

»Praxis der Mathematischen Optimierung«

JOSEF KALLRATH, WEISENHEIM AM BERG & STEFFEN REBENACK, GOLDEN, COLORADO

Die 92. Sitzung der AG »Praxis der Mathematischen Optimierung« fand am 3. und 4. April 2014 bei Infineon Technologies AG in Regensburg statt. Dies wurde ermöglicht durch die großzügige finanzielle Unterstützung und das Engagement des Gastgebers *Infineon Technologies AG*, insbesondere in Person von Dr. Hermann Gold, der für die lokale Organisation zuständig war.

Dieses Symposium befasste sich mit aktuellen Entwicklungen auf dem Gebiet der mathematischen Optimierung in der Halbleiterindustrie.

Die Infineon Technologies AG bietet Halbleiter- und Systemlösungen an, die drei zentrale Herausforderungen der modernen Gesellschaft adressieren: Energieeffizienz, Mobilität und Sicherheit. Mit weltweit rund 26.700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern erzielte Infineon im Geschäftsjahr 2012 (Ende September) einen Umsatz von 3,9 Milliarden Euro. Der Betrieb in Regensburg ist Innovationsfabrik und Hightech-Produktionsstandort in einem. Hier entwickelt und fertigt Infineon mit rund 2.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Halbleiterprodukte.

Sensoren für Automobilanwendungen zählen genauso zum Produkt-Portfolio wie Mikrokontroller für Industrieanwendungen, das intelligente Innenleben von Chipkarten und elektronischen Reisepässen oder Chips für die Unterhaltungselektronik.

Die 17 Teilnehmer dieser AG-Sitzung, davon 12 GOR-Mitglieder, konnten sich anhand von 12 technischen Vorträgen aus Sicht von Praktikern, sowie aus Sicht von etablierten Softwarefirmen, erfahrenen Beratern und Hochschulprofessoren ein Bild über die Vielfalt und Möglichkeiten der mathematischen Optimierung und deren erfolgreiche Anwendungen in der Halbleiterindustrie machen.

Bereits beim Design eines Halbleiter-Chips werden mathematische Optimierungsmethoden angewendet. Die Schaltkreise sind so anzuordnen, dass der Energieverbrauch möglichst gering ist und die Signale schnell verarbeitet werden können. Dazu ist es in den meisten Fällen sinnvoll, die Gesamtlänge der Verbindungen zwischen den Schaltkreisen zu minimieren. Dies ist ein typisches mathematisches Wegeoptimierungsproblem. Eine weitere Optimierungsanwendung beim Chip-Design ist die zeitliche Abstimmung von Signalisierungsnetzen.



Gruppenfoto der Teilnehmer

Doch nicht nur beim Design, sondern auch bei der Produktion eines Chips hat die mathematische Optimierung große Bedeutung, insbesondere für Infineon Regensburg als ein weltweit wichtiger Produktionsstandort. Hier gilt es zunächst, die Anlagenkapazität so zu planen, dass eine möglichst gleichmäßige Auslastung erfolgt. Damit können Investitions- und Betriebskosten um bis zu sieben Prozent reduziert werden.

In der Fertigungssteuerung liefert die mathematische Optimierung einen wertvollen Beitrag zur Verkehrslenkung und Minimierung von Fertigungshorizonten.

Die folgenden Vorträge wurden gehalten (alphabetisch aufgeführt):

