werden lassen. In den Forschungsabteilungen der Unternehmen scheint man für diese Fragen sensibler gewesen zu sein als in anderen Unternehmensbereichen. Dies gilt auch für intraindustrielle Kontakte und die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Verbänden. Jedoch hatte weder die Forschung innerhalb der Unternehmen einen Stellenwert erreicht, der sich mit den Worten Horst Albachs «zur entscheidenden Quelle unternehmerischen Erfolges» machte, noch waren ausreichende Alternativen für hochwertige Qualitätsstähle in Sicht. Aber vielleicht lagen hier auch die Versäumnisse deutscher Stahlanbieter, da die ökonomischen Rahmenbedingungen in den 20er Jahren in Deutschland kaum vergleichbar mit den amerikanischen Bedingungen waren, die Absatzmärkte hochwertiger Qualitätsstähle auch im Konsumgüterbereich boten.

Beispiel Grosszahlforschung (Darstellung von Ausschusszahlen, oben; Analyseergebnisse, unten, zur Ermittlung von Schwankungen bzw. Abweichungen)

Quelle: K. Daeves: Auswertung statistischer Unterlagen für Betriebsüberwachung und Forschung (Grosszahl-Forschung), in: Stahl und Eisen 43, 1923, S. 463, 465.

