Mobilfunk

Prof. Bonek zur Pensionierung gewidmet

Liebe Leserin und lieber Leser!

Sehr geehrter Herr Professor Dr. Bonek, lieber Ernst!

Die Hochfrequenztechnik stand an der Technischen Universität Wien vor mehr als zwei Jahrzehnten – zu Beginn des Ordinariats von Ernst Bonek – nach langer Vakanz des Lehrstuhls an einem entscheidenden Punkt: Die damals hoch aktuellen Gebiete der Satellitentechnik, der Radartechnik und der Anwendungen des Lasers für Nachrichtenübertragung und Spektroskopie waren fest in den Händen der engsten Freunde und Kollegen von Ernst Bonek. Die Mikrowellentechnik entwickelte sich international – meist getrieben durch militärische Anwendungen, die in Wien weder gegeben noch erwünscht waren – von der Entwicklung von Bauelementen und Baugruppen hin zur Systemtechnik. Also stellte sich die Frage, welche Richtung die Hochfrequenztechnik für die nächsten Jahre und Jahrzehnte an der TU Wien nehmen sollte.

In dieser Situation wurde von O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Ernst Bonek der Mobilfunk als zukunftsweisendes Forschungsgebiet erkannt. Das Ordinariat von Herrn Professor Bonek zeichnen in hohem Maße wissenschaftlicher Tiefgang und der Blick für das Praktikable von Anfang an aus. Und so ließen Erfolge und Anerkennung nicht lange auf sich warten. Zwar stieß man nicht überall sofort auf Verständnis, schon gar nicht auf volle Zustimmung – fehlten doch in den frühen 1980er-Jahren die entscheidenden Fortschritte in der Mikroelektronik, durch welche die Mobilkommunikation erst zu einer Selbstverständlichkeit unseres Alltags werden konnte.

Professor Dr. Ernst Bonek meistert jede Herausforderung – im Sport und in der Wissenschaft – überlegt und mit optimaler Kraftanstrengung

Aber mit dem Einstieg in die Mobilkommunikation war der entscheidende Schritt getan, denn eine Fülle neuer Forschungsthemen taten sich auf, fachspezifische und interdisziplinäre. Beispielsweise gelang mit dem Wissen über räumlich statistische Wellenausbreitung in Verbindung mit Sende- und Empfangstechniken im international aktuell und breit diskutierten Gebiet „MIMO(Multiple-Input – Multiple-Output)-Antennensysteme“ der Vorstoß in das internationale Spitzenfeld. Auch die Codierungstheorie erfuhr damit, wie schon zu den Luftschnittstellen von GSM und UMTS, neue Impulse aus der HF-Technik. Schließlich gingen auch die Aufgabenstellung aus dem Telekommunikationsbereich und die Gründung des Forschungszentrums Telekommunikation Wien (ftw.) weitestgehend auf Initiativen von Ernst Bonek zurück.

Anlässlich der Pensionierung von Herrn Professor Dr. Ernst Bonek ist der Bogen jedoch noch viel weiter zu spannen. Es gilt nicht nur, den Forschergeist und das herausragende Managementtalent von Ernst Bonek zu würdigen, sondern auch den ausgezeichneten akademischen Lehrer herauszustellen. Seine Vorlesungen sind bei seinen Studenten besonders beliebt, weil er den Lehrstoff mit ihnen im Team erarbeitet. Heute sind viele ehemalige Schüler von Ernst Bonek Universitätsprofessoren und voll Stolz auf ihren vorbildlichen Lehrer.

Zu dem vorliegenden e & i-Sonderheft haben Schüler und enge Mitarbeiter von Professor Bonek mit aktuellen Arbeiten beigetragen und durch diese wissenschaftlich fundierten Leistungen einen Einblick in die enorme Aufgabenfächerung am Institut von Professor Bonek, von adaptiven Antennen, über Mobilfunkkanal, Fehlerraten im Mobilfunk, Mobilfunknetze und Dienste, Netzplanung UMTS bis zu MIMO-Systemen, gegeben.

Einleitend werden von Gerald Matz schwach dispersive und schwach korrelierte Mobilfunkkanäle statistisch beschrieben, bei denen die Streuer nicht schwach stationär unkorreliert sind. Die Ergebnisse theoretischer Überlegungen werden dabei in eindrucksvoller Weise durch Anwendungsbeispiele und Messergebnisse verdeutlicht.

Der Beitrag von Andreas Molisch gibt einen ausgezeichneten Überblick über grundlegende Eigenschaften und Anwendungen der Multiple-Input – Multiple-Output(MIMO)-Antennen-

Dr. Helmut Malleck

O. Univ.-Prof. Dr. Gottfried Magerl

systeme. Insbesondere werden das räumliche Multiplexen zur Erhöhung der Übertragungskapazitäten ebenso wie der Einsatz für Paketdaten-Hochgeschwindigkeitsübertragungen in Mobilfunknetzen der 3. Generation, z. B. bei UMTS, und für Wireless LAN angeführt. Eine neue Methode zur Reduktion der Hardwarekomplexität von MIMO-Systemen wird vorgestellt. MIMO-Funkübertragungssysteme mit räumlichem Multiplexen werden auch in der Arbeit von Dominik Seethaler, Harald Artés und Franz Hlawatsch untersucht. Es wird nachgewiesen, dass mit Kugelprojektionsdetektoren bei ungünstigen Übertragungsbedingungen fast optimale Detektionsleistungen erzielbar sind.

