

ARGUS¹ - ein lokales Netz für das ganze Gericht

(Teil 2)

Manfred Reinfeldt

6. System-Umgebungen

System-Komponenten

Für die weiteren Überlegungen zur systemtechnischen Basis des Funktionierens eines Anwendungssystems wollen wir unter Verzicht auf zu viele Details ein heuristisches Verständnis für die nachfolgend skizzierten Komponenten voraussetzen.

Das Betriebssystem

- Betriebssystem (Operating System) bezeichnet das Basis-Programmsystem zur Verwaltung aller physischen Ressourcen eines Computers, nämlich Prozessor, Hauptspeicher, Peripherie-Speicher und -Geräte (z.B. Bildschirme, Drucker, Plattenspeicher etc.), ferner von logischen Ressourcen, z.B. Benutzer, Zugriffs-Berechtigungen auf Daten und Peripherie, zulässige Nutzungsdauer einzelner Komponenten etc.

Der Prozeß

- Prozeß (Process, Task) bezeichnet die Ressourcen-Bündelung, die zum Ablauf eines Programmes erforderlich ist, minimal also Prozessor-Leistung sowie Hauptspeicher zur Aufnahme von Programm und Daten. Prozessor-Leistung wird dem Prozeß über das Betriebssystem zur Verfügung gestellt. Neben der direkten Prozessor-Nutzung schließt das ablaufende Programm im Regelfall die Nutzung von Betriebssystem-Dienstleistungen ein, die ihrerseits Prozessor-Leistung zur Erbringung der Dienstleistung verbrauchen.

Der Vorgang

(Transaction) bezeichnet eine logische Abfolge von Verarbeitungs-Funktionen (und der sie bewirkenden Programmabläufe) zur Erledigung einer Aufgabe. Der Transaktions-Begriff stellt dabei die datentechnische Verklammerung zur Bewahrung der Datenkonsistenz auf der Datenbank-Schnittstelle dar. Ein Vorgang wird entweder ganz oder gar nicht abgewickelt.

Die Sitzung

- Sitzung (Session) bezeichnet eine zumeist mit einem Benutzer verbundene (User-Session) Abfolge von Vorgangs-Bearbeitungen.

Die Benutzer-Schnittstelle

(User Interface) bezeichnet die Art und Weise (und die sie bewirkenden Programmabläufe), in der der Benutzer - für den letztendlich die DV-Unterstützung bestimmt ist - mit dem Gesamtsystem, vornehmlich gesehen durch die Brille der jeweiligen Anwendung, verkehrt, insonderheit Daten eingibt, Funktionen auslöst und die Ergebnisse zurückerhält.

Bei dialog-orientierten Funktionsabläufen spielen hierbei insbesondere Bildschirm und Tastatur, darüber hinaus Hilfsmittel wie Mäuse, Lesestifte, Sprach-Ein und -Ausgabe, auch die Möglichkeiten der grafischen Interaktion etc. eine wichtige Rolle.

Bei nicht dialog-orientierten Funktionsabläufen (Auswertungen) tritt die Darstellung der Ergebnisse in den Vordergrund (Ergebnis-Schnittstelle²).

Die Datenschnittstelle

bezeichnet die Verwaltung der Datenbank-Zugriffsanforderungen mit Überprüfung ihrer Berechtigung und Durchführung erlaubter Zugriffe unter Wahrung der Konsistenz von Daten bei Zugriffskonflikten oder Fehlern.

Die Kommunikations-Schnittstelle

bezeichnet die Verwaltung des Nachrichten-Verkehrs zwischen unabhängigen Prozessen. Soweit diese im selben Rechner ablaufen, werden sie in Form der vom jeweiligen Betriebssystem vorgesehenen Inter-Prozeß-Kommunikation verwaltet. Laufen die teilnehmenden Prozesse in verschiedenen Rechnern ab, wird zusätzlich die Bedienung der technischen Kommunikations-Schnittstelle (Netz) erforderlich.

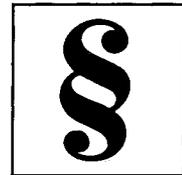
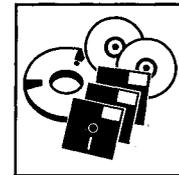
Während einfache Betriebssysteme sich auf die Verwaltung der physischen Ressourcen beschränken, nimmt die Komplexität von Betriebssystemen mit steigendem Ausmaß der Verwaltung von logischen Ressourcen zu. Insbesondere die Möglichkeit, mehrere unabhängige Programme gleichzeitig bearbeiten zu lassen und/oder mehrere Benutzer gleichzeitig mit den unabhängigen Programmabläufen arbeiten zu lassen, führen zu Betriebs-

*Multi-Tasking- und
Multi-User-Fähigkeit*

Diplom-Volkswirt Manfred Reinfeldt ist Unternehmensberater, Lehrbeauftragter zur Wirtschaftsinformatik an der Universität Frankfurt/Main und Mitinhaber der Reinfeldt DV-Anwendungssysteme Betreuungsgesellschaft mbH.

¹ ARGUS ist ein eingetragenes Warenzeichen der Reinfeldt DV-Anwendungssysteme Betreuungsgesellschaft mbH, Bad Homburg

² Die verwendeten Begriffe repräsentieren keine abstrakten Konstrukte; vielmehr ist ihnen die konkrete ARGUS-Funktionalität unterlegt, die im ersten Teil dieses Beitrages für die Software-Infrastruktur am Gericht beschrieben ist.



system-Ausprägungen, die mit den Begriffen Mehrfach-Verarbeitung (Multi-Processing, Multi-Tasking) bzw. Mehr-Benutzer-Fähigkeit (Multi-User) umschrieben werden. Soweit Netz-Implementierungen angesprochen sind, wollen wir im folgenden stets unterstellen, daß die für das technische Funktionieren erforderliche Software Bestandteil des Betriebssystems i.w.S. ist.

Um die nachfolgenden Erörterungen auf eine konkrete Grundlage zu stellen, wollen wir für die betrachtete Gerichts-Umgebung solche Systeme in unsere Überlegungen einbeziehen, die sich für die Verdeutlichung von Konfigurations-Unterschieden bei der Implementierung des Konzeptes eignen. Als Arbeitsplatzrechner betrachten wir den PC nach Industrie-Standard unter Einschluß der leistungsstärkeren PS-Systeme, als Hintergrundrechner PS-Systeme sowie alternativ Mini-Computer oder Rechner der Mittleren Datentechnik (MDT). Während der PC und kleinere PS-Systeme typischerweise unter dem Betriebssystem MS-DOS laufen, kommen für PS-Systeme OS/2 oder eine UNIX-Variante, für Minis zusätzlich herstellerspezifische Betriebssysteme in Betracht.³

Nachfolgend wollen wir untersuchen, inwieweit die Rechner-/System-Kombinationen zur Rollenübernahme im Netz-Konzept geeignet sind. Dabei gehen wir von der Überlegung aus, daß ein Benutzer im Rahmen einer ihm zugeordneten Sitzung über die Benutzer-Schnittstelle eine Vorgangs-Bearbeitung durchführt. Dies setzt voraus, daß hierfür (mindestens) ein Prozeß zur Verfügung steht, unter dessen Steuerung die Programmschritte ablaufen, die im Ergebnis die funktionale Unterstützung hervorbringen. Weiter gehen wir davon aus, daß die Benutzer-Schnittstelle selbst nicht das einzige Objekt der Bearbeitung durch die in dem Prozeß ablaufenden Programme darstellt (eine solche Beschränkung würde z.B. auf Computer-Spiele zutreffen, die wir in der betrachteten Anwendungs-Umgebung außer Betracht lassen). Da und soweit im Rahmen der Vorgangs-Bearbeitung Daten zu verarbeiten sind, spielt die Ausgestaltung der Daten-Schnittstelle eine zentrale Rolle. Genau hier aber beginnen die grundlegenden Unterschiede zwischen den verschiedenen Systemweiten.

