

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
7.2	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