

Rechnernetzforschung und –entwicklung an der TU Dresden

Helmut Löffler

An der Rysselkuppe 2a
01326 Dresden
h.loeffler@online.de

Abstract: Seit Beginn der siebziger Jahre war die TU Dresden ein Zentrum der Rechnernetzforschung in der DDR. Die entsprechenden Arbeiten konzentrierten sich auf Grundlagenforschung, auf die Mitwirkung am Aufbau und der Nutzung des Rechnernetzes DELTA sowie auf die Schaffung und Anwendung lokaler Netze in Lehre, Forschung und industrieller Praxis. Hierbei spielte das LOTUNET-Konzept eine herausragende Rolle.

1 Historischer Überblick

An der TUD erfolgte Rechnernetzforschung und -entwicklung auf folgenden Gebieten:

- Grundlagenforschung zur Analyse und Synthese von Rechnernetzen seit 1971
- Mitwirkung am Rechnernetz DELTA (Einbindung Arbeitsrechner und netzgerechtes Terminalsysteem; beginnend etwa 1972)
- LAN-Forschung, -Entwicklung und -Praxisüberführung (seit 1980)
- Management von Rechnernetzen (etwa ab 1980).

Darüber hinaus gab es praxisorientierte Arbeiten zur Kopplung von EDVA im Nahbereich, z. B. Kopplung BESM-6/ESER 1020/22 (am Rechenzentrum) und ESER 1040/KRS 4200 (Sektion 09).

2 Grundlagenforschung zur Analyse und Synthese von Rechnernetzen

Diese Arbeiten orientierten auf die folgenden Schwerpunkte:

- Grundlagenforschung zur Analyse und Synthese von Rechnernetzen (seit 1971), [Lö76a], [Lö77a] [Lö77b], [HL77], [Lö82], [Lö84];

- Berechnung der Verweilzeit von Aufträgen im Rechnernetz und Schaffung von Werkzeugen zum Entwurf und zur Optimierung von Paketvermittlungsnetzen [Lö76b],[JL77], [HL77], [Lö81], [LM81], [LM82];
- Flusssteuerung in Rechnernetzen [Ho84],
- Gestaltung der Mehrschichtenstruktur von Rechnernetzen [Lö85], [Me85], [Sa84], [Zs89];
- Berechnung der Reaktions- und Verweilzeit von Aufträgen, die über netzgerechte Terminalsysteme dem Rechnernetz übergeben werden [IL79], [Oe80];
- Protocol-Engineering [Kö87] [Kö90];
- Implementationen OSI-gerechter Protokolle [Zi89], OSI-Management-Framework [Ga91], OSI-Directory-Service [Neu08].

3. Mitwirkung am Rechnernetz DELTA und an dessen Nutzung

Das Rechnernetz DELTA war ein Gemeinschaftswerk der AdW der DDR und des Hochschulwesens im Rahmen der Hauptforschungsrichtung Informationsverarbeitungssysteme. Seitens der TU Dresden wurden neben den obengenannten Grundlagenarbeiten durch Wissenschaftler des Rechenzentrums und der Sektion Informationsverarbeitung folgende Hauptaufgaben erbracht:

- Schaffung eines DELTA-Rechnernetzknotens und Einbindung der TU Dresden [FW77], [Wu87];
- Entwurf und Entwicklung eines Terminal-Interfaceprozessors TIP [IL79], [Ir81a], [Ir81b],;
- Aufbau eines netzgerechten Terminalsystems NTS für den Zugriff zu entfernten Rechnernetzressourcen [Gü80].

Bereits im Versuchsstadium und durchgängig ab 1980 erlernten die Studenten den Umgang mit der Rechnernetztechnologie von DELTA und zwar in Kooperation mehrerer Wissenschaftsbereiche: Alle Informatik-Studenten sandten ihre Simulationsaufgaben des Pflichtfaches Prozess- und Fertigungssteuerung (Prof. Stahn) über das am Wissenschaftsbereich Rechnersysteme geschaffene Terminalsystem zum Rechnernetzknoten Adlershof und erhielten tags darauf die Ergebnisse in Dresden/Gebäude der Sektion Informationsverarbeitung in Form von Rechnerausdrucken zurück. Konfiguration des Terminalsystems siehe Abb. 1.