Der dedizierte Arbeitsplatz-PC

Betrachten wir zunächst den DOS-PC, der nach Hardware-Komponenten (Prozessor bis Peripherie-Ausstattung) in Verbindung mit DOS typischerweise zu einem Zeitpunkt für einen Benutzer genau einen Vorgang bearbeiten kann. Benutzer-Sitzung (Single User) und Prozeß (Single Task) umfassen das gesamte System; die ansatzweise vorhandenen Elemente unabhängiger Hintergrund-Verarbeitung, z.B. für Druck, können vernachlässigt werden (siehe Abb. 1a und 1b).

Die Systemumgebung im Gericht

Vorgangs-Bearbeitung im Netz-Konzept

Der DOS-PC und seine Leistungsmerkmale

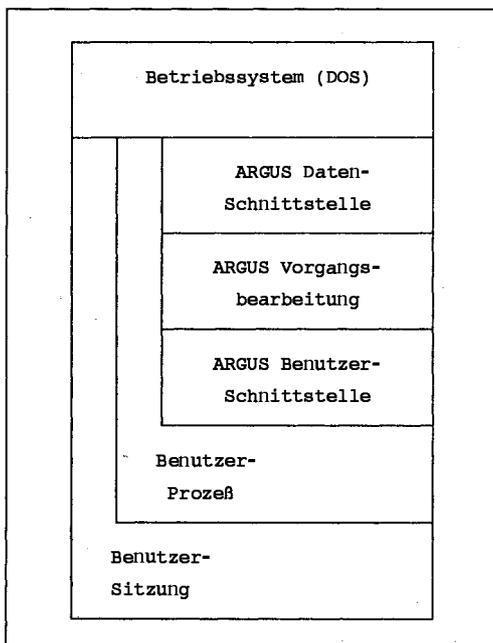


Abb. 1a: Arbeitsplatz-PC im autonomen Betrieb ...

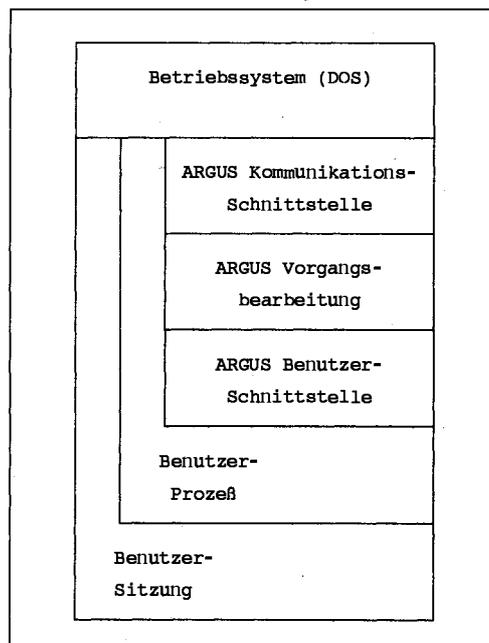
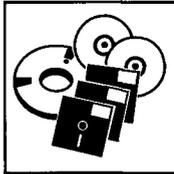
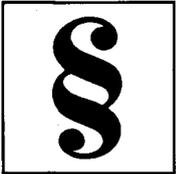


Abb. 1b: ... und im Netzbetrieb.

³ Die Auswahl orientiert sich an den vom Markt gesetzten de facto-Standards im Bereich der Mikro-Computer sowie an den zum Teil von der Öffentlichen Hand verordneten Standards im Bereich der Mini-Computer. Eine Übertragung auf andere Rechner- und Systemwelten läßt sich unschwer vorstellen, sofern diese die Anbindung eines lokalen Netzes unterstützen.



Die gewünschte Funktionalität in der Vorgangsbearbeitung muß im Programmablauf des (einzigen Prozesses des) Gesamtsystems einschließlich des Betriebssystems vorhanden sein. Soweit die vom Betriebssystem zur Verfügung gestellte Grundfunktionalität für die gewünschten Anwendungsfunktionen nicht ausreicht, was insbesondere für Benutzer-Schnittstelle und Daten-Schnittstelle gilt, muß und kann diese erweitert und zusammen mit den Anwendungsfunktionen zum Bestandteil des laufenden Prozesses gemacht werden. Dabei bieten sich im Bereich der Benutzer-Schnittstelle Möglichkeiten der Gestaltung, die die von anderen System-Umgebungen bekannten Kompromiß-Grenzen weit hinausschieben.

Im Bereich der Daten-Schnittstelle gilt die letzte Überlegung in prinzipiell gleicher Weise. Hier kommt allerdings hinzu, daß eine Daten-Schnittstelle, wenn sie Datenbank-Qualitäten abdecken soll, einen Speicherumfang erreichen kann, der die typische Hauptspeicher-Ausstattung für das Nebeneinander von Daten-Schnittstelle, Benutzer-Schnittstelle und programmierten Anwendungsfunktionen zum Engpaß werden läßt. In diesem Fall ist es eine Geschmacks- und eine Kostenfrage, ob man dem Problem durch Speicher-Erweiterung oder durch software-technische Maßnahmen (Beschränkung der Funktionalität der einzelnen Komponenten auf die anwendungsspezifisch erforderlichen Funktionen) beizukommen versucht.⁴

Der PC im Netzwerk

Entschärft wird die Problematik im Sinne des vorliegenden Anwendungskonzeptes dadurch, daß der PC nicht als autonomer Arbeitsplatz, sondern als Teilnehmer im Netz unter Verwendung des früher beschriebenen zentralen Netzmodells verwendet wird. In diesem Fall liegt die Datenhaltung und demzufolge die Daten-Schnittstelle in dem zentralen System, nicht mehr im PC selbst, so daß letzterer typischerweise die Benutzer-Schnittstelle und die jeweilige Anwendungsfunktion neben einer Kommunikations-Schnittstelle umfaßt (siehe Abb. 1b). Die Kommunikations-Schnittstelle ersetzt die Daten-Schnittstelle; sie dient nur noch der Weiterleitung von Daten-Anforderungen, nicht mehr der Durchführung des Zugriffs selbst. Sie hat - abhängig von der konkreten Netztechnik - nur einen Bruchteil der Größe der Daten-Schnittstelle, so daß auch für den Standard-PC eine angemessene Größenordnung für die Anwendungsfunktionen, insbesondere aber die Benutzer-Schnittstelle möglich ist.

