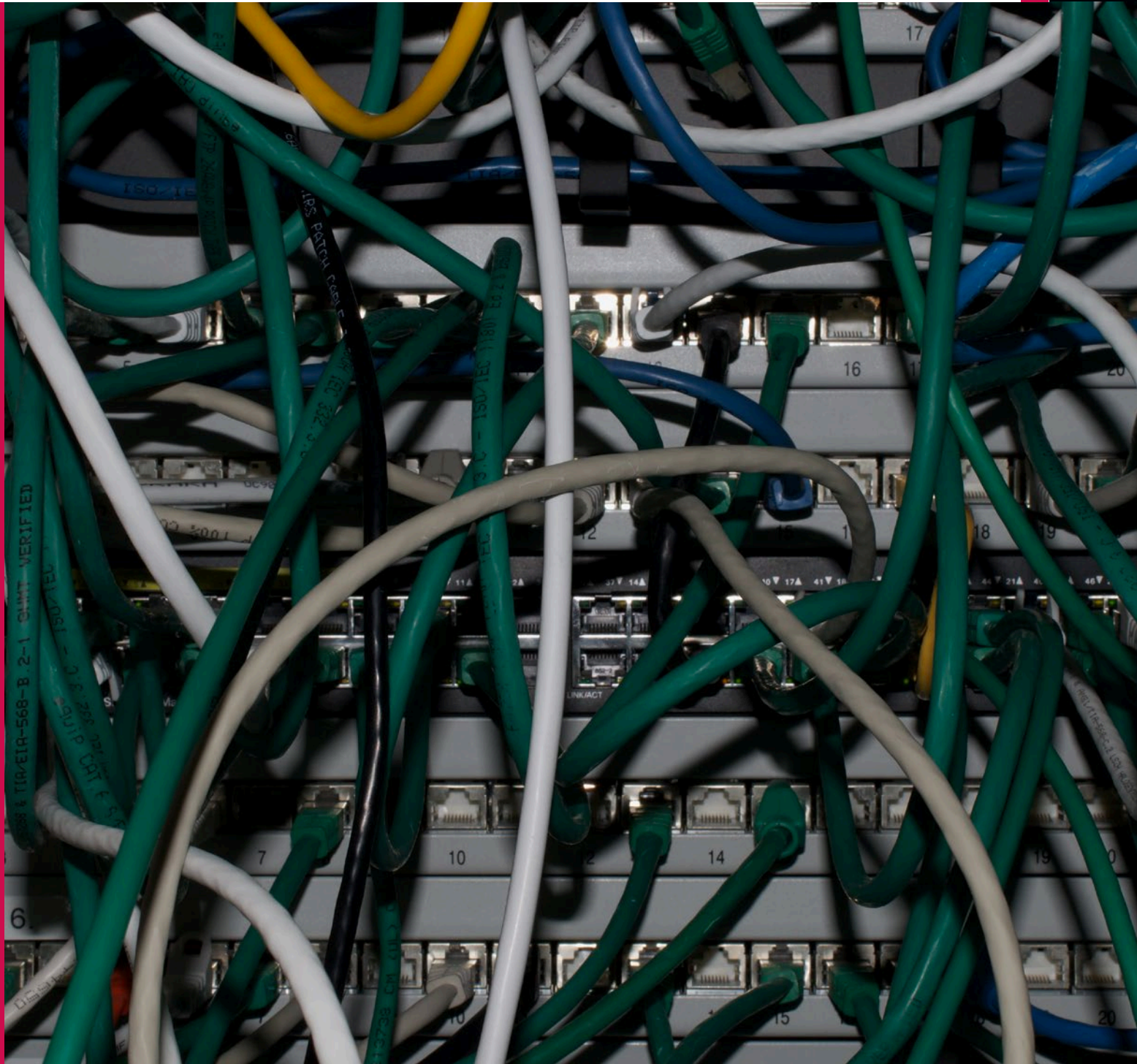


Netzwerkstrukturen im Dentallabor

RALPH RIQUIER



Einleitung

Seit Beginn des 19. Jahrhunderts können zur Übermittlung von Informationen elektrische Signale verwendet werden. Samuel Morse entwickelte 1837 den ersten praktisch verwendbaren Telegraphen. Die weitere Entwicklung umfasst Telefonanlagen sowie Rechner, die sich Verbindungsmöglichkeiten zunutze machen, um Informationen und Daten über weite Strecken zu übermitteln.