Das netzgerechte Terminalsystem NTS gewährleistete

- Ein- und Ausgabe von Nutzeraufträgen an intelligenten Terminals, in der für DELTA-Arbeitsrechner (BESM-6, ESER) festgelegten Netzwerksteuersprache.

- Anschluss von Terminals unterschiedlicher Leistungsfähigkeit. Aufgabe des TIP: Steuerung des multiplexen Terminalanschlusses und der Verbindung zum lokalen Verarbeitungsrechnersystem oder zum Rechnernetz, Anschluss von Robotron-AP4-Terminals sowohl für autonomen als auch rechnernetzabhängigen Einsatz

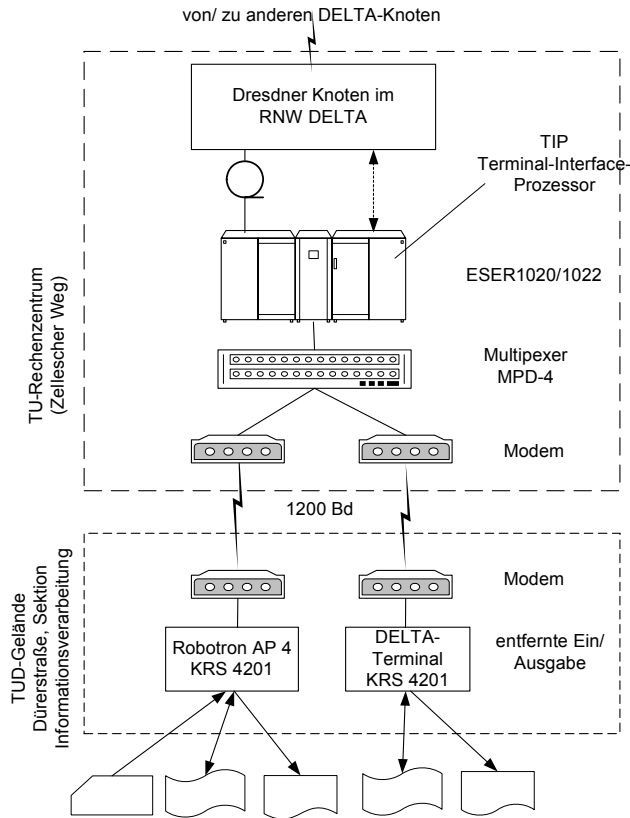


Abbildung 1: Konfiguration des netzgerechten Terminalsystems NTS

4. Lokale Netze

Die entsprechenden Arbeiten an der Sektion Informationsverarbeitung der TU Dresden (bzw. ab 1986 am Informatik-Zentrum) hatten folgende Zielstellungen:

- Forschung zur Wirkungsweise lokaler Netze und zur Gestaltung der entsprechenden Basissoftware [Lö87a], [Ha91];
- Implementation und Erprobung verschiedener Medienzugriffsmethoden auf der in der DDR erzeugten/verfügbaren Hardware [We85], [Oe86], [So87], [Ko89];

- Schaffung des LAN LOTUNET und Überführungen in die Praxis,
- Gestaltung der LAN-basierten Kommunikationstechnologie in CIM-Umgebungen (Projekt Fabrik der Zukunft).

Das LOTUNET-Konzept und seine Realisierungen sind in wissenschaftlichen Publikationen im In- und Ausland sowie u. a. in Habilitationen, Dissertationen und zahlreichen studentischen Abschlussarbeiten dokumentiert (siehe z. B. [Lö85], [Lö87a], [Lö89b], [K189], [Mö89], [WB90]). Bemerkenswert ist, dass LOTUNET wegen der angespannten Embargosituation ausschließlich auf in der DDR hergestellter Hard- und eigener Software entwickelt werden musste und so auch entstand. Netzwerkinterface-Einheiten wurden in Eigenregie entworfen, erprobt und in Kleinserien gefertigt. Bis 1990 wurden rd 3000 LOTUNET-Netzwerkkarten im Wissenschaftlichen Gerätebau der TU Dresden gefertigt und verkauft.

