

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	12
2	Der Einfluß der Mahlbedingungen auf das Legierungsverhalten	15
2.1	Die kinematische Theorie einer Planetenkugelmühle	15
2.2	Versuchsreihen und Auswertemethodik	17
2.2.1	Die Versuchsreihen	18
2.2.2	Die Auswertemethodik	19
2.3	Die Entwicklung der SiGe-Legierungsbildung	21
2.3.1	Die Reflexkurven der Elementpulver	22
2.3.2	Die Reflexkurven der Pulvermischungen	23
2.3.3	Der Legierungsgrad	24
2.3.4	Die Kristallitgrößenentwicklung	25
2.3.5	Die Bewertung der Legierungsbildung	33
2.4	Die kinematische Theorie im Experiment	35
3	Die mikrostrukturelle Legierungsentwicklung	37
3.1	Kristalldefekte und Gefügeentwicklung	38
3.2	Die ortsaufgelöste Legierungsbildung	39
3.3	Eine Theorie des mechanischen Legierens im System $\text{Si}_{76}\text{Ge}_{24}$	45
3.3.1	Modelle des mechanischen Legierens	46
3.3.2	Einige thermodynamische Betrachtungen	46
3.3.3	Diffusion und Versetzungen	49
3.4	Schlußfolgerung	51
4	Vom Pulver zum Werkstoff der Halbleitertechnik	53
4.1	Die Konsolidierung der Halbleiterpulver	53
4.1.1	Der Herstellungsprozeß	54
4.1.2	Die Gefügeentwicklung	57
4.2	Der Einfluß des Heißpressens	63

5	Die Transporteigenschaften von mechanisch legiertem SiGe	66
5.1	Eine Vorbemerkung zur Nomenklatur	66
5.2	Die formale Transporttheorie	67
5.2.1	Die Boltzmann-Gleichung	68
5.2.2	Die makroskopischen Transportkoeffizienten	68
5.3	Die Meaufbauten	70
5.3.1	Der Tieftemperatur-Hall-Meßplatz	70
5.3.2	Der Hochtemperatur-Seebeck-Meßplatz	72
5.3.3	Die Laser-Flash-Methode	73
5.3.4	Die Präparation für verschiedene Testverfahren	74
5.4	Die thermischen Transporteigenschaften	76
5.4.1	Wärmekapazität und Wrmediffusivitt	76
5.4.2	Das Klemens-Callaway Modell	77
5.4.3	Die Analyse der Wärmeleitfähigkeit	79
5.4.4	Die Diskussion der Gitterleitfhigkeit	83
5.5	Die elektronischen Transporteigenschaften	85
5.5.1	Die elektrische Leitfähigkeit	87
5.5.2	Ladungsträgerdichte und Beweglichkeit	90
5.5.3	Die Thermospannung	95
5.5.4	Die elektronische Wärmeleitfähigkeit	97
5.6	Der Vergleich mit dem klassischen Halbleiter	99
5.7	Der Einsatz als thermoelektrischer Werkstoff	100
6	Zusammenfassung: Der Einfluß der Mahldauer	105
7	Ausblick	108
A	Raman-Spektroskopie und Mikrostruktur	109
A.1	Grundlegendes der Raman-Spektroskopie	109
A.2	Die Ergebnisse der Raman-Untersuchungen	110