Netzwerke

Unter einem Netzwerk im heutigen Sinne versteht man: Zwei oder mehr Rechensysteme mit peripheren Geräten, die auf irgendeine Weise miteinander elektronisch verbunden sind. So wird eine Kommunikation untereinander und eine gemeinsame Nutzung der vorhandenen Ressourcen (Peripheriegeräte) ermöglicht. Ein funktionierender Netzwerkbetrieb benötigt folgende Voraussetzungen:

- Mindestens zwei Personen (Benutzer/ User), die etwas gemeinsam benutzen oder untereinander kommunizieren wollen.
- Eine Methode, um miteinander in Kontakt zu treten.
- Regeln, sodass zwei oder mehrere Personen miteinander kommunizieren können.
- Protokolle, die die Übertragung regeln.

Aus historischer Sicht sind die Netzwerke in der CAD/CAM-Fertigung im Dentallabor aus Einzelplatzsystemen entstanden. Diese „stand alone“-Systeme übertrugen zu Anfang die Daten nur in ihrem eigenen Mikrokosmos, also vom 3-D-Scanner zur CAD-Konstruktion zur Maschine. Die Erweiterung in ein Netzwerk aus verschiedenen PC-Systemen erfolgte später.

Heute sind verschiedene Netzwerkstrukturen in den Laboren zu finden.

Rechenmodelle

Seit der Erfindung des Computers haben sich drei unterschiedliche Prinzipien der Nutzung von Rechensystemen entwickelt, die sich deutlich voneinander unterscheiden:

- zentralisiertes Rechnen
- verteiltes Rechnen
- kollaboratives Rechnen

Beim zentralisierten Rechnen stehen Host-Systeme (Großrechner) im Mittelpunkt. Diese handhaben die gesamte Speicherung und Verarbeitung der Daten. Die Endgeräte besitzen keine eigenen Verarbeitungs- und Speichereinheiten. Es handelt sich hierbei also um reine Datenein- und Datenausgabegeräte. Sie werden im Regelfall als „unintelligente Terminals“ bezeichnet.

Die heute bekannten PC-Netzwerke sind ein Beispiel für Systeme mit „verteilter Intelligenz“. Der Dienstleister oder Server stellt Daten und Programme auf seinem Massenspeicher zur Verfügung. Ausgeführt werden die Programme dann in den angeschlossenen PC-Stationen, die deswegen auch eine eigene Intelligenz benötigen. Fordert nun ein Client ein Programm vom Fileserver an, kann das Programm in den eigenen Arbeitsspeicher des Clients übertragen und gestartet werden.

Das entscheidende Merkmal kollaborativen Rechnens ist die Möglichkeit, dass mehrere Computer zur Erledigung einer Aufgabe zusammenarbeiten. Beim kollaborativen Rechnen handelt es sich um eine Weiterentwicklung des verteilten Rechnens. Es nutzt dessen Möglichkeiten, um eine Aufgabe aufzuteilen bzw. zu verteilen und dadurch schneller zu erledigen.

Zusammenfassung

Mit zunehmender Digitalisierung in den Laboren stellt sich die Frage nach den dafür geeigneten Serverstrukturen. Der Beitrag beschreibt die verschiedenen Lösungen mit ihren Vor- und Nachteilen.

Indizes

Digitalisierung, Netzwerkstruktur, Grid-Server, zentralisiertes Rechnen, kollaboratives Rechnen

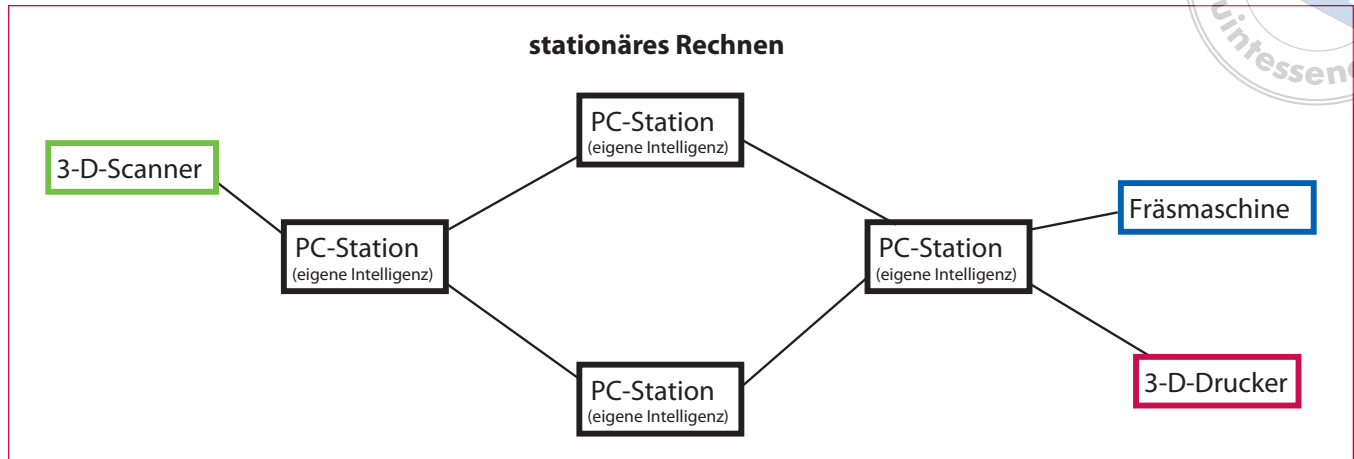


Abb. 1 Aufbau eines Einzelplatz-Netzwerks.

