



Martin Keller (Autor)

Weiterentwicklung einer Durchlauf – Epitaxieanlage und Implementierung einer turbulenten Gasführung



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/7001>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>



Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Motivation.....	1
1.2 Problemstellung	2
1.3 Aufbau der Arbeit	3
2 Kristalline Siliziumdünnschichtkonzepte am ISE	5
2.1 Zellkonzepte.....	5
2.1.1 KSD auf Silizium (EpiWE).....	5
2.1.2 KSD auf Fremdsubstrat (RexWE).....	8
2.1.3 KSD mittels Transfertechnik	9
2.2 Reaktoren	10
2.2.1 RTCVDs.....	10
2.2.2 ConCVD.....	12
2.2.3 ProConCVD	16
3 Grundlagen der Siliziumepitaxie	19
3.1 Epitaxieverfahren im Überblick.....	19
3.2 Prinzip der Siliziumabscheidung durch CVD	20
3.3 Wachstumsbedingungen.....	25
3.3.1 Jackson Kriterium	25
3.3.2 Kritische Übersättigung nach Mustafschiev	27
4 Weiterentwicklung der ConCVD	29
4.1 Korrektur der Strömungsleitung	29
4.2 Wärmeisolation	32
4.3 Maßnahmen gegen Kohlenstoffpartikel.....	35
4.4 Optimierung der Reaktionskammer 1	40
4.5 Umbau der Reaktionskammer 2.....	42
5 CVD mit turbulenter Gasführung	49
5.1 Problemstellung	49
5.2 Literaturrecherche	50
5.3 Grundlegende Berechnungen	53



5.4 Simulation	55
5.5 Abscheide-Experimente	65
5.6 Zusammenfassung.....	72
6 Prozessoptimierung und Charakterisierung	77
6.1 Statistische Versuchsplanung zur Prozessoptimierung.....	77
6.2 Dotierung von epitaktischen Schichten	82
6.3 Kristallographische Effekte beim Schichtwachstum	92
6.4 Solarzellenergebnisse	105
6.4.1 Solarzellenergebnisse der ConCVD	105
6.4.2 Vergleich der Solarzellen mit Schichten aus anderen CVD-Anlagen..	109
6.5 Optimierung von polykristallinen Schichten.....	113
7 Zusammenfassung und Ausblick.....	119
Anhang	123
Kenngrößen	123
Messmethoden	125
Abkürzungsverzeichnis	128
Literaturverzeichnis	131
Danksagung.....	135