

# INHALT

1	EINLEITUNG: ROHSTOFFE, WERKSTOFFE, POLITIK .....	11
1.1	Grundlegendes zum Stoffbegriff.....	11
1.2	Stand der Forschung .....	14
1.3	Fragestellung und methodisches Vorgehen.....	22
2	ROH- UND WERKSTOFFPOLITIK BIS 1914 .....	25
2.1	Staatliche Roh- und Werkstoffpolitik im internationalen Vergleich	25
2.1.1	Genese des Ersatzstoffbegriffes im Kontext nationaler Autarkie .....	25
2.1.2	Rohstoffsicherheit in England vor 1914: „War would wake them up considerably“ .....	29
2.1.3	Deutsche Rohstoffdiskussion vor 1914 „völlig wirkungslos verhallt“ .....	32
2.2	Materialwissenschaft, Werkstofftechnik und Werkstoffnutzung bis 1914 .....	36
2.2.1	Herausbildung des materialwissenschaftlichen Methodenarsenals .....	36
2.2.2	Anfänge der Werkstofftechnik: Ein Abriss .....	39
2.2.3	Werkstoffgüte und Werkstoffkosten.....	46
2.2.4	Erste stoffökonomische Forschungsansätze in Deutschland	48
3	ROH- UND WERKSTOFFPOLITIK IM ERSTEN WELTKRIEG .....	51
3.1	Staatliche Maßnahmen: Wirtschafts- und Forschungslenkung.....	51
3.2	Maßnahmen der Industrie: Von der Labor-Lösung zum Werkstatt-Problem .....	55
3.2.1	Aufschließen, Wiederverwerten, Ersetzen .....	55
3.2.2	Feuerkisten, Armaturen, Konservendosen.....	60
3.2.3	Forschung an Neuen Werkstoffen.....	64
3.2.4	Das Beispiel der elektrotechnischen Industrie.....	65
3.3	Rohstoffsicherheit in den USA und in England 1914 bis 1937.....	74
3.3.1	Die Lehre der Alliierten aus dem Ersten Weltkrieg: „Preparedness for War“ .....	74
3.3.2	Der geopolitische Machtfaktor der „Haves“ und der „Have nots“ .....	77

4	ROH- UND WERKSTOFFPOLITIK IN DER WEIMARER REPUBLIK.....	83
4.1	Zwischen Kriegssozialismus und weltwirtschaftlicher Integration....	83
4.1.1	Rückkehr zum internationalen Gütertausch .....	83
4.1.2	Die Rohstoff-Debatte der Nationalökonomen .....	89
4.1.3	„Rettende Wundertaten“: Die Entstehung von Ersatzstoffmythen als Nachkriegerscheinung .....	92
4.2	„Was wird aus den Ersatzstoffen im Frieden?“ .....	97
4.2.1	Kriegsschrott-Verwertung.....	97
4.2.2	„Die Rückkehr zum Kupfer“ .....	99
4.2.3	Das Ringen um die Beibehaltung oder die „Ausschaltung aller Ersatzstoffe“ .....	105
4.2.4	Roh- und Werkstoffpolitik in der Phase des Ökonomischen Nationalismus .....	113
4.3	Leichtbau, Materialprüfung und Werkstoffauswahl .....	114
4.3.1	Die Berliner Werkstoffschau 1927 als weltwirtschaftlicher Reintegrationsbeitrag .....	116
4.3.2	Neue Werkstoffe als Innovationstreiber.....	119
4.3.3	Eigenschaftsspektren.....	124
4.3.4	Die Emanzipation der Werkstofftechnik von der Materialwissenschaft: „Bescheidenes Blümchen“ .....	125
4.3.5	August Thum: Eine „Konstruktionslehre“ mit der „höchst möglichen Werkstoffausnutzung“ .....	132
4.3.6	Werkstoffkunden für Konstrukteure vor 1933.....	138
4.4	Schwerpunkte der Metallforschung in der industriellen Praxis.....	142
4.4.1	Metallforschung bei den Vereinigten Stahlwerken von 1928 bis 1930.....	142
4.4.2	Metallforschung bei der Stahl-Elektro-Union von 1927 bis 1938.....	144
4.5	Staatliche Forschungsförderung: Die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft und ihr Forschungsprogramm Gemeinschaftsarbeiten Metall von 1925 bis 1934.....	154
4.5.1	Vorgeschichte .....	154
4.5.2	Ausrichtung und Begründung.....	157
4.5.3	Personal und disziplinäre Zuordnung.....	161
4.5.4	Forschungsschwerpunkte.....	164
4.5.5	Ausschuss Metallphysik.....	168
4.5.6	Ausschuss Stahlbad-Schlacke.....	169
4.5.7	Arbeitsgemeinschaft Korrosion .....	173
4.5.8	Kooperation mit der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute e. V. ....	173
4.5.9	Werkstofftechnik, Junkers und das Forschungsprojekt „Höhenflugzeug“ .....	174
4.5.10	Projektziel: Umsetzung in die technische Praxis .....	177

