

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen Röntgenstrahlung</b>	<b>3</b>
2.1	Erzeugung von Röntgenstrahlen mittels Röntgenröhren . . . . .	3
2.1.1	Bremsstrahlung . . . . .	3
2.1.2	Charakteristische Strahlung . . . . .	6
2.2	Wechselwirkung zwischen Röntgenstrahlen und Materie . . . . .	7
<b>3</b>	<b>Grundlagen Röntgendetektoren</b>	<b>9</b>
3.1	Detektoren auf Basis von Nichtleitern und Gasen . . . . .	9
3.2	Detektoren auf Basis von Halbleitern . . . . .	10
3.2.1	Funktionsprinzip . . . . .	10
3.2.2	Materialien . . . . .	13
3.2.3	Kontaktierung . . . . .	15
3.2.4	Vergleich zu Szintillationsdetektoren . . . . .	16
<b>4</b>	<b>Degradationsmechanismen infolge Röntgenbestrahlung und Methoden zur Evaluierung der Degradation</b>	<b>17</b>
4.1	Degradation der Auswerteelektronik . . . . .	17
4.2	Evaluierung der Degradation der Auswerteelektronik . . . . .	24
4.3	Degradation der Epoxidklebstoffe . . . . .	24
4.4	Evaluierung der Degradation der Epoxidklebstoffe . . . . .	25
<b>5</b>	<b>Aufbau und Funktion des Zeilendetektors</b>	<b>29</b>
5.1	Eigenschaften des Zeilendetektors . . . . .	29
5.2	Wirkprinzip des Zeilendetektors . . . . .	30
5.3	Aufbau des Zeilendetektors . . . . .	31
5.4	Charakterisierung des GaAs-Absorbers . . . . .	35
5.4.1	Strom-Spannungs-Kennlinie . . . . .	35
5.4.2	Spektrale Empfindlichkeit . . . . .	36
5.5	Messungen mithilfe des Zeilendetektors . . . . .	37

<b>6</b>	<b>Zuverlässigkeitsuntersuchungen</b>	<b>43</b>
6.1	Zuverlässigkeit der Auswerteelektronik . . . . .	43
6.1.1	Vorbetrachtungen . . . . .	43
6.1.2	Charakterisierung der Transistoren und Versuchsaufbau . . . . .	44
6.1.3	Reproduzierbarkeit der Messergebnisse . . . . .	49
6.1.4	Verhalten der Schwellenspannung und des Drainstroms . . . . .	50
6.1.5	Einfluss der Geometrie des Transistors auf Schwellenspannung und Drainstrom . . . . .	54
6.1.6	Einfluss des Layouts des Transistors auf Schwellenspannung und Drainstrom . . . . .	56
6.1.7	Einfluss der Isolation des Transistors auf Schwellenspannung und Drainstrom . . . . .	59
6.1.8	Vergleich mit niedrigerer Strahlendosisleistung . . . . .	61
6.1.9	Thermisches Ausheilen von Ionisationseffekten . . . . .	63
6.1.10	Vergleich mit kommerziell erhältlichen MOSFETs . . . . .	65
6.2	Zuverlässigkeit der Epoxidklebstoffe . . . . .	68
6.2.1	Schertest . . . . .	71
6.2.2	Rasterelektronenmikroskopie und energiedispersive Röntgenspektroskopie . . . . .	74
6.2.3	Fourier-Transformations-Infrarot-Spektroskopie . . . . .	79
6.2.4	Leitfähigkeitsmessung . . . . .	81
<b>7</b>	<b>Anwendung des Zeilendetektors als spektroskopisches Dosimeter</b>	<b>85</b>
7.1	Prinzipien der Spektrenrekonstruktion . . . . .	85
7.2	Aufbau und Funktionsweise . . . . .	86
7.3	Spektrenrekonstruktion . . . . .	88
7.4	Vergleich mit simulierten Spektren . . . . .	96
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>99</b>
<b>A</b>	<b>Auswerteelektronik</b>	<b>105</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>107</b>
	<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>113</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>115</b>