

Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand größtenteils während meiner Zeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Elektronische Bauelemente an der Technischen Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg. Die abschließende Ausarbeitung einiger Teile, insbesondere des Kapitels 5, erstreckte sich jedoch noch weit über meine Zeit in Erlangen hinaus. In dieser letzten Phase stellte der Abschluss meiner Dissertation für mich eine nennenswerte Doppelbelastung dar, welche zusätzlich zu verplanten Wochenenden unzählige frühe Frühschichten und späte Spätschichten (unglücklicherweise zumeist jeweils an ein und demselben Tag) bedingte. Neben der persönlichen Bereicherung, die mir die Promotion an sich schon bot, war besonders die Herausforderung dieser letzten Phase, aller Opfer zum Trotz, eine sehr lehrreiche und mitunter positive Erfahrung für mich.

Von der Probenherstellung am Hochenergieimplanter, Entwurf und Realisierung von Messstrukturen in einer CMOS-Linie, über die verschiedenen Messungen und Auswertungen, bis hin zur Modellbildung und Simulation bot mir diese Arbeit die Gelegenheit, meine Proben und Daten auf sämtlichen Schritten selbst zu begleiten. Hierunter fallen allerdings auch einige Pfade, die in (vermeintlichen) Sackgassen endeten und schließlich keinen Einzug in dieses Buch fanden. Hierzu gehört beispielsweise ein sehr interessanter und lehrreicher Ausflug in die Prozess- und Gerätesimulation. Trotz einzelner Fehlschläge bekam ich hierdurch unschätzbare Einblicke in eine breite Vielzahl von Arbeitsgebieten und hatte dabei die Chance, mit vielen Menschen aus unterschiedlichen Disziplinen zusammenzuarbeiten, worüber ich sehr glücklich bin.

An Motivation und Faszination an dem spannenden Thema meiner Arbeit hat es mir in der gesamten Zeit zum Glück nie (wesentlich) gemangelt. Insbesondere das Ziel, die komplexen Ergebnisse mit einem Modell beschreiben und vorhersagen zu können, hat mir selten Ruhe gelassen und mich selbst in Urlaube, auf Ausflüge und Wanderungen begleitet. Unvergessen, als durchaus schöne Erinnerung, bleibt für mich ein Sommerurlaub, in den ich einige meiner Ordner mitschleppte, alles auf dem Boden im Wohnzimmer der Ferienwohnung ausbreitete und mit geduldiger und liebenswert nachsichtiger Hilfe meiner Frau die bis dahin entstandenen Teilmodelle aneinanderreihen konnte.

Nach dem Kraftakt des Fertigstellens der Dissertation ist es eine durchaus schöne Beschäftigung mir in Erinnerung zurufen, wie viel davon ich nur durch wohlwollende Unterstützung Dritter erreichen konnte. Oder, vielleicht treffender formuliert, wo überall Hilfsbereitschaft, Aufmunterung und guter Rat zu finden waren:

Für die sehr gute Betreuung, Unterstützung und vielen Ratschläge danke ich Prof. Dr. Lothar Frey sehr. Ebenso danke ich Prof. Dr. Reinhart Job für seine große Unterstützung, Anregungen und stete Diskussionsfreude. Besonders herzlich danke ich Dr. Hans-Joachim Schulze, ohne dessen hervorragende Betreuung, seinen Wissensschatz und seine Neugierde diese Arbeit nicht zustande gekommen wäre.

Diese Arbeit ist mit Unterstützung der Infineon Technologies AG und dem ECPE e.V. entstanden. Für ihre Unterstützung und ihr Interesse danke ich Dr. Gerhard Miller und Thomas Harder.

Dr. Werner Schustereder, PD Dr. Franz-Josef Niedernostheide und Dr. Holger Schulze danke ich aufrichtig für ihr reges Interesse, ihre vielen Ideen und die tatkräftige Unterstützung meiner Arbeit. Ebenso danke ich Prof. Dr. Heiner Ryssel, Dr. Volker Häublein, Dr. Mathias Rommel sowie PD Dr. Peter Pichler für viele Diskussionen und Anregungen. Für bemerkenswert geduldige Hilfe bei der Probenherstellung, -präparation und -messung sowie für die gute Stimmung und die netten Gespräche währenddessen danke ich Guiyue Jiao, Anette Daurer und Thomas Klauser. Für ihre stete Bereitschaft Fragen zu beantworten

danke ich Dr. Ludwig Cohausz und Dr. Sieghard Weiss sehr. David Schindele und Dr. Jochen Kaiser danke ich für zahllose Gespräche und Zerstreung zwischendurch. Stefan Kirnstötter und Martin Faccinelli danke ich für viele interessante Diskussionen. Mit großer Spannung erwarte ich die noch kommenden Dissertationen von Moriz Jelinek, Stefan Kirnstötter, Max Suckert und Martin Faccinelli.

Meiner Frau Annika gilt mein herzlichster Dank für ihre unermüdliche Unterstützung, Liebe und Bestärkung. Ich entschuldige mich von Herzen für die vielen Abende, Wochenenden und Urlaubstage, die ich mit dieser Arbeit statt mit ihr verbracht habe.

Trotz der Hilfe vorgenannter Menschen wurde diese Arbeit, wie viele andere mehr, zu aller erst durch den durchaus glücklich zu nennenden Umstand einer friedlichen und stabilen Gesellschaft ermöglicht. Ich hoffe, dass uns dies noch lange erhalten bleibt.

Nach allem, was ich während meiner Arbeit gelernt habe, beeindruckt mich die beachtliche Zahl an unverständenen Fragestellungen, die alleine das vergleichsweise einfache System eines nahezu perfekten Silizium-Einkristalls auch noch nach Dekaden ausgiebiger akademischer und industrieller Forschung birgt. Diese Erkenntnis gebietet mir vor allem Demut in Anbetracht der schier endlosen Komplexität, welche die Welt und das Leben noch bereithalten.

Möge Ihnen dieses Buch eine interessante Lektüre bieten und dazu beitragen, Ihr Wissen in diesem überaus spannenden Gebiet ein klein wenig zu erweitern.

Taufkirchen

Johannes G. Laven

Protonendotierung von Silizium

Untersuchung und Modellierung protoneninduzierter
Dotierungsprofile in Silizium

Laven, J.G.

2014, XVII, 314 S. 77 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-07389-3