



## Kundeninformation



Es schreibt Ihnen

**Michael Wibrow**

Unser Zeichen

**424 22994**

Telefon

**(040) 23 78 23 -10**

Telefax

**(040) 23 78 23-44**

E-Mail

**mw@beckmann.cx**

Datum

**Hamburg, Mai 2003**

### Terminal Server Konzept

Liebe Interessenten(Innen),

nach langer Entwicklungszeit hat das erstmalig am 16.06.1998 in den Markt eingeführte Terminal Server-System von Microsoft inzwischen die Struktur von PC-Netzwerken revolutioniert.

Bereits seit Januar 1999 sammelt unser Team Erfahrungen in der Konzeption, Realisierung und Betreuung von Terminal Server-Netzwerken. Im Laufe der Jahre entwickelten wir aus den Anforderungen der Praxis ein Konzept, welches wir im Folgenden vorstellen.

Das Konzept gliedert sich in folgende Abschnitte:

1. Grundlagen der Terminal Services Technologie
2. Diskussion der Technologie
3. Welche Überlegungen zu diesem Konzept geführt haben
4. Das Konzept
5. Leitfaden für die Realisierung

Mit freundlichen Grüßen

Michael Wibrow  
Beckmann GmbH

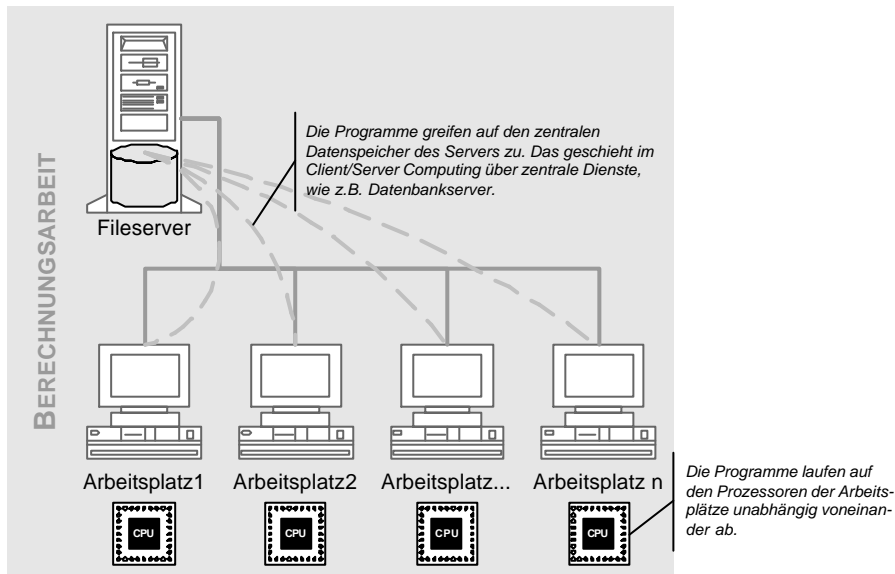


## 1. Grundlagen der Terminal Services Technologie

Die Geschichte der PC-Netzwerke begann mit dem Ressourcen Sharing. Hierbei wurden mehrere Rechner miteinander verbunden, um gemeinsam zentrale Geräte wie z.B. Drucker oder Speicherplatz zu benutzen. Der große Nachteil an diesem System war die schlechte Administrierbarkeit, weil jede freigegebene Ressource an dem Rechner verwaltet werden musste, an den sie angeschlossen war. Folglich mussten an jedem Rechner, an dem ein freigegebener Drucker angeschlossen war auch alle Benutzerkonten angelegt sein. Ein sehr aufwendiges Verfahren.

Etwas später entstand das Client/Server Computing. Es umspannte auch Teile von Anwendungen, wie z.B. bei den heute gebräuchlichen Datenbanksystemen. Hierbei ist ein zentraler Rechner für die gesamte Abwicklung von Datenbankzugriffen verantwortlich. Der Arbeitsplatzrechner stellt die Anforderung nach einem bestimmten Datensatz an den Server und erhält nur genau diesen Datensatz – die Arbeit zum Auffinden des gesuchten Datensatzes aus dem Datenbestand übernimmt der Server.