Soweit neben der zentralen Daten-Schnittstelle im Netz noch lokale Zugriffe erforderlich sind (z.B. beim Export oder Import von Daten zu/aus lokaler Weiterverarbeitung), sind diese in der Regel mit den im Betriebssystem vorhandenen Funktionen zu erledigen. Die Problematik der Zulässigkeit solcher Operationen wurde an anderer Stelle erörtert.

Der multifunktionale Arbeitsplatz-PC

Die Mehr-Prozeß-Welt: PS-Modelle unter OS/2 und UNIX ...

Der Wechsel des Betriebssystems von der Ein-Prozeß-Welt (DOS) in die Mehr-Prozeß-Welt (OS/2, UNIX) erlaubt es, die Vorgangsbearbeitung in einem Benutzer-Prozeß, die Daten-Schnittstelle in einem eigenen Datenbank-Prozeß zu führen. Die Prozesse treten über die jeweilige Kommunikations-Schnittstelle miteinander in Verbindung; die Kommunikation wird, weil sie im selben Rechner abläuft, als Inter-Prozeß-Kommunikation nach den Regeln des jeweils verwendeten Betriebssystems geführt (Abb. 2 siehe nächste Seite oben).

Belästigt man es in dieser neuen Umgebung bei genau einer Benutzer-Sitzung und zunächst einem Benutzer-Prozeß neben dem Datenbank-Prozeß, so haben wir wieder das Eingangsmodell des autonom arbeitenden PC, allerdings ohne die dort diskutierten Schnittstellen-Restriktionen vor uns. Natürlich handelt es sich bei diesem System nicht mehr um einen Standard-PC; vielmehr wird in allen Komponenten (Betriebssystem, Speichergrößen, Prozessor-Leistung) eine Auslegung verlangt, die die Verwendung der oben erwähnten PS-Modelle voraussetzt.

⁴ Das beschriebene Problem verschärft sich weiter, wenn der zunächst als autonomes Einzelplatz-System konzipierte PC in ein lokales Netzwerk nach dem im ersten Teil des Beitrages beschriebenen betriebssystemnahen Netzwerkmodell eingebunden werden soll. In diesem Fall beanspruchen die für die Anwendung unsichtbaren Netz-Schnittstellen durch LAN-Software, die wie eine Erweiterung des Betriebssystems („Netzbetriebssystem“) wirkt, zusätzlichen Hauptspeicherplatz. Dem Vorteil der erweiterten Ressourcen-Nutzung im Netz - einschließlich des parallelen Zugriffs auf gemeinsam mit anderen Teilnehmern nutzbare Daten - steht der Nachteil steigender Betriebssystemgröße gegenüber. Zusätzlich ist davon auszugehen, daß die Daten-Schnittstelle selbst bei Nutzung der erweiterten Zugriffsmöglichkeiten ebenfalls größer wird.

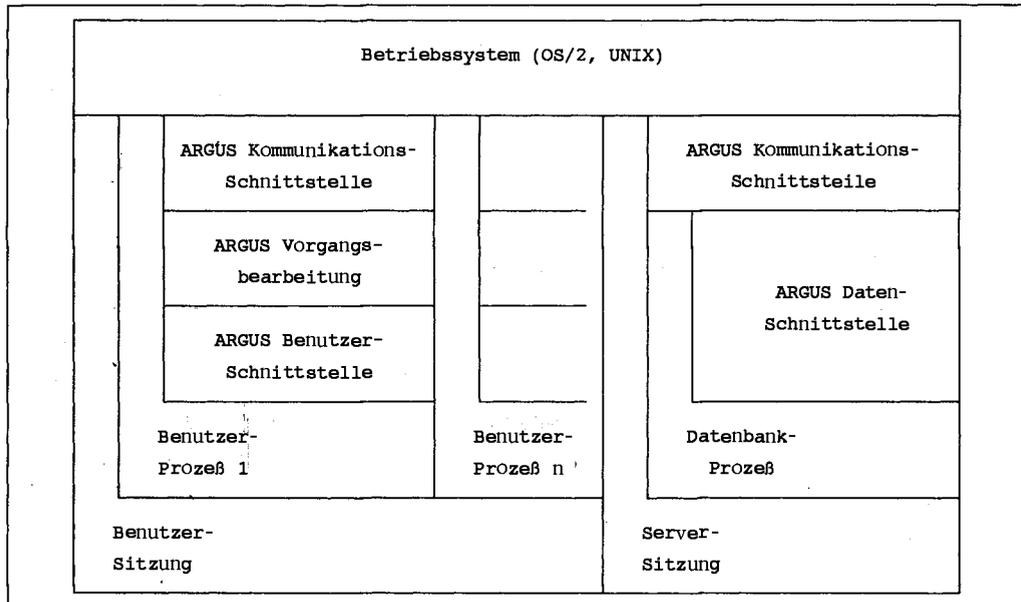
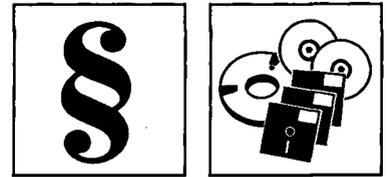


Abb. 2: Multifunktionaler Arbeitsplatz-PC

Betrachtet man die systemtechnischen Möglichkeiten einer Mehr-Prozeß-Umgebung, so liegt es nahe, dem Benutzer innerhalb seiner Sitzung mehrere Prozesse zuzuordnen, innerhalb derer er voneinander unabhängige Vorgänge bearbeiten kann. Zwar kann davon ausgegangen werden, daß der Bedarf an solcherart Simultan-Bearbeitungsmöglichkeit verschiedener Vorgänge durchschnittlich gering sein dürfte. Dies folgt zum einen aus der sachlichen Anforderungsstruktur der betrachteten Anwendungs-Umgebung, zum anderen aus den beschränkten Fähigkeiten eines durchschnittlichen Benutzers zu paralleler Bearbeitung mehrerer Vorgänge. Wenn die Vorgänge sachlich voneinander unabhängig sind, bedarf es keiner Parallelisierung ihrer Bearbeitung, aus der keinerlei Zeitvorteil gegenüber der serialisierten (Nacheinander-)Bearbeitung erwächse, wohingegen die Beanspruchung des Bearbeiters durch erhöhte Aufmerksamkeit bei der Zuordnung der richtigen Teilschritte zum richtigen Bearbeitungsvorgang den Bearbeitungsaufwand eher erhöhen würde. So wird der Kanzlei-Sachbearbeiter kaum Bedarf haben, zwei Texte zu unterschiedlichen Vorgängen simultan zu bearbeiten, so daß dieser mit dem dedizierten Arbeitsplatz in Ein-Prozeß-Umgebung ohne Verlust an Bearbeitungsmöglichkeiten gut bedient ist.