Herausragende Installationen von LOTUNET befanden sich außer an der TU Dresden im VEB Nagema Dresden [Lö87a], [Lö89b], [Mö89] und in der Bauakademie der DDR. Die streng verordnete Kontingentierung beispielsweise von Personalcomputern war in der DDR ein sehr großes Hindernis für die LAN-Forschung, -Entwicklung und -Erprobung. Man muss jenen wenigen Leitern von Kombinat und Institutionen noch im Nachhinein dafür Anerkennung zollen, dass sie uns Gerätetechnik für die anwendungsorientierte Forschung leihweise bereit stellten.

In den 80-iger Jahren wurden an der TU Dresden sektionsübergreifend Ideen und Konzeptionen für künftige moderne Fertigungsweisen und -stätten entwickelt. Integraler Bestandteil dieses interdisziplinären Gedankengutes waren sowohl die Informatik als Gesamtheit wie auch die Informationstechnologie auf der Basis lokaler Netze. Einen Teil jener Vorstellungen bezeugen die Publikationen [Lö87a], [Lö87b], [Lö89c], [LS89].

Theoretische und praxisrelevante Forschung mit Orientierung auf lokale Sprach- und Datenkommunikation wurde auch an der Sektion Informationstechnik durchgeführt, die u. a. zu sechs Dissertationen und zahlreichen Veröffentlichungen führten [Neu08].

5. Zur Nachhaltigkeit jener Rechnernetzforschung und -entwicklung

Im Gegensatz zu den Verhältnissen an den Universitäten in der damaligen BRD, welche moderne Rechnernetztechnik durch Kauf erwerben konnten, musste diese im Hochschulwesen der DDR durch Eigenentwicklungen erst geschaffen werden. Dieser Nachteil hatte jedoch auch den Vorzug, dass z. B. in den Einrichtungen der TU Dresden praxisorientiertes Wissen mit der Maßgabe erarbeitet wurde, dieses unmittelbar in die rechen-technische Nutzung an der Universität (z. B. DELTA-Mitwirkung, LOTUNET), in die Lehre und industrielle Praxis zu überführen. Auf diese Weise entstand ein Erkenntnis- und Erfahrungsschatz der Rechnernetztechnologie, welcher auch heute noch von den zahlreichen ehemaligen Mitgestaltern getragen und weitergegeben wird. Hierzu zählen viele erfolgreiche Fach- und Führungskräfte und Unternehmer im In- und Ausland, welche seinerzeit die entsprechenden Arbeiten mit voran brachten. Seit Beginn der 80-iger Jahre erhielten alle Informatik-Studenten der TUD auch fundierte theoretische und praktische Kenntnisse der LAN-Technologie. Auch dies wirkt heute noch nach.

Zur Nachhaltigkeitswirkung gehört letztlich auch die Tatsache, dass aus dem Kreis der ehemaligen TU-Rechnernetzforscher und -entwickler heute ein halbes Dutzend als Universitäts- und Hochschulprofessoren der Rechnernetztechnologie und Kommunikationstechnik erfolgreich ihren Mann steht.