### Client/Server Computing



Beim Client/Server Computing werden die Anwendungen auf den Prozessoren der einzelnen Arbeitsplätzen ausgeführt. Diese Anwendungen greifen direkt auf zentral gespeicherte Dateien zu, oder sie kommunizieren mit bestimmten Programmen, wie z.B. Datenbankservices, die Ihnen zentral gespeicherte Dateien übermitteln.

Das Client/Server Computing sollte für lange Zeit das ultimative Netzwerkkonzept bleiben und hat als Konzept auch heute noch nicht an Aktualität verloren. Leider wurde es nur selten, z.B. bei Internet-Anwendungen realisiert, da man wegen der kostspieligen Verbindung zu Einsparungen gezwungen war. Die meisten kaufmännischen Datenbanksysteme bieten uns heute Daten in Listenform an, was schnell zur Überlastung der beteiligten Rechner und des Netzwerkes führt.

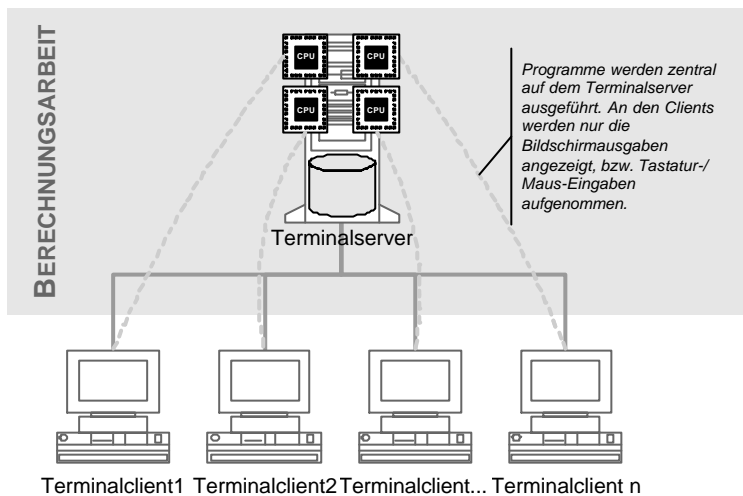
Heute führen flexible Arbeitszeitmodelle, die wachsende Anzahl von Computern in privaten Haushalten, erschwingliche mobile Rechner sowie die Globalisierung zur verstärkten Nachfrage nach dezentralen Systemen. Die Kosten für eine entsprechend schnelle Anbindung an ein Client/Server System sind jedoch sehr hoch. Erschwerend kommt der Aufwand für die Integration eines ansonsten ganz anders genutzten Rechners in das Netzwerk hinzu. Abhilfe schafft die Terminal Services Technologie!

Ein Terminal Server ist ein Windows NT/2000-Rechner, der den gleichzeitigen Betrieb mehrerer Benutzersitzungen erlaubt. Die Bildschirmausgaben werden dabei über eine Netzwerkverbindung zu einem entfernten Rechner, dem sogenannten Terminal Client, übertragen.



Die Tastatureingaben/Mausbewegungen überträgt der Terminal Client zum Terminal Server.  
Das ganze funktioniert so, als würde der Terminal Client bzw. mehrere Terminal Clients in separaten Sitzungen den Terminal Server gleichzeitig und unabhängig voneinander fernsteuern.  
Die von den Terminal Clients verwendeten Programme sind ausschließlich auf dem Terminal Server installiert. Der Terminal Client benötigt nur noch ein Betriebssystem sowie ein kleines Client Programm zur Nutzung des Terminal Servers.

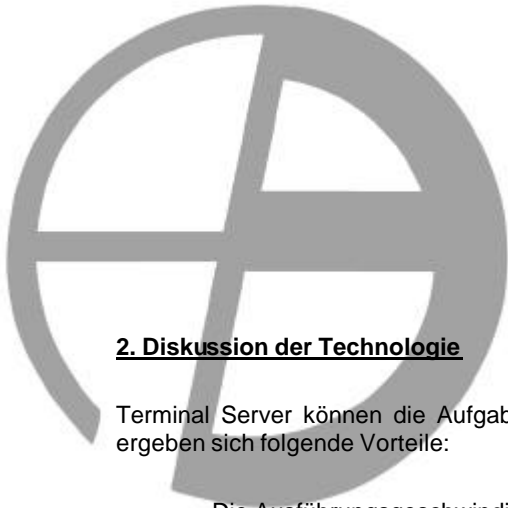
### Terminal Services



Mehrere Terminal Clients steuern den Terminal Server gleichzeitig und unabhängig voneinander fern. Die Programme laufen auf dem Terminal Server ab – der Terminal Client dient zur Bildschirmausgabe und Aufnahme von Tastatureingaben/Mausbewegungen.

