

Antwort auf die Frage des Herrn Stephan Hessberger, autotelefon@aol.com; (www.oeb1.de):

Warum Siemens den Auftrag bekam und nicht die Firma TeKaDE, die immerhin fast 30 Jahre auf dem Gebiet für die Post tätig war, ist mir unbekannt, vielleicht schreibt einer mal was darüber.

Beitrag von Karl Kammerlander, Siemens Pensionär, München, Urheber der C-Netz Technik.

Kurzgefasste Antwort: Weil der Siemens-Vorschlag in gleicher Frequenzbandbreite mehr Teilnehmer bedienen konnte und damit frequenzökonomischer war.

Vorbemerkung: Grundsätzlich wurde das C-Netz in die Systemfamilie analoger KFZ-Funknetze eingeordnet weil es die Signale zwischen den Teilnehmern – entsprechend dem Stand des Fernmeldenetzes der Deutschen Bundespost um 1980 – mit analoger Modulation übertragen hat. Aus Sicht der Datenverarbeitung, der Steuerung, Signalisierung, Überwachung, und der Wartung war das C-Netz aber voll digital ausgelegt.

Siemens hatte bereits 1975 durch mehrere Jahre Tätigkeit einschlägige Erfahrung im Entwurf und der Entwicklung von militärischen digitalen Mobilfunknetzen. Die technischen Ansprüche und Herausforderungen im „Kalten Krieg“ und direkt am „Eisernen Vorhang“ - die den Einsatz komplexer Digitaltechniken erforderten - waren deutlich höher als im Rest der Welt wo es im militärischen Bereich und im Öffentlichen Beweglichen Landfunk (Öbl) hauptsächlich darum ging meist analoge Funkverbindungen herzustellen.

Anfang 1976 wurde Siemens vom Unternehmensberater Mc Kinsey durchleuchtet und an den Autor die Frage gestellt, warum Siemens auf dem sich weltweit schnell entwickelnden öffentlichen Mobilfunkmarkt keine Aktivitäten hat?

Der Autor empfahl diese Frage an den Vorstand zu stellen mit der Bemerkung dass in der Mil-Entwicklung einschlägige Erfahrungen erarbeitet wurden.

Der damalige Vorstand Herr von Sanden veranlasste eine Studie über ein voll digitales Mobilfunknetz für 4,8 kbit/s. Für das Angebot C-Netz an die Deutsche Bundespost – die ein analoges Netz ausschrieb - wurde im Januar 1977 an Stelle der 4,8 kbit Digitalsprache, aus Gründen der damals niedrigen individuellen Sprechererkennung und nach den Vorgaben der Deutschen Bundespost, analoge Sprache (Basisbandbreite 2,4 kHz) in die digitale Netz-Struktur der analogen Knotenamtstechnik gefügt. Damit war die Kompatibilität mit der analogen Vermittlungsstruktur des Deutschen Fernsprechnetzes gegeben.

Der allgemeine technologische Fortschritt der Datentechnik erlaubte auch in zivilen Mobilfunksystemen den Einsatz enormer digitaler Datenverarbeitungskapazitäten durch die Einführung von Mikroprozessoren und Signalprozessoren. Somit konnten in den Mobilstationen sowohl die automatische Dialogfähigkeit mit dem Festnetz, wie auch zahlreiche digitale verbindungs-unterstützende Maßnahmen in die Funktechnik eingeführt werden. Durch den enormen Fortschritt der allgemeinen Datentechnik und der Digitalisierung der Vermittlungseinrichtungen, konnte eine völlig neue frequenzökonomische und benutzerfreundliche Grundstruktur der öffentlichen Mobilfunksysteme entworfen werden.

Systemeigenschaften, wie die automatische netzweite Erreichbarkeit der Teilnehmer mittels eines dynamischen Dateien-Systems (Mobility Management), die dynamische Auswahl der Funkkanäle nach Qualitätskriterien, die Umschaltung des Gesprächs in einen anderen Funkbereich, die interne Kanalschaltung bei sinkender Verbindungs-Qualität, die Inland-Signalisierung für eine hohe Gebührentreue, Teilnehmer-Identifizierung und eine Reihe weiterer Systemeigenschaften konnten nun realisiert werden (siehe Anlage: Auszug aus dem Siemens-Angebot an die Deutsche Bundespost).

Diese Eigenschaften des C-Netzes 450 MHz wurden durch die technischen Erfahrung von Siemens definiert und konnten effektiv mit der Betreiber-Erfahrung des FTZ-Darmstadt (Fernmeldetechnisches Zentralamt der Deutschen Bundespost) kombiniert werden.

Auf diese Weise entstand das C-Netz als das weltweit modernste hybride FDD-System-Konzept mit direkter Erreichbarkeit mobiler Teilnehmer im gesamten Versorgungsgebiet. Ursprünglich wurde auch ein Signalisierungsvorschlag für globale Erreichbarkeit ausgearbeitet.