... und ihre Möglichkeiten

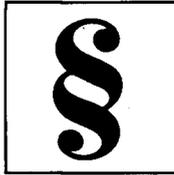
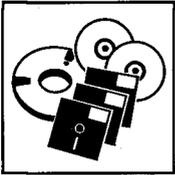
Dennoch scheint es reizvoll, sich in Grenzbereichen dieser erweiterten Möglichkeiten bewußt zu sein und sie gegebenenfalls in den Funktionsentwurf eines Anwendungssystems mit einzubeziehen.

Ein kleines Beispiel für den Geschäftsstellen-Bereich soll diesen Aspekt beleuchten. Gehen wir davon aus, daß in einem Benutzer-Prozeß der Vorgang einer Ladungs-Verfügung bearbeitet wird, die je nach sachlichem Umfang eine längere Folge von Dialog-Schritten umfassen kann. Kommt während der Bearbeitungszeit eine ad hoc-Anforderung (typisches Beispiel: telefonische Auskunft), so ist es klar, daß in einer Ein-Prozeß-Umgebung der aktuelle Vorgang entweder beendet oder abgebrochen werden muß, bevor ein neuer Vorgang bearbeitet werden kann.⁵

Multi-Tasking -
Ein Beispiel aus der Geschäftsstelle

In diesem Fall besteht die elegante Möglichkeit darin, innerhalb eines zweiten Prozesses den zusätzlichen Vorgang zu bearbeiten, ohne den ersten Vorgang abschließen zu müssen; dieser ruht und kann nach Beendigung des zweiten Vorganges, gegebenenfalls sogar abwechselnd, z.B. im Zusammenhang mit einem sich länger hinziehenden Telefon-Dialog für den zweiten Vorgang, bearbeitet werden. Beide Vorgänge bleiben datentechnisch unabhängig, so daß sie jeweils mit einer konsistenten Verarbeitung zeitunabhängig voneinander abgeschlossen werden können.

⁵ Wir wollen hierbei den Aspekt außer acht lassen, daß für den Sonderfall einer Auskunft, d.h. einer nicht datenverändernden Bearbeitung, Spezial-Lösungen auch innerhalb einer Ein-Prozeß-Umgebung durch Einbindung einer entsprechenden funktionalen Erweiterung in alle relevanten Vorgangsbearbeitungen realisierbar sind. Zumindest dann, wenn der telefonische Auskunft-Dialog im Ergebnis doch den Bedarf an Datenveränderung innerhalb des bearbeiteten Vorganges ergibt, ist die Einbindung des zweiten Vorganges in den ersten im Sinne einer funktionalen Erweiterung problematisch, weil dann die Unabhängigkeit der Vorgangsbearbeitung im Sinne unabhängiger Konsistenzwahrung nicht mehr möglich ist.



Für den Dezernats-Arbeitsplatz schließlich bleibt darüber hinaus der Phantasie freier Raum, um die Möglichkeiten kreativer Simultan-Bearbeitung (eine Vorgangs-Bearbeitung innerhalb des Verfahrens, eine Vorgangs-Bearbeitung innerhalb der Text-Umgebung, eine weitere innerhalb einer laufenden Datenbank-Recherche, sei sie extern oder lokal etc.) zu nutzen.

Das Modell dieses multifunktionalen Arbeitsplatzes fügt sich neben der beschriebenen selbständigen Benutzung problemlos in Netz-Konzepte ein, indem der Datenbank-Prozeß aus dem Arbeitsplatzrechner entfernt und die entsprechende Inter-Prozeß-Kommunikation durch eine Netz-Kommunikation ersetzt wird. Die in mehreren Prozessen ablaufende Vorgangs-Bearbeitung wird davon aus Benutzer-Sicht nicht berührt; lediglich die Quelle der verwendeten Daten hat sich verlagert. Daß darüber hinaus Mischfälle der Verwendung von Daten aus dem Netz mit weiterhin lokal zu haltenden Daten denkbar sind, sei der Vollständigkeit halber erwähnt.

Die Vernetzung - Server oder Zentralrechner

Der Hintergrundrechner ...

Aufgabe des Hintergrundrechners ist die Bedienung der Daten-Schnittstelle, der eine Kommunikations-Schnittstelle zur Entgegennahme der Anforderung bzw. zur Rückübermittlung der Ergebnisse vorgeschaltet sein muß. Beide Schnittstellen lassen sich minimal ebenfalls auf einem PC abbilden, innerhalb dessen sie in einer impliziten Benutzer-/Prozeß-Verwaltung durch lauffähige Software abzudecken sind. Tatsächlich gibt es Netz-lösungen, die mit einem PC und entsprechendem Betriebssystem (DOS in Verbindung mit zusätzlicher Netz-Unterstützungs-Software oder dedizierten Netz-Betriebssystemen) im Prinzip funktionieren. Sie sind allerdings in der Regel am betriebssystemnahen Netzwerkmodell der Ressourcen-Verfügbarkeit orientiert, wie es früher als für ein sinnvolles Gesamtkonzept ungenügend dargestellt wurde, so daß wir diesen theoretischen Randfall im folgenden außer acht lassen können.

... mit Mehr-Prozeß-Betriebssystem

Vielmehr gehen wir davon aus, daß für den Hintergrundrechner ein Mehr-Prozeß-Betriebssystem zur Verfügung steht, das neben der Verwaltung der Kommunikations-Schnittstelle mehrere Datenbank-Prozesse innerhalb einer Server-Sitzung zur Bearbeitung der Daten-Schnittstelle zu betreiben erlaubt. Dies ist die Voraussetzung für die oben skizzierte Anforderung, mehrere Datenbanken parallel zu betreiben und sie den verschiedenen Benutzern jeweils auf Anwahl zur Verfügung zu stellen.