Die auf dem Monitor des Terminal Clients erscheinenden Fenster wurden zuvor vom Terminal Server auf einfache Zeichenbefehle reduziert und in Befehlsform an den jeweiligen Terminal Client übertragen. Durch die Reduzierung der Bildschirmausgabe auf einfache Zeichenbefehle ist die übertragene Datenmenge äußerst gering – schon zwei gebündelte ISDN-Leitungen reichen aus, einen externen Mitarbeiter mit zufriedenstellender Performance an einen entfernten Terminal Server anzuschließen.

Doch nicht nur für die Anbindung externer Arbeitsplätze sind die Terminal Services interessant. Denn grundsätzlich gilt, daß Terminal Clients erheblich geringere Hardwarevoraussetzungen mitbringen müssen, als vollwertige Arbeitsplatzrechner. Die Ausführung der jeweiligen Anwenderprogramme und damit die Rechenleistung wird in vollem Umfang von dem Terminal Server erbracht. Der Terminal Client ist lediglich mit einem Betriebssystem sowie einem eher anspruchslosen Client Programm ausgestattet. Je nach Struktur des betriebenen Netzwerkes kann dieses zu erheblichen Einsparungen nicht nur bei der hardwareseitigen Ausstattung der einzelnen Arbeitsplatzrechnern (Terminal Clients) führen, sondern auch der technische Support dieser Maschinen reduziert sich aufgrund der Einfachheit der Geräte auf ein Mindestmaß.



## 2. Diskussion der Technologie

Terminal Server können die Aufgaben aller Rechner eines Netzwerkes in sich vereinigen. Daraus ergeben sich folgende Vorteile:

- Die Ausführungsgeschwindigkeit wird ausschließlich durch den Terminal Server bestimmt.
- Durch den zentralen Einsatz hochleistungsfähiger Hardwarekomponenten (Gigabit Netzwerk Anschlüsse, Multiprozessor Mainboards, schnelle Massenspeicher, etc.), können erhebliche Geschwindigkeitssteigerungen für alle angeschlossenen Arbeitsplätze erzielt werden. Eine entsprechende Aufrüstung einzelnen Arbeitsplatzrechner wäre in den meisten Fällen ungleich kostenintensiver.
- Die Hardware des Terminal Servers wird effektiver genutzt, während der einzelne Arbeitsplatzrechner meist tatenlos auf den Benutzer wartet.
- Betagte Arbeitsplatzrechner, die den Systemvoraussetzungen der jeweils eingesetzten Anwendersysteme nicht mehr entsprechen, können als Terminal Clients „recycled“ werden. Die Lebensdauer dieser Maschinen wird dadurch erheblich verlängert.
- Bei Ausfall eines Terminal Clients, kann an einem beliebigen kostengünstigen Austauschgerät wie gewohnt weiter gearbeitet werden.
- Aufgrund höherer Betriebstemperaturen und der damit erforderlichen stärkeren Kühlung der Komponenten durch entsprechende Lüftersysteme sind neue Hochleistungsrechner relativ geräuschintensiv. Terminal Clients hingegen sind aufgrund ihrer einfachen Bauart äußerst geräuscharm.
- Anwenderprogramme müssen nur noch einmalig auf dem Terminal Server installiert werden. Die aufwendige Installation der Systeme allen lokalen, oftmals heterogenen Arbeitsplatzrechnern entfällt. Das gleiche gilt natürlich für die Installation sämtlicher Programm Updates.
- Erweiterte Administration wird erheblich vereinfacht und dadurch in hohem Maße kostengünstiger, da Sie sich auf alle Terminal Clients auswirkt.
- Alle persönlichen Einstellungen sind auf dem Terminal Server gespeichert.
- Auf die gewohnte Arbeitsumgebung kann genauso aus der Ferne zugegriffen werden, wie von einem Terminal Client im lokalen Netzwerk.
- Die Administration wird erheblich vereinfacht und beschleunigt, da das gesamte Benutzerprofil aus der Ferne gewartet werden kann.