Netzwerkstrukturen

Anhand dieser Rechenmodelle lassen sich für den Dentalbereich Netzwerkstrukturen spezifizieren, wobei im Dentallabor das kollaborative Rechnen noch keine Anwendung findet.

Einzelplatz-Netzwerk

Bei einem Einzelplatz-Netzwerk sind verschiedene Scan-, CAD- oder CAM-PC-Arbeitsplätze untereinander vernetzt. So können zwischen den einzelnen PCs Daten (z. B. Scandaten, Konstruktionsdateien etc.) ausgetauscht werden (Abb. 1).

Vorteile:

Kostengünstiger Aufbau, der zumeist von internen Mitarbeitern oder durch eine einmalige Installation eines IT-Dienstleisters vollzogen werden kann. Ein weiterer Vorteil ist, dass bei Ausfall eines PC-Systems alle anderen weiter in Funktion sind.

Nachteile:

Alle Systeme benötigen eine Vollinstallation der entsprechenden Anwendungssoftware. Ein Lizenzmanagement ist nicht

möglich. Außerdem entsteht ein erhöhter Aufwand bei der Datensicherung und dem Update-Regime, da alle PC-Stationen autark ausgeführt werden und somit auch einzeln gesichert werden müssen.

Server-Netzwerk

Eine Arbeitsstation wird als Server konfiguriert, über die alle anderen PCs verbunden sind. Verschiedene Dienste können so vom Server bereitgestellt werden. Die Rechenleistung findet allerdings auf den einzelnen PCs lokal statt (verteiltes Rechnen) (Abb. 2).

Vorteile:

Das Lizenzmanagement kann vom Server aus stattfinden. Somit müssen nicht alle PC-Stationen dauerhaft eine Lizenz erhalten, sondern eben nur bei Bedarf. Außerdem können (wenn es die Anwendungssoftware vorsieht) Zusatzmodule verwaltet und dadurch deren Anzahl verringert werden. So entsteht ein Lizenzmanagement, das bei Anschaffungs- und Jahreslizenzen Kosten reduziert. Die Daten können zentral gesichert werden. Ermöglicht die Anwendungssoftware Pro-

grammbibliotheken auszulagern, dann können diese ebenso auf dem Server installiert und den PC-Stationen zur Verfügung gestellt werden. Hierdurch wird sichergestellt, dass alle Systeme auf die gleichen Parameter (z. B. Implantatgeometrien, Scanabutments, Einstellungen etc.) zurückgreifen. Die Updates für diese Parameter können somit zentral erfolgen.

Nachteile:

Höhere Anschaffungs- sowie Wartungskosten. Zumeist muss der Server von einem externen IT-Dienstleister installiert und gewartet werden. Ebenso sind nicht alle dentalen Anwendungsprogramme auf eine Serverlösung hin optimiert. Die Anwendungssoftware muss immer noch lokal auf den einzelnen PC-Stationen upgedatet werden.

Grid-Server-Netzwerk

Bei dieser Servervariante übernimmt der Server als „Supercomputer“ alle Berechnungen. Die PC-Stationen übernehmen nur Visualisierungs- und Interaktionsaufgaben (zentrales Rechnen) (Abb. 3).