4.5.11	Bandfederstahl für Junghans: Vorbehalte gegen die staatliche Forschungsförderung .....	184
4.5.12	Die Gemeinschaftsarbeiten Metall im Zwischenresümee der DFG .....	187
4.5.13	Wissenstransfer in die Technikwissenschaften .....	189
4.5.14	Reichstagsdebatten über die Nützlichkeit staatlich geförderter Metallforschung .....	191
5	ROH- UND WERKSTOFFPOLITIK IM NATIONALSOZIALISMUS .....	206
5.1	Forschungslenkung und Forschungspläne der Metallkunde 1933 bis 1943 .....	208
5.1.1	William Guertler als „fanatischer Vertreter des Gedankens der Zweckforschung“ .....	208
5.1.2	Die gescheiterte Neuorientierung der Gemeinschaftsarbeiten Metall im NS-Wissenschaftssystem .....	213
5.1.3	Guertler, Köster und die IG Farben .....	218
5.1.4	Metallkunde vs. Maschinenbau: Guertler am Dresdner Lehrstuhl .....	225
5.2	Autarkiegeleitete Metallforschung im Reichsforschungsrat 1937 bis 1945 .....	227
5.2.1	Quantitative Einschätzung der Ersatzstoffforschung .....	227
5.2.2	Schwerpunkte des Fachspartenleiters Eisen und Stahl im Reichsforschungsrat .....	231
5.2.3	Schwerpunkte des Fachspartenleiters Nichteisenmetalle im Reichsforschungsrat .....	244
5.3	Autarkiegeleitete Forschungsstrategien der Schwerindustrie .....	260
5.3.1	Verein Deutscher Eisenhüttenleute .....	260
5.3.2	Vereinigte Stahlwerke .....	267
5.3.3	Ernst Schiebold und das Institut für Röntgenologische Roh- und Werkstoffforschung in Leipzig .....	270
5.4	Autarkiegeleitete Forschungsstrategien der Fertigwarenindustrie .....	273
5.4.1	Zeitgenössische Vergleiche zwischen der Werkstoffpolitik der Weimarer Republik und dem „Dritten Reich“ .....	273
5.4.2	NS-Werkstoffpolitik als Propaganda .....	274
5.4.3	Zum Umfang der Ersatzstoffforschung .....	277
5.4.4	Die Armaturenindustrie als Avantgarde der Werkstoffumstellung .....	278
5.4.5	Ersatzstoffforschung bei Siemens: „In mühevoller Kleinarbeit zum Erfolg“ .....	279
5.4.6	Ersatzstoffe in der Lagererprobung .....	282
5.4.7	„Niemals kann man einen Werkstoff einfach durch einen anderen ersetzen“: Konstruktion und Werkstoffnutzung in der betrieblichen Realität .....	286