Die Technologie birgt jedoch auch einige Tücken in sich, die beherrscht sein wollen:

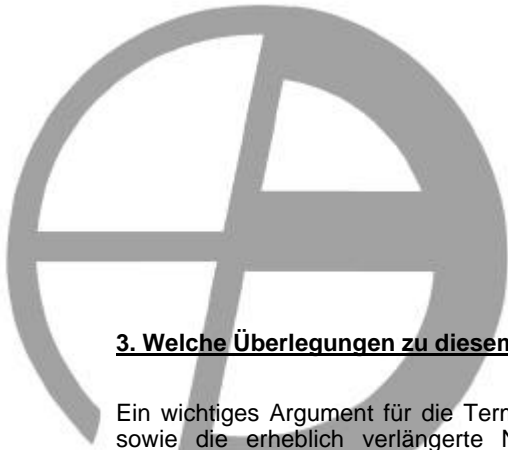
1. Bei der Anzeige von Graphiken, wie z.B. Faxen versagt die effiziente Komprimierung der Bildschirmhalte in Befehlsform: Die Graphik muss zur Anzeige komplett übertragen werden. Entfernte, über eine langsame Leitung angeschlossene Terminal Clients empfinden das System in diesem Moment als sehr langsam.
2. Die Hardware des Terminal Servers muss entsprechend den Anforderungen mehrerer Arbeitsplätze dimensioniert sein. Ein Terminal Server mit vier Prozessoren ist ungleich kostenintensiver, als ein Gerät mit nur zwei Prozessoren.
3. Mit der zentralen Bedeutung des Terminal Servers, steigert sich auch das Problem im Störfall: Fällt der Terminal Server aus, kann an dem Terminal Client nicht einmal ein Word Dokument erstellt werden. Dieser Gefahr kann durch den Einsatz mehrerer identischer Terminal Server in einem LAN begegnet werden.
4. Die Implementierung restriktiver Zugriffsrechte ist unbedingt erforderlich, da von einem Absturz durch Fehlbedienung alle angeschlossenen Terminal Clients elementar betroffen sind. Dieses trifft allerdings in hohem Maße auch auf herkömmliche Serverbetriebssysteme zu.



**Beckmann**

*mit Sicherheit  
das bessere System*

5. Auf einem Terminal Server werden Programme von verschiedenen Benutzern gleichzeitig ausgeführt. Leider sind noch nicht alle Anwendungen für den Einsatz auf Terminal Serversystemen vorbereitet, daher ist es erforderlich, die tatsächliche Kompatibilität zu dieser Technologie im Einzelfall vom Hersteller bestätigen zu lassen oder notfalls einem praktischen Test zu unterziehen.
6. Die einzelnen Rechner sind nicht mehr unabhängig voneinander: Lässt ein Terminalbenutzer z.B. eine umfangreiche, über mehrere Minuten andauernde Berechnung durchführen, beeinträchtigt das die Arbeit aller anderen Terminalbenutzer.
7. Zentrale Dienste, wie z.B. Mail-Server, Datensicherung und Datenbankservice laufen auf demselben Rechner ab, auf dem die Anwender im Internet surfen oder Word Dokumente bearbeiten.



### 3. Welche Überlegungen zu diesem Konzept geführt haben

Ein wichtiges Argument für die Terminal Services, ist die zentrale Skalierbarkeit der Rechenleistung sowie die erheblich verlängerte Nutzungsdauer der Arbeitsplatzrechner. Die Aktualität dieses Arguments ist erheblich, da sehr viele Unternehmen aus befürchteten Inkompatibilitäten Ihre Hardwaresysteme kurz vor der Jahrtausendwende aktualisierten. Schon heute, gerade einmal zwei Jahre später sind die ersten Leistungengpässe durch die inzwischen veralterten Systeme zu spüren.

Einen nachhaltigen Leistungszuwachs ist am Terminal Client jedoch erst dann zu spüren, wenn der Terminal Server entsprechend dimensioniert ist – immerhin muss er sich mit der Rechenleistung mehrerer Arbeitsplätze messen. Erschwerend kommt hinzu, dass viele Anwendungen keinesfalls für den Terminalbetrieb optimiert oder gar für diese Technologie entwickelt worden sind. So kann z.B. die einfache Erstellung eines Dreizeilers fast die gesamte Serverleistung beanspruchen, wenn die Autokorrektur von Word dabei mitläuft, eine in diesem Fall völlig überflüssige Funktion.