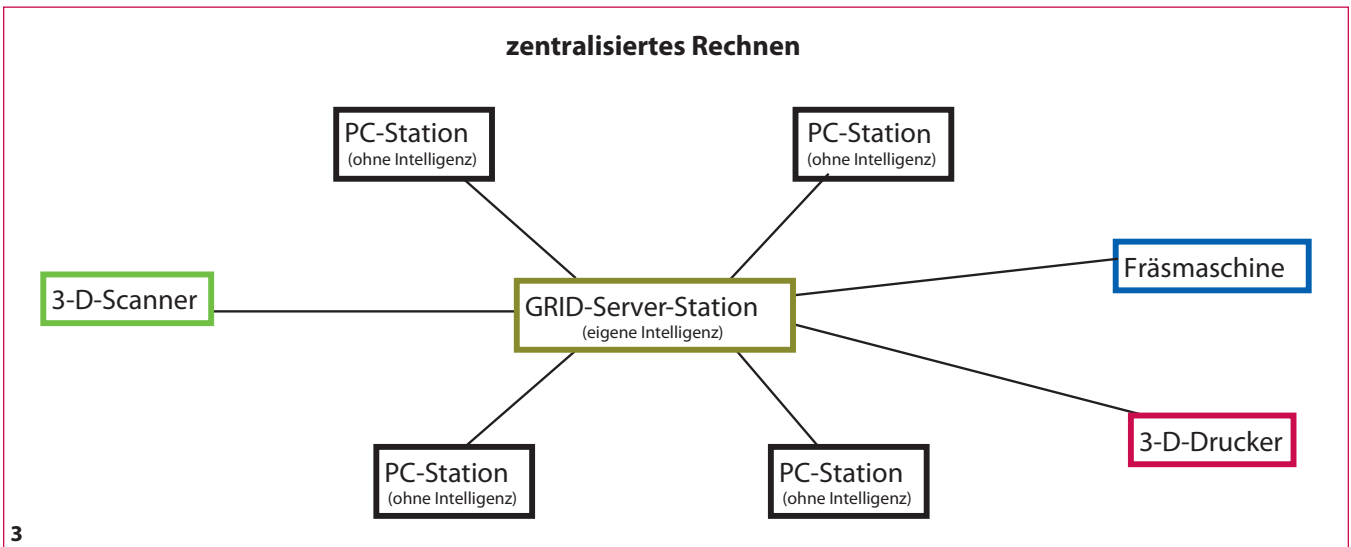
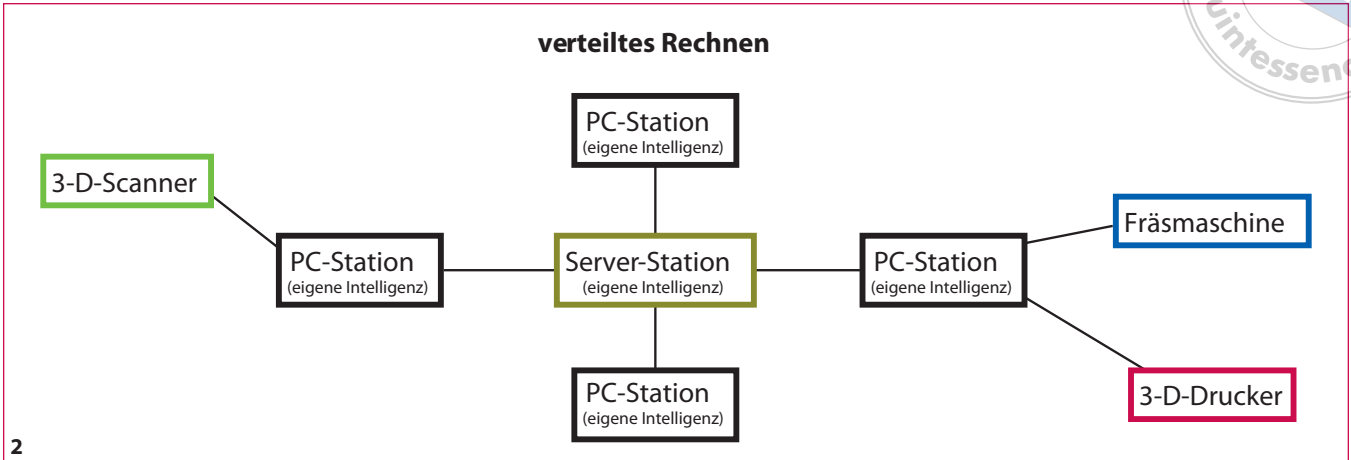


Abb. 2 Server als zentrale Datenverwaltung. **Abb. 3** Grid-Server als zentraler Rechner.

Vorteile:

Diese Struktur beinhaltet die zentrale Verwaltung aller Anwendungsprogramme und Softwarebibliotheken. Updates müssen nur auf dem Grid-Server erfolgen, die Datensicherung ist komplett zentral. Weltweit kann auf den Server zugegriffen und Programme gestartet werden. Da die PC-Einwahlstationen keine eigene „Intelligenz“ benötigen, können ohne irgendwelche Systemvoraussetzungen Anwendungen wie zum Beispiel CAD-Programme ausgeführt werden.

Nachteile:

Sehr hohe Anschaffungs- und Wartungskosten. Der externe IT-Dienstleister ist obligat. Ebenso sind noch nicht alle dentalen Anwendungsprogramme auf die Nutzung in einer Grid-Serverinfrastruktur hin optimiert. So können teilweise die Geschwindigkeitsvorteile, die so ein Supercomputer bieten würde, nicht vollständig ausgenutzt werden oder es entstehen Verzögerungen bei der visuellen Anzeige.



ZTM Ralph Riquier
r2dental
CAD/CAM-Beratung/Projektarbeit
Niemandenberg 77
75196 Remchingen
E-Mail: riquier@r2dental.de