Literaturverzeichnis

- [Lö76a] Löffler, H.: Probleme der Entwicklung von Rechnernetzwerken. Wiss. Z. TU Dresden, 25 (1976), 1193-1199.
- [Lö76b] Löffler, H.: Optimalitätskriterien für die Informationsübrertragung in Rechnernetzwerken. msr 19(1976), 128-130
- [Lö77a] Löffler, H.: Nachrichtenverkehrstheoretische Analyse eines Modellrechnernetzes. - In: Vorträge auf dem Problemseminar Systemanalyse (Weißig, 29.11.-3.12.76). - Dresden; (1977) 25 - S. 47 – 53
- [Lö77b] Löffler, H.: Analytische Rechnernetzmodelle. TU-Informationen, Sektion Informationsverarbeitung 08-06-77, 1-15
- [HL77] Hofmann, U., Löffler, H.: Strategien im Kommunikationssystem von Rechnernetzwerken. Nachrichtentechnik/Elektronik 27(1977)7, 293 – 296
- [Lö82] Löffler, H. Rechnernetzwerke. - 1. Aufl. - Berlin: VEB Verlag Technik, 1982. - Reihe Automatisierungstechnik, Band 199
- [Lö84] Löffler, H.: Rechnerverbundsysteme. Berlin: Akademie Verlag 1984
- [Lö81] Löffler, H.: Study of computer network models. Proc. IFIP-UNESCO-Conf. COMNET '81, Budapest 1981, Working Papers 6/1-6/7.
- [LM81] Löffler, H.; J. Mertins: Dynamisches Verhalten zeitvarianter Bedienungssysteme. msr 24 (1981), 9-12
- [LM82] Löffler, H.; J. Mertins: Verhaltensmodellierung von Rechnernetzwerken bei zeitvarianter Auftragslast. Wiss. Z. TU Dresden, 31 (1982), 123-127
- [Ho84] Zur Theorie der Flussssteuerung in Rechnernetzen. Diss. (B) TU Dresden 1984
- [Me85] Meier, I.: Zur Gestaltung des Transportdienstes in lokalen Rechnernetzen. Diss. TU Dresden 1985
- [Sa84] Sadowski, A.: Modellierung von Transportstationen in einem Rechnernetz durch geschlossene Bedienungsnetze. Diss. TU Dresden 1984