Vorteil auf Seiten eines Terminal Servers: Es ist unwahrscheinlich, dass alle Terminal Clients im selben Moment Rechenleistung benötigen. Die resultierende Geschwindigkeit oder die Anforderungen hängen also auch von der zeitlichen Verteilung der Anforderungen durch die Benutzer zusammen und sind eigentlich nicht mit angemessenem Zeitaufwand bestimmbar.

Ein Ziel unseres Konzeptes ist deswegen die Skalierbarkeit der Leistung - Es muss einen Weg geben, die Leistung des Terminal Servers jederzeit kurzfristig und kostengünstig zu erhöhen.

Das Betriebssystem für die Terminaldienste heißt Microsoft Windows 2000 Server. Es handelt sich dabei um ein klassisches Client/Server Betriebssystem, welches sich alle Mühe gibt, die angeschlossenen Arbeitsplatzrechner zentral zu verwalten und Applikationsdienste über das LAN zur Verfügung zu stellen.

Die zentralen Dienste des Betriebssystems (Active Directory, Spooler, WINS-Server, DNS-Server) und weitere optionale Dienste (E-Mail-Server, Fax-Server, Datenbank-Server) müssen im Netzwerk vorhanden sein, belasten den Terminal Server jedoch zusätzlich und sind obendrein häufig inkompatibel zu der Technologie.

Ein weiteres Ziel ist deshalb die Konzentration aller Aufgaben, die nicht unmittelbar mit der Ausführung der Anwendungen für die Terminal Clients zusammenhängen, auf einen separaten Rechner zu konzentrieren.

Aus Gründen relativ geringer Produktionszahlen (im Verhältnis zu den marktgängigen Standardkomponenten) ist besonders leistungsstarke Hardware überproportional kostenintensiv. Andererseits ist ein Rechnersystem mit vier Prozessoren unterproportional schneller, nämlich nicht doppelt so schnell, wie ein Rechnersystem mit zwei Prozessoren, da bestimmte zentrale Komponenten eben nur einmalig vorhanden sind.

Die Absolute Stilllegung des Betriebs bei Ausfall eines einzelnen Terminal Servers ist ein klarer Nachteil. Die zentrale Verwaltung und Konfiguration der Benutzerprofile und die günstige Hardware für kleinere Server legen nahe, mehrere kleinere Geräte einzusetzen. Im Störfall könnten die Terminalbenutzer des ausgefallenen Gerätes auf dem verbleibenden Gerät weiterarbeiten, wenn auch mit verminderter Performance. Das Konzept sollte deswegen die nahtlose Integration mehrerer Terminal Server erlauben.

Die Probleme bei der zügigen Darstellung von Graphiken am Terminal Client und die Belastung anderer Terminalbenutzer durch umfangreiche Prozesse sollte außerdem klassischen Client/Server Betrieb zulassen.