Es kommt hinzu, daß Benutzer-Anforderungen aus dem Netz, die sich auf die globale Auswertung von Datenbeständen beziehen, sinnvoll in Benutzer-Prozessen auf dem Hintergrundrechner ablaufen, um nicht den anfordernden PC durch das Ausführen der Verarbeitung unnötig zu blockieren und zusätzlich das Netz durch entsprechend große Datentransporte zu belasten. Von den in Abb. 3 dargestellten Benutzer-Prozessen

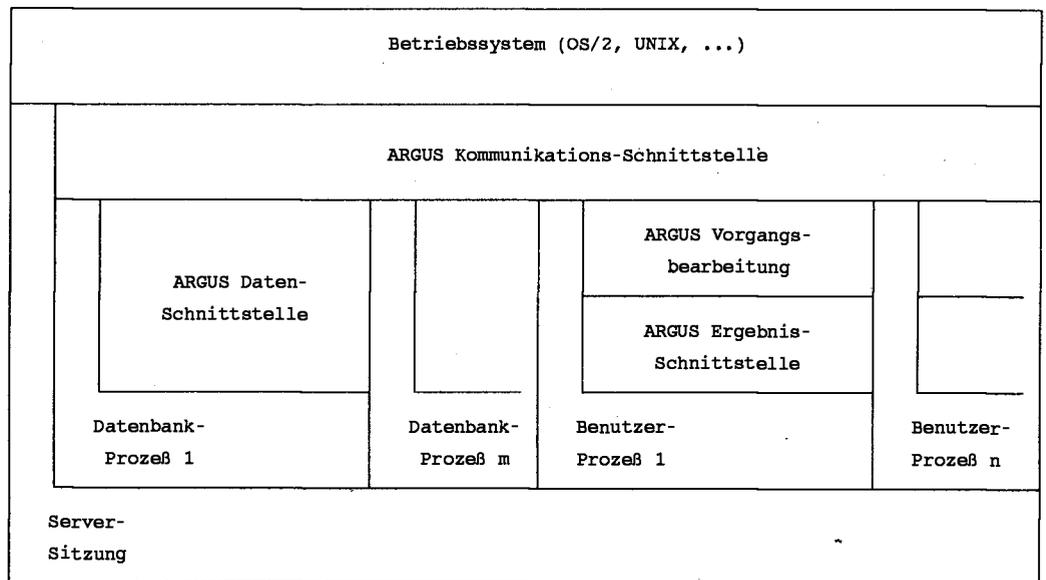
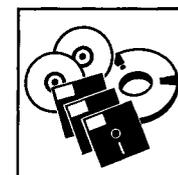
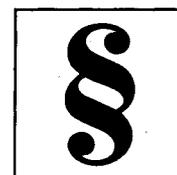


Abb. 3: Hintergrundrechner im Netz

können demzufolge mehrere auf Anforderung eines Benutzers im Netz aktiv sein. Während die Vorgangsbearbeitung im Dialog am Arbeitsplatz-PC aus der Daten-Schnittstelle eines Datenbank-Prozesses über das Netz bedient wird, laufen die vom Arbeits-



platz-PC aus veranlaßten Verarbeitungen nach einmaligem Anstoß selbständig weiter und gehen ohne weitere Verbindung mit dem Anforderer über die Ergebnis-Schnittstelle zu Ende.

Die bis hierher besprochene System-Umgebung für den Hintergrundrechner läßt sich aus dem multifunktionalen Einplatz-System herleiten, indem aus Abb. 2 der Datenbank-Teil verselbständigt und beliebig um parallele Datenbanken ergänzt in einen eigenen Rechner mit prinzipiell identischer System-Umgebung verlagert wird. Die im multifunktionalen Arbeitsplatz-PC verbleibende Benutzer-Sitzung mit mehreren parallelen Prozessen bzw. die im monofunktionalen Standard-PC verbleibende Benutzer-Sitzung mit einem Prozeß verbleibt als Partner im Netz und bedient sich der Hintergrundrechner-Leistung über die Netz-Kommunikations-Schnittstellen. Für den Hintergrundrechner selbst ist jedoch der Gedanke naheliegend, daß die Mehr-Prozeß-Fähigkeit sich nicht nur in mehreren Datenbank-Prozessen, sondern auch in weiteren Benutzer-Sitzungen niederschlagen kann.

Die Benutzer-Schnittstelle bedarf dabei der konkreten Peripherie (Bildschirm, Tastatur etc.), mit der jeweils ein Benutzer seine Sitzung mit dem System gestalten kann. Will man mehrere Benutzer gleichzeitig an einem solchen System arbeiten lassen, so bedarf es mehrerer Exemplare der beschriebenen Dialog-Peripherie, die naheliegenderweise vom Betriebssystem verwaltet und mit der jeweiligen Benutzer-Sitzung verbunden wird. Zur Beurteilung der Möglichkeiten einer solchen Mehrfach-Benutzung bedarf es der Klärung, wie die Betriebssystem-Unterstützung für solche Anforderungen aussieht. Während OS/2 nur einen Bildschirm mit Tastatur als Regel vorsieht (Single-User/Multi-Tasking-System⁶), erlauben die UNIX-Derivate die Anbindung mehrerer Terminals. Diese sind jedoch, anders als etwa ein PC, unintelligent („dumme“ ASCII-Terminals) in dem Sinne, daß die Benutzer-Schnittstelle mangels hinreichender eigener Intelligenz nicht im Terminal, sondern im Hintergrundrechner abläuft; dieser wird zum Zentralrechner, insoweit er seine vorhandene Intelligenz (Prozessor) zentral zur Verfügung stellt. Die Prozessor-Leistung wird auf die einzelnen Prozesse verteilt, zu denen jetzt neben den Datenbank-Prozessen auch die Dialog-Prozesse gehören, die die Vorgangs-Bearbeitung über die Benutzer-Schnittstellen betreiben (siehe Abb. 4).

*Benutzer-Schnittstelle
und Dialog-Peripherie*

*OS/2 und UNIX -
Konzeptuelle Unterschiede*

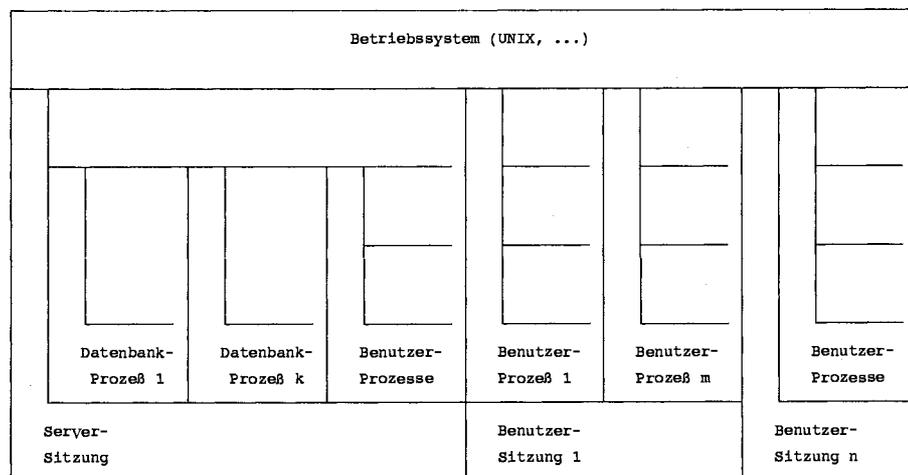
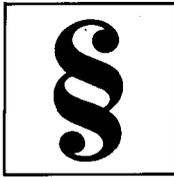
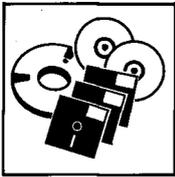