- Dr. Michael Bussieck (GAMS GmbH, Braunschweig, D) *Decomposition Approaches and Their Implementation in GAMS*
- Dr. Hermann Gold (Infineon Technologies AG, Regensburg, D) *Activity Analysis in Semi-Conductor Manufacturing: Part I & Activity Analysis in Semi-Conductor Manufacturing: Part II*
- Prof. Dr. Siegfried Jetzke (Ostfalia Hochschule, Salzgitter, D) *Wait or not to wait – a question in logistics and production*
- Prof. Dr. Josef Kallrath (GOR Arbeitsgruppe, Weisenheim am Berg, D) *Column Enumeration and Generation for Machine Assignment in the Semiconductor Industry: Part I*
- Prof. Dr. Lars Mönch (FernUniversität Hagen, Hagen, D) *Using Cycle Time Information in Production Planning Formulations for Semiconductor Wafer Fabrication Facilities*
- Dr. Sven Peyer (IBM Deutschland, Boeblingen, D) *Efficient Algorithms in VLSI Routing*
- Dr. Thomas Ponsignon (Infineon Technologies AG, Neubiberg, D) *Modeling and Solving Master Planning Problems in Semiconductor Manufacturing: Part I*
- Dr. Monica Rafaila (Infineon Technologies AG, Neubiberg, D) *Optimization in Product Design and Development*
- Prof. Dr. Steffen Rebennack (Colorado School of Mines, Golden, USA) *Column Enumeration and Generation for Machine Assignment in the Semiconductor Industry: Part II*
- Christian Schiller (Infineon Technologies AG, Neubiberg, D) *Modeling and Solving Planning Problems in Semiconductor Manufacturing: Part II*
- Dipl.-Math. Jan Schneider (Universität Bonn, Bonn, D) *Transistor-Level Layout of CMOS Cells*
- Dipl.-Ing. Daniel Tonke (TU München, München, D) *Transport Modules with Two Independent Arms in Cluster Tools*
- Dr. Horst Zisgen (IBM Deutschland, Mainz, D) *Kombinierte Warteschlangen- und Optimierungsmodelle für die Planung der Halbleiterfertigung*

Statt einer Zusammenfassung der einzelnen Vorträge wird an dieser Stelle auf die Webseite der GOR AG »Praxis der Mathematischen Optimierung« <https://gor.uni-paderborn.de/index.php?id=54> verwiesen, auf der der vollständige Tagungsband bereitgestellt ist.

Das Programm der Veranstaltung bot durch ausgedehnte Pausen den Teilnehmern viel Raum für Einzelgespräche oder

Gespräche in kleinen Gruppen. Besonders gut werden die Teilnehmer den Besuch und die Führung durch das Keplerwohnhaus sowie das anschließende gemeinsame Abendessen in Erinnerung behalten.

Die nächste Arbeitsgruppensitzung (93. AG Sitzung) findet am 27. und 28. November 2014 unter dem Thema *Mathematische Optimierung in der Industrie* im Physikzentrum Bad Honnef statt.

Operations Research (OR) und vor allem die mathematische Optimierung wird zu einem wichtigen Unterscheidungsmerkmal in verschiedenen Branchen und der Gesellschaft. Da Unternehmen ähnliche Produkte anbieten, vergleichbare Technologie haben und der Wettbewerb auf globaler Ebene stattfindet, sind hoch effiziente Geschäftsprozesse eine der letzten Unterscheidungsmerkmale. Diese zweitägige GOR Tagung versucht einen Überblick über den aktuellen Stand der Technik von mathematischen Optimierungsverfahren in der Industrie zu geben. Es ist auch eine ideale Gelegenheit, mehr über diese GOR -Arbeitsgruppe zu lernen.

Details und aktuelle Liste der Vorträge befinden sich auf der Webseite <https://gor.uni-paderborn.de/index.php?id=54> der Arbeitsgruppe. Anmeldungen zu dieser Veranstaltung sind auf <http://www.redseat.de/pmo92> möglich.

Geplante Sitzungen in Vorbereitung

Die 94. Arbeitsgruppensitzung findet voraussichtlich am 16./17.04.2015 oder 23./24.04.2015 unter dem Thema *Mathematische Optimierung in der Prozessindustrie* bei der BASF SE in Ludwigshafen statt. Zu dieser Veranstaltung nehmen die Leiter der Arbeitsgruppe schon Vorträge (ca. 40 Minuten) entgegen, insbesondere, wenn darin über die Lösung interessanter Praxisprobleme berichtet wird.

Die 95. Arbeitsgruppensitzung findet am 19. und 20. November 2015 unter dem Thema *Mathematische Optimierung unter Unsicherheit* im Physikzentrum Bad Honnef, Bad Honnef statt. Zu dieser Veranstaltung nehmen die Leiter der Arbeitsgruppe schon Vorträge (ca. 40 Minuten) entgegen, insbesondere, wenn darin über die Lösung interessanter Praxisprobleme berichtet wird.

Die 97. Arbeitsgruppensitzung findet im November 2016 unter dem Thema *Mathematische Optimierung von Zuschneide- und Packungsproblemen* im Physikzentrum Bad Honnef, Bad Honnef statt.