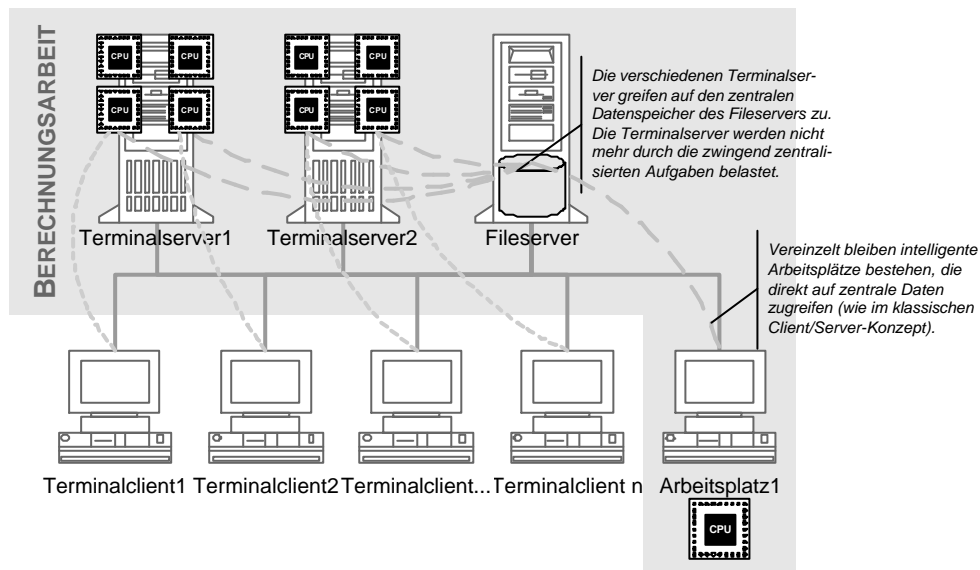


#### 4. Das Konzept

Wie im vorherigen Abschnitt bereits erläutert, zeichnet sich das Konzept durch folgende Merkmale aus:

- Klassische Konzentration aller zentralen Netzwerkdienste auf einen Fileserver
- Verwendung günstiger Hardware-Komponenten in den Servern
- Verwendung mehrerer Terminal Server als reine „Multi-User-Arbeitsplätze“ ohne Serverdienste – die gesamte Rechenleistung steht den Anwendungen zur Verfügung.
- Skalierbarkeit der Rechenleistung: Durch die reine Verwendung als „Multi-User-Arbeitsplatz“ lässt sich kurzfristig ein zusätzlicher Terminal Server in Betrieb nehmen, denn es müssen nur die Client-Anwendungen installiert werden. Die äußerst aufwendige Änderung zentraler Netzwerkdienste (wie z.B. Verschiebung der Active Directory) entfällt, da sie auf dem vorhandenen Fileserver liegen.
- Sicherheit vor Ausfällen bei Einsatz mehrerer Terminal Server: Betroffene Clients verwenden einfach einen anderen Terminal Server, denn alle Terminal Server sind gleich.
- Transparente Administrierbarkeit: Alle Terminal Server sind gleich.
- Weiterhin ist der Betrieb klassischer Arbeitsplätze möglich – diese Rechner greifen dann nur auf den Fileserver zu. Umfangreiche Prozesse werden auf diesem Weg durchgeführt, wovon die Arbeit der Terminal Server weitgehend unabhängig ist.

#### Terminal Server als „Multi-User-Arbeitsplätze“



In einem Gemischt-System existiert weiterhin ein klassischer FileServer, der alle benötigten Netzwerkdienste anbietet. Auf ihn greifen ggf. mehrere Terminal Server zurück, deren Einrichtung einem herkömmlichen Arbeitsplatz sehr ähnlich ist. So steht den Terminal Clients die gesamte Leistungsfähigkeit der Terminal Server für die Ausführung ihrer Anwendungen zur Verfügung.

Im häufig angetroffenen „Ein-Rechner-Netzwerk“, welches sich aus einem Terminal Server und ausschließlich Terminal Clients zusammensetzt, können alle Anwendungen auf die lokal gespeicherten Daten zugreifen. In unserem Szenario müssen die Anwendungen des Terminal Servers über die vergleichsweise langsamere Netzwerkverbindung auf den zentralen Fileserver zurückgreifen.

Deswegen sollten die Terminal Server mit dem Fileserver über Gigabit-Netzwerkverbindung verbunden sein. Der Fileserver muss für besonders hohen Datendurchsatz optimiert sein.



### **5. Leitfaden für die Realisierung**

Der Aufbau eines gemischten Betriebs ist relativ einfach:

Zunächst wird der Fileserver als zentraler Server (primary Active Domain Controller), anschliessend die verbleibenden Arbeitsplatzrechner installiert.

Zuletzt werden die Terminal Server analog zu den Arbeitsplatzrechnern installiert (Windows 2000 Server als Standalone-System mit anschließender Zuordnung zur Active Directory).

Wünschenswert ist die Aktualisierung der Installation von den Terminal Clients mit Windows 2000 Professional, da die Stabilität der Netzwerkverbindung deutlich erhöht ist. Neben Betriebssystem und Hardwareunterstützung muss nur noch der Terminaldienste Client installiert werden. Jeder Client sollte hinterlegte Verknüpfungen zu allen Terminal Servern des lokalen Netzwerkes besitzen, so dass im Störfall auf andere Server ausgewichen werden kann.