Der internationale Stand der damals analogen Funknetztechnik war zu diesem Zeitpunkt noch schwerpunktmäßig auf örtliche Erreichbarkeit ausgerichtet (USA und Europa). Dadurch musste schon bei landes-deckenden Netzen der Aufenthalt eines Teilnehmers bekannt sein. In dringenden Fällen musste er über die deterministische Ortskennzahl vieler Funkstellen gesucht werden. Diese meist ergebnislose

Öbl

Öffentlicher beweglicher Landfunk

und nervenaufreibende Suche reduzierte die Systemqualität, die Systemflexibilität sowie den landesweiten Benutzerkomfort und auch die Frequenzökonomie erheblich (TeKaDe: B-Netz 20.000 Tln.).

Das TeKaDe Angebot für das C-Netz entsprach nach Aussagen des FTZ - entsprechend dem internationalen Stand - einem Upgrade der analogen B-Netz Technik.

Weiterhin machte auch Telefunken einen Systemvorschlag. Von Ericsson wurde das NMT (Nordic Mobile Telephone) 450 MHz angeboten.

Siemens erhielt am 01.04.1980 den Zuschlag für das hybride Digital/Analoge C-Netz Konzept.

Das vollständige Siemens Angebot für das C-Netz 450 MHz sowie die ersten Entwicklungsmodelle befinden sich im Archiv des Deutschen Museums in München.

Allgemeine Bemerkungen zur Einführung des C-Netzes

Die Entwicklung der ortsfesten und mobilen Einrichtungen des C-Netzes wurde bei Siemens in München und Wien durchgeführt. Die Produktion der Funkkonzentratoren (Basisstationen) erfolgte im Funkwerk Berlin.

Für die Produktion der Teilnehmergeräte wurde ein selbstständiger Geschäftszweig BF = „Beweglicher Funk“ in München gegründet. Die Massenproduktion wurde nach Bochold und dann nach Kamp-Lintfort verlagert.

Die Hochintegration von Teilnehmergeräten wurde wesentlich durch Motorola (USA) gefördert.

Von der Bundespost wurde das C-Netz ausschließlich als nationale Lösung betrachtet und betrieben. Ausserdem wurden Spanien und Süd-Afrika unabhängig davon ebenfalls mit dem C-Netz ausgerüstet.

Aus Gründen der zeitlich späteren Verfügbarkeit des C-Netzes haben einige europäische Länder das ursprünglich für die nordischen Länder von Ericsson entwickelte NMT-450/900 eingeführt.

Damit war die Kompatibilität des Mobilfunks in der EU nicht gegeben

Der weitere Weg zum GSM (Global System for Mobile-Communication):

Um den grenzüberschreitenden Verkehr innerhalb des Wirtschaftsraum der EU mit einem einheitlichen Mobilfunksystem sicherzustellen, wurde bei CEPT – initiiert von der Europäischen Kommission (EC) - das digitale paneuropäische Mobilfunksystem GSM (ursprüngliche Bezeichnung „Group Special Mobile“) für 900 MHz mit digitaler 13 kbit/s Sprachübertragung entworfen.

Als digitales Funkübertragungsverfahren wurde eine Kombination aus FDD (Frequency Division Duplex) und TDMA (Time Division Multiple Access) gewählt und mit den fortschrittlichen Grundeigenschaften des C-Netzes kombiniert.

Dieses erfolgreiche FDD/TDMA Übertragungsverfahren – welches bei TeKaDe / PKI / Philips in Nürnberg entwickelt wurde - hat dazu geführt, dass die relativ großen Basisstationen des C Netzes auf < 10% des Raumvolumens schrumpften und so die weltweite Verbreitung des GSM beflügelten.

Der Grund für diese Reduzierung liegt im TDMA-Verfahren bei dem jeweils 8 digitale Kanäle in zeitlicher Folge (Zeitmultiplex) über die gleiche Hardware übertragen werden konnten. Zusätzlich ist die Zahl der Sendefilter auf 1/8 vermindert und deren Größe wegen der höheren Frequenz stark reduziert worden.

Die Entwicklungsvarianten des GSM (GPRS und EDGE) für IP und Paket Datenübertragung sind für Bitraten bis ca. 1 Mbit/s geeignet.

Während das C-Netz alleine in Deutschland um 1998 maximal etwa 1 Million Teilnehmer bediente, operiert das GSM nun im Jahr 2012 weltweit in 220 Ländern mit über 4 Milliarden Teilnehmern.

Die für die digitale Grundstruktur des C-Netzes kreierten neuartigen Eigenschaften wurden in der Folge in allen weiteren international standardisierten Mobilfunksystemen der CEPT und 3GPP angewendet.

Es steht außer Zweifel, dass durch das Merkmal der automatischen Erreichbarkeit aller Teilnehmer - ohne Kenntnis des Aufenthaltsorts - der weltweite Boom des Mobilfunks ausgelöst wurde.

Grundsätzlich muss festgestellt werden, dass die enorme Entwicklung des Mobilfunks wie auch der modernen Breitband-Funkübertragungsverfahren von UMTS und LTE ohne die fortschrittlichen modernen Digitaltechniken mit ihren enormen Echtzeit-Daten-Verarbeitungskapazitäten und ihrem extrem geringen Volumina nicht realisierbar wären.

Karl Kammerlander, e-mail: karl-kammerlander@t-online.de: