

20 Jahre Bipolar Arbeitskreis

20 Jahre Arbeitskreis, was, jetzt schon? Hätte unser engagierter Organisator Jörg Berkner nicht gefragt, wann habt ihr eigentlich damals begonnen, wir hätten das Jubiläum glatt verschlafen. Da keiner von den Gründungsmitgliedern dem Arbeitskreis eine so lange Lebensdauer prognostiziert hätte, gibt es von den ersten Treffen auch kaum Unterlagen. Mein Terminkalender, und das außerordentliche Erinnerungsvermögen von Dr. Christian Maier, hat das Jahr 1987 als das vermutlich erste Jahr festgelegt, in dem sich Teilnehmer aus der Industrie und Forschungsinstituten zum ersten Mal zu einem Erfahrungsaustausch getroffen haben. Die Namen der Gründungsmitglieder erwähne ich nicht extra. Den meisten heutigen Teilnehmern sind diese sicher unbekannt. Außerdem arbeiteten sie in Unternehmen, die ihren Namen teilweise mehrfach geändert haben. Sicher ist, dass die Mitgliederzahl 1987 geringer war, als heute.

Ein Treffen von Teilnehmern, die in Teilen ihrer Produktpalette um Marktanteile kämpften, war alles andere als selbstverständlich. Das Management in allen Unternehmen hatte sich langsam, aber schweren Herzens an die Notwendigkeit von Modeling- Aktivitäten gewöhnt. Wir, die wir uns dem Modeling verschrieben hatten, mussten unsere sinnvolle Einbindung in den Entwicklungsprozess seltener rechtfertigen. Aber zunächst galt es besonders beim Management Misstrauen abzubauen.

So hatten besonders die Teilnehmer von industrieller Seite her ihr Management davon zu überzeugen, dass bei den Arbeitstreffen keine vertraulichen Informationen ausgetauscht wurden. Mit den ersten Treffen begann eine Phase der „vertrauensbildenden Maßnahmen“. Ich erinnere mich noch an eines der ersten Treffen, in dem ein B-Verlauf von einem der Teilnehmer an die Wand projiziert wurde, bei dem die Skalierung fehlte. Wir konnten aber den Vortragenden davon überzeugen, dass die anderen Teilnehmer von den elektrischen Eigenschaften der Bipolartransistoren seiner Fab. genau so gut informiert waren, wie er über die Daten der anderen. Danach wurden nur noch Messkurven mit Skalierung gezeigt. Jahre später wurde sogar ein Bipolartransistor an mehrere Mitglieder des Arbeitskreises „herumgereicht“. Alle Beteiligten konnten durch unterschiedliche Bestimmungsmethoden versuchen, dem „Geheimnis des Basisbahnwiderstandes“ auf die Schliche zu kommen. Die verschiedenen Ergebnisse wurden gemeinsam diskutiert. Ob über diese Aktion die Manager der beteiligten Unternehmen informiert waren, musste damals nicht im Einzelnen nachgewiesen werden.

Insgesamt aber zeichneten sich die Arbeitstreffen durch eine besonders offene Arbeitsatmosphäre aus. Der „Club“ war anfangs noch klein, und bot so den Mitgliedern viel Raum für Diskussionen. Es stand nicht die perfekte

Präsentation wie bei Tagungen im Vordergrund, sondern der Erfahrungsaustausch über praktische Probleme im täglichen Arbeitsumfeld. Themen aus der Messtechnik, Extraktionsstrategien, die Gegenüberstellung der verwendeten Modelle wurden teilweise kontrovers, aber stets sachlich diskutiert.

Im Laufe der Zeit gewann die HF-Messtechnik im GHz-Bereich immer mehr an Bedeutung. Die meisten Teilnehmer der Arbeitsgruppe mussten sich in die Problematik der S-Parameter-Messtechnik einarbeiten. Kalibrierungs- und De-embedding-Methoden wurden diskutiert. So hatten wir z. B. gleiche Kalibrierungsroutinen in den Laboren verschiedener Mitglieder durchgeführt. Dadurch konnte nachgewiesen werden, dass wir einem systematischen Fehler in der Firmware eines Typs von Netzwerkanalysatoren auf die Spur gekommen waren. Die beteiligten Teilnehmer des Arbeitskreises erstellten eine gemeinsame Mängelliste auf, in der ein bekannter Messgerätehersteller eindringlich zur Beseitigung des Misstandes auffordert wurde. Wir waren damals überrascht, und natürlich auch etwas stolz, dass uns als Anfängern in der HF-Messtechnik ein Fehler aufgefallen war, der den erfahrenen Nutzern dieser Geräte viele Jahre verborgen geblieben war. Die Arbeitskreisteilnehmer traten häufig mit einer Stimme bei den damaligen TECAP-User-Meetings auf. Die Firma Hewlett & Packard wäre gern in unseren Arbeitskreis aufgenommen worden. Jedenfalls hat es an Anfragen nicht gemangelt. Auch die Entscheidung der Begrenzung der Teilnehmerzahl wurde mit großem Konsens getroffen. Inzwischen hat Jörg Berkner die „Spielregeln“ auch schriftlich zusammengestellt.

Es würde den Rahmen dieses Rückblicks sicher sprengen, würden alle diejenigen Teilnehmer namentlich erwähnt, die bei der aktiven Mitgestaltung nennenswerte Beiträge geleistet haben. Sicher ließen sich viele nennen.

Der Name Prof. Dr. Rein als langjähriger Teilnehmer unseres Arbeitskreises darf aber nicht unerwähnt bleiben. Unermüdlich hatte sich Prof. Dr. Rein für eine physikalisch basierte Modellierung des Bipolartransistors eingesetzt. In unzähligen leidenschaftlichen Beiträgen versuchte er die Teilnehmer von diesem vernünftigen Modellansatz zu überzeugen. Als international anerkannter Experte für analoges Schaltungsdesign und Modeling fungierte er stets als „Gewissen des Modeling's“. So wies er immer wieder auf die physikalisch grundlegenden Transistorparameter wie die Steilheit und die Bahnwiderstände hin. Die entsprechenden Werte sollten auch zueinander physikalisch konsistent sein. Nicht immer ist es den Teilnehmern des Arbeitskreises gelungen, den strengen Maßstäben von Prof. Rein gerecht zu werden. So gelang es z. B. einem industriellen Teilnehmer nicht, bei S-Parameter-Messungen auf dem Wafer im GHz-Bereich konsistente Ergebnisse bezüglich der Steilheit und den Bahnwiderständen zu erzielen. Auch die mehrfachen Wiederholungen dieser aufwendigen Messungen vermochte die

physikalisch berechtigte Kritik von Prof. Rein nicht zum Schweigen zu bringen. Aber der Beharrlichkeit von ihm ist es zu verdanken, dass wir nach vielen Versuchen der Ursache der vermeintlichen Inkonsistenz auf die Schliche kamen. Die Messgenauigkeit der verfügbaren Netzwerkanalysatoren konnte seinen strengen Anforderungen nicht genügen.

Es ist für den Arbeitskreis sicherlich ein großer Gewinn, dass mit Prof. Dr. Schröter wieder ein international anerkannter Experte als aktives Mitglied im Arbeitskreis fruchtbar mitwirkt. Es ist sicher kein Zufall, dass auch Prof. Schröter beharrlich die Einhaltung physikalischer Gesetzmäßigkeiten bei der Modellierung von Bipolartransistoren einfordert.

Was hat sich nun in den 20 Jahren geändert? Die Teilnehmer sind nicht mehr auf Firmen mit Standorten in Deutschland beschränkt. Die Anzahl physikalisch orientierter Modelle ist gestiegen, ihre Modelleigenschaften sind in zahlreichen Publikationen veröffentlicht. Das Themenspektrum ist umfangreicher geworden. So werden u. a. auch statistische Ergebnisse des Prozess-Monitoring zusammen mit physikalischen Korrelationen für die Bestimmung von Modellparametern berücksichtigt. Die Eigenerwärmung von Transistoren kann in Betracht gezogen werden, usw. usw. Die Umgangssprache hat sich in Englisch gewandelt. Der „Umgangston“ in offener und sachlicher Art ist geblieben. Die Beiträge zu den Meetings werden auf unserer Homepage allen Teilnehmern elektronisch zur Verfügung gestellt. Etliche Teilnehmer des Arbeitskreises sind auf internationalen Tagungen und in Gremien mit ihren Beiträgen als anerkannte Experten geschätzt. Inzwischen sind wichtige Grundlagen der Modellierung und Expertenwissen in Büchern veröffentlicht worden. Auf diese Publikationen wird gern in der Industrie, aber auch in der Lehre an den Hochschulen zurückgegriffen.

Zum Erfolg des Arbeitskreises hat sicher das Engagement vieler Teilnehmer beigetragen. Eine deutlich verbesserte Verbreitung der Beiträge sowie digitale Bilddokumentationen von den Treffen der letzten Jahre haben wir der Universität Dresden und dem Engagement von Jörg Berkner zu verdanken.

Wenn der Arbeitskreis seine effektive Arbeitsweise auch in Zukunft weiter so beibehält, wovon ich überzeugt bin, dann können sich die aktiven Mitglieder sicher in fünf Jahren auf ein „Silbernes Jubiläum“ freuen.

Ulf Schindel

Im Juli 2007, einziges Mitglied aus der „Gründerzeit“