Die Steigerung der Übertragungskapazitäten aus dem UMTS-Netz zum Teilnehmer ist für den erfolgreichen praktischen Einsatz von Hochgeschwindigkeitsdiensten, wie beispielsweise Web-Browsing oder Videostreaming, unabdingbar. Thomas Baumgartner kommt in seinem Aufsatz zu dem Schluss, dass zu dieser Kapazitätssteigerung in den UMTS-Netzen mit Frequency Division Duplex (FDD) die so genannte Switched Beam-Methode wegen des geringeren Implementierungsaufwands dem Beam Pointing vorzuziehen ist, wenngleich beide Methoden einen 170%igen Kapazitätsgewinn gegenüber dem konventionellen System mit drei Sektoren erzielen.

Für die kostengünstige Bereitstellung neuer Dienste in den mobilen Netzen UMTS oder VoIP/IP-Multimedia-Subsystem IMS gehen Günther Pospischil, Igor Miladinovic und Harald Kunczler zunächst vom Intelligenten Netz (IN) aus, welches sich bei der Sprachtelefonie voll bewährt hat, und stellen Vergleiche zu SIP-basierten IN-Lösungen auf Basis der erweiterten Anforderungen an. Demgegenüber werden Lösungen mit Location Based Services diskutiert.

Abschließend stellen Thomas Neubauer und Martin Toeltsch dar, dass sich die bestehenden Netzplanungstechniken nur bedingt von der 2. auf die 3. Mobilfunkgeneration übertragen lassen. So können die UMTS-Netzplanung und -optimierung – entsprechend ihrer überragenden wirtschaftlichen Bedeutung – nur mit gegenüber GSM deutlich erweiterten Methoden erfolgreich vorangetrieben werden.

Es verdient unsere uneingeschränkte Bewunderung, wie weit gestreut also die Angelpunkte des Erfolgs von Ernst Bonek sind. Sind es mathematische Modellierung und Simulation, physikalische Versuche und Tests sowie Projektierung auf der einen, so sind es human aspects zur Hochfrequenztechnik, sein Engagement für die Hochschulpolitik und in der Industrie auf der anderen Seite. Nicht zuletzt ist seine Unterstützung des OVE, zuletzt während entscheidender Phasen zur „networks 2004“, dankend anzuerkennen!

Ernst Bonek als Persönlichkeit ist klar zu charakterisieren, denn es ist offenkundig, wie diszipliniert und ökonomisch der strenge Denker seine Kräfte einteilt. Und das führt uns zum zweiten, privaten Standbein von unserem Ernst, dem Orientierungslauf, bei dem er jede Etappe mit unterschiedlicher, optimal angepasster Kraftanstrengung meistert und somit viele Kollegen für seinen Sport begeistern kann. Alle, die Ernst Bonek zum Freund haben, wissen, dass er immer zur Stelle ist, um zu helfen – mit seiner weiten Sicht der Welt. Wir wollen ihm mit dem vorliegenden Heft einen kleinen Teil der Freude zurückgeben, die er allen, die ihn kennen, täglich schenkt.

Allen Lesern recht viel Freude bei der Lektüre dieses Sonderhefts!

Helmut Malleck

Gottfried Magerl

Was wäre die Mobilkommunikation ohne Ernst Bonek?

Zwischen dem österreichischen Handy-High-Level-Standard und Univ.-Prof. Dr. Ernst Bonek gibt es – so behaupte ich – einen unleugbaren kausalen Zusammenhang.

Es war im Jahr 1986, als ich – damals Diplomingenieur der Elektrotechnik – aus meiner Heimatstadt Sarajewo nach Wien kam, um bei Ernst Bonek meine Dissertation zu schreiben. Ich war einer der ersten Assistenten jenes Professors, der an der Technischen Universität Wien für sein Engagement im Mobilfunk geschätzt war. Jede seiner Vorlesungen war ein Kommittment zum Mobilfunk, in einer Zeit, als das Festnetz noch das bestimmende Thema der Telekommunikation war. Damals steckte der Mobilfunk in seinen Kinderschuhen: Die damalige

C-Netz-Technologie, eine analoge, hatte gerade einmal einige 10000 Teilnehmer zu verzeichnen – Geschäftsleute, Vertreter öffentlicher Institutionen, die „ihr Handy“ nur im Auto nutzen konnten.

In Wien gab es damals eine Handvoll Leute, die einfach mehr mit dem Mobilfunk erreichen wollten. Sie waren alle angesiedelt in der so genannten Generaldirektion der Post- und Telegraphen-Verwaltung (PTV), die damals Sektion des Bundesministeriums für Verkehr war. Diese Handvoll leitender Beamten wollte dem Mobilfunk zu einer Breitenwirkung verhelfen. Und da gab es noch Prof. Ernst Bonek: Er hatte hinsichtlich der Mobilkommunikation eine Vision.