Abb. 4: Zentralrechner mit mehreren Benutzern und Server-Funktion

Zwar besteht die Möglichkeit, in ein solches System unterstützende Intelligenz (Hilfs-Prozessoren, Terminal-Controller etc.) einzubauen, jedoch führt kein technischer Trick an der Erkenntnis vorbei, daß die im dedizierten Arbeitsplatz-PC dem Benutzer zur Verfügung gestellte Prozessor-Leistung in der Zentralrechner-Umgebung nicht in gleicher Weise dem einzelnen Benutzer-Dialog-Prozeß zur Verfügung steht.⁷ Der Zentralrechner

⁶ Die Frage der Mehrfach-Benutzung (Multi-User-System) ist nicht direkt gekoppelt mit der Frage einer multiplen Sitzungs-Verwaltung. So bietet OS/2 die Möglichkeit, mehrere Sitzungen parallel zu betreiben. Allerdings kann immer nur eine Sitzung den real nur einmal vorhandenen Bildschirm nebst Tastatur benutzen, während die anderen Sitzungen sich mit einem virtuellen Bildschirm begnügen müssen; dieser wird durch Benutzer-Aktion (Hot Key-Umschaltung) auf den real vorhandenen Bildschirm gelegt.

⁷ Zwar läßt sich die anteilige Prozessor-Leistung im Zentralsystem durch eine entsprechend groß dimensionierte Konfiguration vergleichbar machen (im Extremfall im Großrechnerbereich sogar überproportional zur Verfügung stellen), jedoch verlassen wir damit unter Verhältnismäßigkeits- und Kosten-Gesichtspunkten den für die betrachtete Umgebung als vernünftig gesteckten Systemrahmen.



*Die Benutzer-Schnittstelle
im Zentralsystem*

muß seine Intelligenz auf eine größere Anzahl Prozesse verteilen als in dem vergleichbaren Netz-Modell.

Hinzu kommt, daß die Frage der konkreten Ausgestaltungsmöglichkeiten der Benutzer-Schnittstelle mit Blick auf die Betriebssystem-Zwänge im Regelfalle sich anders stellt als in dem autonomen PC. Die Freiheit, eine Benutzer-Schnittstelle nach den Bedürfnissen des Benutzers zu gestalten, findet ihre Schranken in den funktionalen Restriktionen, die ein Betriebssystem in der Regel für nicht intelligente Terminals bereithält. Häufig führt dies dazu, daß Benutzer-Schnittstellen in einem solchen Zentralsystem schlichter ausfallen als in der PC-Welt.

7. Die Vielfalt der Zusammenarbeit im Netz

Die Vielfalt der bislang beschriebenen Einzelsysteme mit ihren typischen Funktions-Zuordnungen erlaubt eine Vielfalt von Kombinationen der Zusammenarbeit im Netz, die weiterer ordnender Überlegung zugänglich sein muß, will man technisch Machbares zu organisatorisch Sinnvollem zusammenführen.

*Die Zusammenarbeit aus
Benutzer-Sicht*

Leitlinie dabei kann aus Benutzersicht nur sein, einerseits die zur berechtigten Unterstützung erforderliche Computerleistung individuell zur Verfügung zu stellen, andererseits eine Homogenität der Benutzer-Schnittstelle in der Weise sicherzustellen, daß gleiche oder vergleichbare Funktionen unabhängig von der systemtechnischen Umgebung, in der die Computerleistung erbracht wird, stets in gleichem Erscheinungsbild (Darstellung, Tasten-Benutzung etc.) dem Benutzer entgegentreten.

Der letzte Gesichtspunkt hat neben den systemtechnischen auch software-technische Implikationen. So muß ein Anwendungssystem, das die informationelle Grundversorgung eines Gerichtes übernimmt, dafür sorgen, daß gleiche sachliche Funktionen, die in einer Benutzer-Ebene aufgrund inhaltlicher Zuständigkeit verschiedenen Organisationseinheiten zugeordnet werden, einheitlich gestaltet sind. Dies ist die Voraussetzung dafür, daß eine personelle Durchlässigkeit zwischen den verschiedenen Organisationseinheiten gegeben ist, die z.B. Voraussetzung für Vertretungsregelungen etc. darstellt.⁸

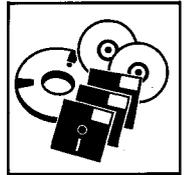
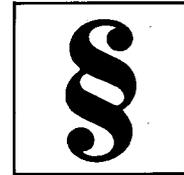
Darüber hinaus bedeutet jedoch die Implementierung eines einheitlichen Anwendungssystem-Konzeptes besonderes Augenmerk mit Blick auf die verschiedenen Einzelsysteme, die technisch zusammengebunden werden sollen. Dabei stellt zunächst der dedizierte Einzelplatz-PC in reiner Form die unmittelbare Verbindung zwischen Computerleistung und Benutzer-Schnittstelle zur Vorgangs-Bearbeitung dar. Die Zumessung der benötigten Leistung muß für den autonom arbeitenden PC natürlich die Bedienung der Daten-Schnittstelle mit berücksichtigen, jedoch kann sie ohne Blick auf von außen eintretende Beeinträchtigungen erfolgen.

*Der PC im LAN:
Lokale Effekte*

Bindet man den PC dagegen in ein lokales Netz ein, was oben durch den Austausch der Daten-Schnittstelle durch die Kommunikations-Schnittstelle beschrieben wurde, so entstehen externe Effekte dadurch, daß aus der Sicht des anfordernden PC die Daten-Schnittstelle nicht mehr mit der eigenen Computerleistung bedient wird, vielmehr von der Leistung des Hintergrundrechners sowie den entsprechenden Netz-Aktivitäten der übrigen Teilnehmer abhängt. Hier bedarf es zweier strategischer Prinzipien, um Effizienz-Verluste aus dieser Situation zu vermeiden. Zum einen muß, anders als im betriebssystem-nahen Netzmodell, eine logische Anforderung auf dem Hintergrundrechner befriedigt werden können, ohne daß die zugehörigen physischen Datenzugriffe alle einzeln ausgeführt und über das Netz dem anfordernden PC zur Prüfung und Auswahl übergeben werden – dieses Prinzip dient der Minimierung der Anzahl auszutauschender Nachrichten. Zum anderen müssen die Netto-Daten, die letztendlich als Ergebnis einer Anfrage zurückgegeben werden, in einer die Struktur erhaltenden, dabei jedoch maximal komprimierten Form zur Verfügung gestellt werden – dieses minimiert zugleich die Paketgröße der auszutauschenden Nachrichten sowie den Speicherbedarf in der Datenbank. Letzteres Prinzip impliziert, daß die Struktur-Analyse als Bestandteil der Kommunikations-Schnittstelle im anfordernden Arbeitsplatz-PC durchgeführt wird, wobei die Daten im Hauptspeicher verbleiben und damit unter Zeit- wie Sicherheits-Aspekten optimal zu bearbeiten sind.