- [Zs89] Zschiesche, M.: Konzeption und Implementation portabler Komponenten des OSI-Referenzmodells, dargestellt an der ISO-gerechten Transportschicht. Diss. TU Dresden 1989
- [JL77] Jacob, H.-J., Löffler, H.: Analytische Beschreibung und Bewertung eines Modell-Rechnernetzwerkes. Nachrichtentechnik/Elektronik. - Berlin; 27(1977) 1, 14 – 16
- [Oe80] Oehme, W.: Beitrag zur Verhaltensanalyse von Terminalsystemen in Rechnernetzen auf Grundlage der Theorie blockierender Systeme. Diss. TU Dresden 1980
- [Kö87] König, H.: Kommunikationsprotokolle. Prinzip und Entwicklung. Diss. B. TU Dresden, 1987
- [Kö90] König, H.: Kommunikationsprotokolle. Berlin: Akademie-Verlag 1990
- [Ga91] Garbe, K.: Management von Rechnernetzen. Teubner-Verlag. Stuttgart 1991.
- [Ne08] Neubert, P.: persönliche Information von Prof. Dr. Neubert an den Autor, 2008
- [FW77] Frank, M. und N. Wulst: Probleme der Einordnung eines ERER-Rechners in ein Rechnernetz. ZfR-Informationen ZfR-77.04, 42-48.
- [Wu87] Wulst, N.: Anwendungsorientierte Schichten am Beispiel der DELTA-Dienste und Beiträge zur Entwicklung offener Systeme. Diss. (B) AdW Berlin 1988 – siehe auch iir-Reporte 9/1987, 1-107
- [IL79] Irmischer, K.; H. Löffler: Design and Performance Evaluation of Control Programs for Terminal Access in Computer Networks. TU-Informationen, Sektion Informationsverarbeitung, Part I: 08-08-79, Part II: 08-09-79 (1979)
- [Ir81b] Irmischer, K.: Funktion, Struktur und Leistung von Terminalinterface-Prozessoren. INFO'81. ZfR-Informationen ZfR-80.13, 170-179.
- [Ir81a] Irmischer, K.: Terminal-Interface-Prozessor von Rechnernetzen. Wiss. Z. TU Dresden, 30 (1981); 107-114.
- [Gü80] Gütter, D., Irmischer, K., Löffler, H., Pohl, A., Schledz, H.-U.: Ein netzgerechtes Terminalsystem an der Technischen Universität Dresden. TU-Informationen, Sektion Informationsverarbeitung 08-05-80 (Dresden 1980).
- [ZL89] Zschiesche, M.; Löffler, H.: Developing and Structure of LAN-Transportstations. - In: Proceedings Winterschool DSA'88 (Distributed System Architecture '88), Ed.: M. Baziewicz. - TU Wroclaw; (1989), 261-271
- [Lö87a] Lokale Netze. Berlin: Akademie-Verlag, 1987. -München, Wien: Carl-Hanser Verlag 1988
- [Ha91] Zur Gestaltung von LAN-Basissoftware für Personalcomputer. Habil.-Schr. TU Dresden 1991
- [We85] Weidhase, F: et all.: Netzwerkinterfaceinheit NIU/K1520. Nachrichtentechnik Elektronik. 35 (1985), 454-456
- [Oe86] Oehlschägel, W.: Realisierung von CSMA/CD-Buszugriffsmethoden für lokale Netze. Diss. TU Dresden 1986
- [So87] Sokolowski, J.: Entwurf, Implementation und Erprobung des lokalen Ringnetzes LOTUNET 8.3 mit Tokenzugriffsprotokoll. Diss. TU Dresden 1987
- [Ko89] Kolodziejczyk, T.: Entwurf und Realisierung des Tokenbusverfahrens für das lokale Netz LOTUNET. Diss. TU Dresden 1989
- [Lö85] Löffler, H.: LOTUNET – ein modular strukturiertes lokales Rechnernetz der TU Dresden. Nachrichtentechnik Elektronik **35** (1985) 442-444
- [Lö89b] Löffler et al.: Das lokale Netz NAGEMA-LOTUNET. rechtechnik/datenverarbeitung 26(1989) 2; 23-25
- [K189] Rechnergestützte Inbetriebnahme und Qualitätsüberwachung von LOTUNET-Hardware-Komponenten. Diss. TU Dresden 1989
- [Mö89] Mögling, G.: Entwurf und Anwendung von Konfigurations-, Test- und Messeinrichtungen im lokalen Netz NAGEMA-LOTUNET: ein Beitrag zur Verwaltung in lokalen PC-Netzen. Diss. TU Dresden 1989

- [WB90] Weidhase, F.; Boytschenko, E. W.: LOTUNET-Kurzbeschreibung und Datendurchsatz. In: Proceedings of the International Conference on Local-Area Networks, Riga, Oktober 1990, pp. 166-170 (in russ.)
- [Lö87b] Löffler, H.: Kommunikationsmodell und -technologie des künftigen Maschinenbaubetriebes auf der Basis lokaler Rechnernetze. - In: Wissenschaft Theorie und Praxis. - Kolloquium der TU Dresden 15. 4. 1987.- TU Dresden, Der Rektor. (1987). 39 – 53
- [Lö87c] Löffler, H.: Neue Rechnergenerationen - CIM und LAN. - In: Wissenschaftliche Beiträge zur Informatik: Informatik-Zentrum des Hochschulwesens. - Dresden, 1(1987)1, 31 – 34
- [Lö89c] Löffler, H.: Lokale Netze für Büro- und Fertigungsautomatisierung. - In: Wissenschaft Theorie und Praxis Vortragsband zum CIM-Kolloquium zur Fabrik 2000 an der TU Dresden. Dresden (1989), 26-33
- [LS89] Löffler, H.; Schubert, D.: Rechnerintegrierte Fertigung aus technologischer Sicht - Kommunikationsmodell/ Datenverwaltung - . In: H.-J. Jacobs: Interdisziplinäre Ansätze zur Rechnerintegrierten Fertigung (CIM). Dresden: Technische Universität, 1989, S. 103 - 117