

Inhalt

Vorwort — V

Danksagung — VII

1 Einleitung — 1

2 Metallschäume von 1925 bis heute — 6

3 Motivation und Forschungsbedarf — 13

4 Poröse Metalle und Metallschäume — 15

4.1 Grundlagen — 18

4.1.1 Energieabsorptionsvermögen — 19

4.1.2 Treibmittel — 22

4.1.3 Effekte des Schaumzerfalls — 32

4.2 Herstellung geschlossenporiger poröser Metalle — 35

4.2.1 Gaseinblasverfahren CYMAT (schmelzmetallurgisches Verfahren) — 35

4.2.2 3D-Formteilherstellung nach dem Gaseinblasverfahren
(schmelzmetallurgisches Verfahren) — 37

4.2.3 Syntaktische Metallschäume (schmelzmetallurgisches
Verfahren) — 38

4.2.4 ALPORAS®-Verfahren (schmelzmetallurgisches Verfahren) — 39

4.2.5 *Advanced Pore Morphology* (APM) Metallschaumtechnologie
(pulvermetallurgisches Verfahren) — 40

4.2.6 Hohlkugeln und -Strukturen (*Metallic Hollow Sphere*, MHS)
(pulvermetallurgisches Verfahren) — 43

4.2.7 Schlickerreaktionsschaumsinter (SRSS)-Verfahren
(pulvermetallurgisches Verfahren) — 46

4.2.8 Poröse metallische Strukturen im Platzhalterverfahren (schmelz-
und pulvermetallurgische Verfahren) — 48

4.2.9 *Integral Foam Moulding* (schmelzmetallurgisches Verfahren) — 49

4.2.10 Herstellung von Aluminiumschäumen mittels Reibrührschweißen — 52

4.3 Herstellung offenporiger poröser Metalle — 53

4.3.1 Struktur offenporiger Metallschäume — 54

4.3.2 Feingießen – Platzhalterverfahren in der schmelzmetallurgischen
Herstellung (schmelzmetallurgisches Verfahren) — 56

4.3.3 Platzhalterverfahren mit Gießereisanden (schmelzmetallurgisches
Verfahren) — 58

4.3.4 Sinterverfahren – Platzhalterverfahren (pulvermetallurgisches
Verfahren) — 59

5	Eigenschaften und Struktur — 61
5.1	Dichte — 63
5.2	E-Modul und Steifigkeit — 66
5.3	Struktur poröser Metalle — 70
5.3.1	Kubisches Zellmodell nach Gibson und Ashby — 70
5.3.2	Porenmodell von Menges und Knipschild — 71
5.3.3	Darstellung realer Schäume — 72
5.4	Festigkeit — 73
5.5	Festigkeitssteigerung durch Beschichtung — 74
5.5.1	Nanokristalline Werkstoffe — 76
6	Forschungs- und Entwicklungsansätze — 77
6.1	Herstellung faserverstärkter geschlossenporiger Aluminiumschäume — 80
6.1.1	Mischen und Pressen der Ausgangsmaterialien — 87
6.2	Faserverstärkte Aluminiumschäume — 93
6.3	Druckversuche faserverstärkter Aluminiumschäume — 99
6.4	CNT-verstärkte Aluminiumschäume — 101
6.5	Aluminiumschaum-Hybridverbunde — 107
7	Zusammenfassung und Ausblick — 113
Literaturverzeichnis — 117	
Stichwortverzeichnis — 127	