5.4.8	Werkstoff-Management in der betrieblichen Realität am Beispiel des Sächsischen Hauptamtes für Technik .....	292
5.5	Werkstoffe in der Konstruktionslehre der NS-Zeit.....	297
5.5.1	Leichtbau unter den Bedingungen des National- sozialismus .....	297
5.5.2	Zur „restlosen Ausnutzung der Werkstofffestigkeit“: August Thums Forschungen zum Leichtbau .....	301
5.5.3	Handbücher für Konstrukteure.....	306
5.5.4	Hugo Wögerbauer und die Entwicklung erster Werkstoff-Auswahlverfahren .....	309
5.6	Die internationale Vergleichsfolie: Die alliierte Roh- und Werkstoffpolitik im und nach dem Zweiten Weltkrieg.....	318
5.6.1	Rohstoffsicherheit der USA bis 1939.....	318
5.6.2	Alliiertes Kriegsrohstoffmanagement am Beispiel der Metalle .....	319
5.6.3	Substitution: „One of the toughest wartime nuts for industry’s engineers to crack“ .....	321
5.6.4	Praktische Umstellstrategien in den USA.....	325
5.6.5	„Substitute and Alternates Service“: Eine US-amerikanische Ersatzstoff-Dokumentation .....	327
5.6.6	„Resources for Freedom“: Ansätze einer globalen US-Rohstoffpolitik nach 1945 .....	329
6	METALLE ALS POLITIKUM IN DER SBZ/DDR .....	332
6.1	„Störfreimachung“: Werkstofftechnische Kontinuitätslinien.....	332
6.2	Ersatzstoffforschung in der DDR: „Der Werkstoffspezialist versagt oft als Berater des Konstrukteurs“ .....	335
6.3	Werkstoffsparende Bauweisen .....	338
6.4	Das Beispiel des DDR-Automobilbaus.....	341
7	METALLE ALS POLITIKUM IN DER TRIZONE/BRD .....	344
7.1	Rohstofflenkung und Westbindung.....	344
	Rohstoffpolitik im Zeichen der Exportorientierung.....	347
7.2	Die Streichung der DIN-Umstellnormen.....	352
7.3	Ausrichtung und Stellenwert der Metallforschung in der DFG nach 1945 .....	353
7.3.1	Werkstofftechnische Diskurse in der Gründungsphase des Ausschusses für Angewandte Forschung der DFG .....	357
7.3.2	Schwerpunkte der materialwissenschaftlichen und werkstofftechnischen Forschung im Ausschuss für Angewandte Forschung 1956 bis ca. 1970 .....	364
7.3.3	Schwerpunktprogramme der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik im Einzelnen .....	372

7.3.4	Die Werkstofftechnik in der DFG im Kontext des Aufstiegs der Konstruktionswissenschaft in den 1960er/70er Jahren .....	379
7.4	Schwerpunkte der gewerblich-industriellen Metallforschung .....	381
7.4.1	Stifterverband Nichteisenmetalle.....	381
7.4.2	Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen AIF .....	384
7.4.3	Forschungsgesellschaft Blechverarbeitung .....	387
7.5	Ersatzstoffe in der Werkstoff-Ratgeberliteratur von 1939 bis 1966 ..	391
7.6	Ersatzstoffe in konstruktionswissenschaftlichen Lehrbüchern und Sammelbänden von 1950 bis ca. 1970 .....	397
7.7	Kunststoffe als Ersatzstoffe? .....	399
7.8	Werkstoff-Auswahlverfahren: Die Emanzipation der Werkstofftechnik von der Materialwissenschaft ab 1970 .....	402
7.9	Die neueste Entwicklung in der BRD und England .....	406
7.9.1	Crane/Charles 1984.....	406
7.9.2	Mantwill 1992.....	408
7.9.3	Ashby 1992 .....	408
7.9.4	Reuter 2007 .....	411
7.9.5	Der jüngste Paradigmenwechsel in der Werkstofftechnik: Umwelt als begrenzte Ressource .....	414
8	FAZIT: ERSATZSTOFFE VS. NEUE WERKSTOFFE: BAUSTEINE EINER GESCHICHTE DER WERKSTOFFTECHNIK.....	416
9	ANHANG.....	435
9.1	Abkürzungsverzeichnis.....	435
9.2	Archivverzeichnis .....	437
	Öffentliche Archive.....	437
	Private Archive .....	438
9.3	Literaturverzeichnis.....	438