*Prinzipien zur Vermeidung von
Effizienz-Verlusten*

⁸ Wenn z.B. ein Geschäftsstellen-Beamter vom Familiengericht zur Zivilabteilung wechselt, sollte er die Grundfunktionen der eigenen Tätigkeit (elektronische Aktenführung, Bearbeitung richterlicher Verfügungen etc.) wiederfinden können, so daß er auch spezielle, verfahrensgebundene Besonderheiten mit besonderen Verarbeitungsregeln aus der vertrauten Umgebung heraus bearbeiten kann.



Ein nach den beschriebenen Prinzipien organisiertes Netz ist für den beteiligten Arbeitsplatz-PC durchschnittlich zumindest nicht langsamer als die vollständige lokale Verarbeitung auf dem autonomen PC, wenn die Datenübertragung selbst im Netz nicht langsamer ist als die Datenübertragung von der lokalen Platte in den Hauptspeicher und die Plattenzugriffe im Hintergrundrechner mindestens so schnell wie die auf dem Arbeitsplatzrechner ablaufen. Die erste Bedingung ist für heute verfügbare Netz-Übertragungstechniken erfüllt. Bezüglich der zweiten Bedingung wird man davon ausgehen, daß Hintergrundrechner als System durchschnittlich leistungsstärker ausgelegt werden als der einzelne Arbeitsplatz-PC, damit mehr Teilnehmer auch größere Datenbestände be- und verarbeiten, gleichzeitig auch in schnellerer Folge Datenzugriffe von verschiedenen Teilnehmern angefordert werden können, als es nach der Vorgangs-Bearbeitung von einem Teilnehmer im lokalen Betrieb geschieht. Per entsprechender Auslegung des Hintergrundrechners und einer aufgrund der skizzierten Datenorganisation geringen Datenzugriffs-Häufigkeit vom einzelnen Arbeitsplatz-PC kann davon ausgegangen werden, daß in einem solchen Netz mit einer großen Anzahl Teilnehmer ohne Durchsatz-Engpässe gearbeitet werden kann.⁹

Wenden wir uns nun der Rolle des Hintergrundrechners im Netz zu. Dieser benötigt Mehr-Prozeß-Fähigkeit, um die Anforderungen des zentralen Netzwerk-Modells zu erfüllen. Da es zur Führung einer Server-Sitzung (siehe Abb. 3) keines Benutzers bedarf, kann diese Funktion bedienerlos auf einem entsprechend leistungsfähigen PC ablaufen; gelegentliche Bedieneringriffe, z.B. durch einen System-Verwalter im Zusammenhang mit Datensicherungs-Maßnahmen, stehen dem nicht prinzipiell entgegen. Dies wird, allein schon mit Blick auf die räumliche Abgeschlossenheit eines solchen Hintergrundrechners unter Sicherheitsaspekten, der Normalfall der Verwendung sein. Allerdings darf darauf verwiesen werden, daß zumindest für den Fall, daß es weitere multifunktionale Systeme (siehe Abb. 2) im Netz gibt, die normalerweise vorrangig als Arbeitsplatzrechner eingesetzt sind, diese in doppelter Funktion in die Netz-Überlegungen einbezogen werden können. Zum einen sind sie technisch in der Lage, beim Ausfall des Hintergrundrechners diesen vorübergehend zu ersetzen, vorausgesetzt daß sie die entsprechenden Speicherkapazitäten zur kurzzeitigen Übernahme der Datenbestände für den laufenden Betrieb bereithalten. Zum zweiten können sie Teile der Daten, z.B. nach Datenbanken getrennt, während des laufenden Netzbetriebs als Kopie (Schatten-Datenbanken) fortschreiben, so daß bei Ausfall des Haupt-Servers diese – praktisch verzögerungsfrei – den Netzbetrieb weiterführen können.

Natürlich läßt sich der zuletzt genannte Gesichtspunkt unter dem Stichwort „verteilte Datenbanken“ systematisch in das Konzept einbauen. Jedoch wollen wir diese Diskussion nicht vertiefen, weil sie für die durchschnittliche Gerichtsumgebung eher einen theoretischen Randfall darstellen dürfte. Bei steigender Größe eines Netzes bedeutet die systematische Verteilung der Daten-Schnittstellen in verschiedene Hintergrundrechner eine Vermehrung des Datenverkehrs im Netz zwischen den Hintergrundrechnern, so daß die Frage der Netzauslegung, gegebenenfalls die Verbindung der Hintergrundrechner in einem eigenen Netz, das von dem von den Arbeitsplatz-PC's verwendeten Netz unabhängig ist, zusätzliche Bedeutung gewinnt. Am Rande sei darauf verwiesen, daß die Mitverwendung von multifunktionalen PC's für Zwecke der allgemeinen Datenhaltung im Netz natürlich deren Verbleiben im Netz während der normalen Netzbetriebszeiten voraussetzt. Der Dezentern, auf dessen multifunktionalem Gerät neben seinen mehreren Benutzer-Prozessen auch – quasi unmerklich – Daten-Schnittstellen für das gesamte Netz arbeiten, sollte den PC nicht ohne einen weiteren Gedanken an das Netz zusammenpacken, um ihn mit nach Hause zu nehmen ...

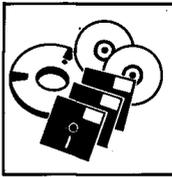
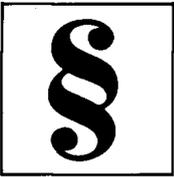
Führt man den Gedanken fort, daß in einem Hintergrundrechner bei entsprechender Gestaltung des Netz-Konzeptes einschließlich der oben beschriebenen Ansätze zur Daten-Strukturierung die Kapazitäten durchschnittlich nicht ausgelastet sind, liegt der Gedanke an die zusätzliche Verwendung der Leistungsfähigkeit durch zusätzliche Benutzer-Sitzungen im Hintergrundrechner nahe. Dies setzt ein mehr-benutzer-fähiges Betriebssystem (bzw. passende Erweiterungen eines Ein-Benutzer-/Mehr-Prozeß-Systems)

*Der Hintergrundrechner –
Ein Anforderungs-Profil*

Verteilte Datenbanken

Kapazitäts-Auslastung

⁹ Natürlich ist die statistische Wahrscheinlichkeit des Zusammentreffens vieler Daten-Anforderungen über das Netz größer als Null; beim Eintreffen eines solchen Falles können die Anforderungen nur nacheinander, allenfalls teilweise parallel, abgewickelt werden. Jedoch ist die Daten-Anforderung seitens des Arbeitsplatz-PC in ARGUS auf Anfang und Ende einer Vorgangs-Bearbeitung reduziert, so daß sich auch bei großem Teilnehmerkreis eine eher gleichmäßige – und dann dünn besetzte – Anforderungsstruktur ergeben wird.



