

BERICHTE AUS DEM
INSTITUT FÜR
FERTIGUNGSTECHNIK
UND SPANENDE
WERKZEUGMASCHINEN
UNIVERSITÄT HANNOVER



PRODUKTIONSTECHNIK

Dipl.-Ing. Matthias Hartmann, Bremen

Stabstirn-Trennschleifen von einkristallinem Silizium

Fortschritt-Berichte VDI
Reihe **2**: Fertigungstechnik

Nr. **422**

<u>Inhalt</u>	Seite
Verzeichnis der Formel- und Kurzzeichen.....	VII
Indizes, Symbole	XI
Abkürzungen	XI
Abstrakt	XIII
1 EINLEITUNG.....	1
2 STAND DER KENNTNISSE.....	5
2.1 Verfahren zum Trennschleifen und Trennläppen von Halbleiterwerkstoffen	11
2.2 Innendurchmesser-Trennschleifen und Längs-Seiten-Planschleifen.....	13
2.3 Prozeßüberwachung, -diagnose und -regelung beim Trennschleifen von Halbleiterwerkstoffen	19
3 AUFGABENSTELLUNG, ZIELSETZUNG UND VORGEHENSWEISE.....	24
4 VERSUCHSEINRICHTUNGEN.....	26
4.1 Versuchsmaschine	26
4.2 Werkzeuge und Werkstücke.....	28
4.3 Konditionieren der Werkzeuge	29
4.4 Kühlschmierstoff	31
4.5 Messung der Maschinenstell- und Prozeßgrößen	32
4.5.1 Piezoelektrische Zerspankraftmessung	34
4.5.2 Messung der Trennblattauslenkung.....	35
4.5.3 Messung der Schallemission	36
4.6 Messung von Form- und Maßgenauigkeit und Rauheit	38
4.7 Bestimmung der Randzoneneigenschaften des Werkstücks.....	41

5	KINEMATIK, KENNGRÖßEN UND PROZEßPHASEN.....	44
6	WERKZEUGABDRÄNGUNG BEIM STABSTIRN-TRENNSCHLEIFEN	49
6.1	Werkzeugabdrängung beim Längs-Seiten-Planschleifen	49
6.1.1	Statisches Systemverhalten.....	50
6.1.2	Modellbetrachtung.....	53
6.1.3	Verfahren zur Messung der Orientierung der Maschinenachsen.....	58
6.1.4	Vergleichsbetrachtung	64
6.2	Auslenkung des Innendurchmesser-Trennblattes	69
6.2.1	Messung der Trennblattverlagerung mit dem rotierenden Axialsensor.....	71
6.2.2	Prozeßverhalten des Innendurchmesser-Trennblattes	78
7	SCHALLEMISSION BEIM STABSTIRN-TRENNSCHLEIFEN	83
7.1	Überwachung des Prozeßverlaufs mittels Schallemissionsanalyse.....	87
7.2	Überwachung des Trennblattrundlaufs mittels Schallemission.....	94
8	ARBEITSERGEBNIS BEIM STABSTIRN- UND INNENDURCHMESSER- TRENNSCHLEIFEN.....	107
8.1	Prozeßverhalten und Wafergeometrie.....	107
8.2	Randzoneneigenschaften getrennter und geschliffener Waferoberflächen....	114
8.2.1	Oberflächengüte der Wafer.....	114
8.2.2	Ergebnisse der Störtiefenmessungen.....	116
8.2.3	Ergebnisse der röntgenographischen Analyse geschliffener Waferoberflächen	118
9	FOLGERUNGEN UND HINWEISE FÜR DIE PRAXIS.....	123
10	ZUSAMMENFASSUNG	128
11	LITERATURVERZEICHNIS	130