voraus. Über die Problematik der Aufteilung der System-Leistung auf die einzelnen Benutzer-Prozesse wurde oben bereits gesprochen. Es kommt der Aspekt hinzu, daß die Benutzer-Prozesse mit den Server-Prozessen in direkte Konkurrenz um die Prozessor-Leistung treten. Solange wir es mit einem geschlossenen System, d.h. einem Zentralrechner ohne Netz-Anschluß mit nur internen Benutzer-Sitzungen zu tun haben, wird diese gegenseitige Konkurrenz sich ohne Erkennbarkeit der Einzelursachen nur im Antwortzeitverhalten der einzelnen Benutzer-Schnittstellen niederschlagen. Tritt jedoch neben die Benutzer-Sitzungen eine weitere Server-Sitzung, die ihrerseits die Daten-Schnittstelle gegenüber dem ganzen angeschlossenen Rest an Netz-Benutzern repräsentiert, so wird bei gleichrangiger Bedienung aller Sitzungen bei entsprechend großer Anzahl lokaler Sitzungen das Netz benachteiligt oder bei entsprechender Priorisierung des Netzes die Bedienung der lokalen Benutzer verschlechtert. Konflikte zwischen den Benutzern in einer solchen heterogenen Umgebung sind vorhersehbar; ihre Behebung bedarf der entsprechenden Unterstützung durch von den Betriebssystemen vorgesehene steuernde Eingriffsmöglichkeiten wie – gleichrangig – ihrer Wahrnehmung durch den erfahrenen Systemverwalter, der sich – anders als im Anwendungskonzept angelegt – in sehr viel konkreterer Betriebssystem-Nähe bewegen muß, um den Betrieb zu optimieren.

Offenes Gesamtkonzept und geschlossene Benutzergruppen

Fügt man die bereits früher angeklungene Erwägung hinzu, daß die unterschiedliche Aufhängung der Benutzer-Schnittstelle mit unterschiedlicher Unterstützung in den verschiedenen Betriebssystem-Umgebungen im Zweifelsfalle zu einer unterschiedlichen Ausgestaltung der Benutzer-Schnittstellen im konkreten Erscheinungsbild führen, so läßt sich ein Mischbetrieb im diskutierten Sinne allenfalls durch die lokale Unterstützung kleiner, homogener Benutzergruppen innerhalb des ansonsten offenen Gesamtkonzeptes vorstellen, bei denen es weder auf die Einheitlichkeit von Benutzer-Schnittstellen mit den übrigen Netzteilnehmern noch auf ein der Leistungsfähigkeit des dedizierten Arbeitsplatz-PC entsprechendes Systemverhalten im Einzelfalle ankommt.¹⁰

Natürlich müssen alle diese Überlegungen unter dem Bedarfsaspekt gesehen werden. Solange der Bedarf einer homogenen Benutzergruppe überwiegt und Heterogenität sich dadurch ausgedrückt, daß vereinzelt zusätzliche Benutzer, die im übrigen eine autarke Datenverarbeitung betreiben, sich mit isolierten Einzelwünschen in das System einklinken wollen, kann man Netz-Gedanken zugunsten einer Einzelfall-Anbindung des PC relativieren.¹¹ Wir wollen diesen Aspekt nicht vertiefen, weil er für die Organisationsstruktur eines Gerichtes kaum als zukunftsweisender Ansatz gelten kann.

8. Zusammenfassung

Der Versuch einer abschließenden Zusammenfassung der vorstehenden Überlegungen schließt den Kreis zu den eingangs skizzierten Grundideen des Anwendungskonzepts.

- Die Ansprüche an die Formen der Zusammenarbeit der verschiedenen Organisations-Einheiten im Gericht erfordern eine Software-Infrastruktur, die der Rollenverteilung bei der gemeinsamen Bearbeitung des Produktes „Rechtsprechung“ gerecht wird.

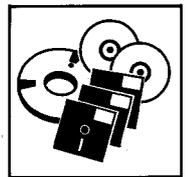
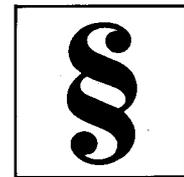
¹⁰ Beispiele für eine exklusive Benutzung von Software durch eine geschlossene Benutzergruppe sind schwer zu finden. Ginge man z.B. davon aus, daß die Kanzlei eine einheitliche Aufgabenstruktur (Textverarbeitung) hat und diese mit einer Benutzer-Schnittstelle (Text-Software) abgewickelt werden kann, die die übrigen Teilnehmer im Netz nicht (in gleicher Weise) benötigen, so könnte dies ein Beispiel für eine geschlossene Benutzergruppe sein. Allerdings wird üblicherweise auch von allen übrigen Teilnehmern mehr oder weniger Text-Leistung, und zwar sowohl als eigene Bearbeitungsfunktion wie auch zum Ansehen des in der Kanzlei erzeugten Schreibwerks auf der eigenen Benutzer-Schnittstelle, benötigt. Aus diesem Grunde wird eine unterschiedliche Text-Software eher wieder Probleme beim Datentransport zwischen den verschiedenen Benutzer-Schnittstellen bereiten.

¹¹ In solchen Fällen bietet die Datenverarbeitung den Ausweg an, die Intelligenz eines PC mit der softwaremäßigen Abbildung von Schnittstellen (Emulation) zu beschäftigen. Dies ist dann mehr oder minder problemlos, wenn es sich bei der zu emulierenden Schnittstelle selbst um eine nicht intelligente Schnittstelle handelt. Allerdings gilt dies nicht in gleicher Weise für die Daten-Schnittstelle, für die es häufig bei nicht integrierten Lösungen (File-Transfer etc.) bleibt.

- Die Ansprüche an die Flexibilität der Inanspruchnahme von DV-Unterstützung und des gewünschten Ausmaßes der Zusammenarbeit erfordern eine System-Infrastruktur, die die Zumessung von Unterstützungsleistung für jeden Benutzer individualisierbar macht.

Beide Gesichtspunkte lassen sich am umfassendsten dadurch vereinen, daß einerseits die DV-Leistung da erbracht wird, wo Benutzer-Bedürfnisse entstehen, nämlich am jeweiligen Sachbearbeiter-Schreibtisch, andererseits der „diskrete“ Zentralismus des Anwendungssystems dafür sorgt, daß die im intelligenten Arbeitsplatz implementierte Benutzer-Schnittstelle unabhängig von Art und Intensität der Zusammenarbeit im Netz stets gleich aussieht.

Wenn das im Anwendungssystem enthaltene Regelwerk auf verschiedenen – ähnlichen – Betriebssystemen implementiert, dazu noch die Einbindung individueller Funktions-Erweiterung durch Dritt-Software ermöglicht wird, entsteht ein offenes Gesamt-System, das zwischen den beiden Extremen des autarken Einzelplatz-PC auf der einen, des zentralen MDT-Systems mit nicht intelligenten Terminals auf der anderen Seite, ohne erkennbare Beschränkungen der Teilnehmerzahl ein dynamisches Zusammenspiel dauernd wechselnder Anforderungen zum vorgesehenen Normalfall macht.



*„Diskreter“ Zentralismus
im offenen Gesamt-System*