

Linux oder Windows Vista für die Produktion?

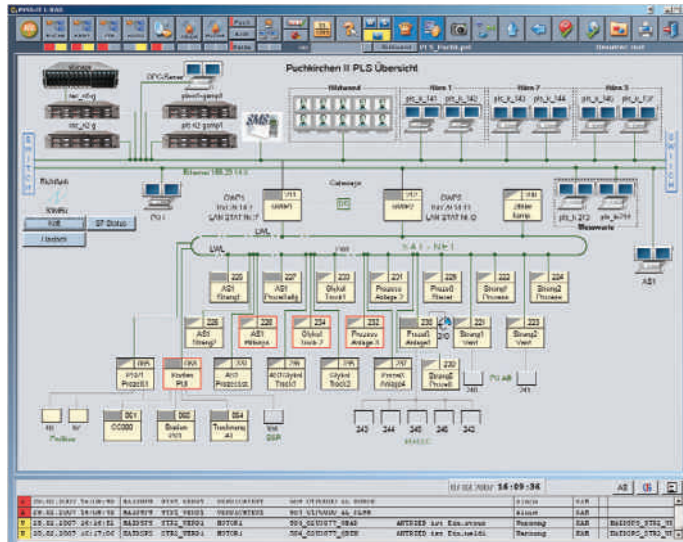


Bild 1: Die Konfiguration des Prozessleitsystems einer Erdgasspeicheranlage zeigt die komplexe Vernetzung von Office und Prozess.

Mit Windows Vista bietet Microsoft ein neues Betriebssystem, das umfangreiche Investitionen in Benutzer-Lizenzen, Hardware, neue Applikations-Software sowie einen erheblichen Programmier-Aufwand für kundenspezifische Lösungen nach sich zieht. Daher stellt sich für den Anwender die Frage, ob er auf ein anderes Betriebssystem wechselt, zumal es noch keine praktischen Erfahrungen gibt, ob Vista in puncto Stabilität, Laufzeitverhalten oder Schutz vor unbefugtem Zugriff verbessert worden ist.

Die in der Automatisierungstechnik eingesetzten Betriebssysteme müssen in erster Linie offen, sicher und leistungsfähig sein. Diese Anforderungen werden auch von Linux erfüllt. Der Unix-Ableger zeichnet sich neben dem für jeden Entwickler zugänglichen Quellcode durch Lizenzfreiheit, hohe Stabilität, leistungsfähige Datenverarbeitung und die umfassende Sicherheit gegenüber Viren aus. Die Windows-Betriebssysteme verfügen allerdings über eine hohe Marktdurchdringung und haben sich bereits in Bereichen wie der Steuerungstechnik etabliert. In der Leittechnik wird jedoch Linux insbesondere dort zum Standard werden, wo in weit verzweigten Netzwerken ein hoher Datendurchsatz bei größtmöglicher Sicherheit gefordert ist. Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, dass

Nachteile wie die Portierungskosten zwischen Windows- und Linux-Software, der eingeschränkte Support und die geringe Verbreitung des Betriebssystems in Zukunft ausgeräumt werden.

Anforderungen

Der stetig steigende Einsatz in kritischen Anwendungen wie der Steuerung und Überwachung von Prozessautomatisierungs-Anlagen belegt, dass sich Linux zu einem zuverlässigen und wettbewerbsfähigen High-End-Betriebssystem entwickelt hat. Während Features wie die Netzwerk-, Multitasking- und Multiuser-Fähigkeit von Anfang an von Linux unterstützt worden sind, musste Windows mit NT entsprechend nachgerüstet werden. Im Folgenden wird beschrieben, wie sich Linux und

Windows bei der Umsetzung automatisierungsspezifischer Anforderungen im Wesentlichen unterscheiden.

Daten-Management

Die größten Herausforderungen für Betriebssysteme sind die Vernetzung und Interoperabilität mit anderen Programmen sowie die Performance. Produktionsbetriebe müssen sehr viele Daten aufzeichnen, archivieren und in kurzer Zeit verarbeiten. Heute sind Projektanforderungen wie 5.000 Datenpunkt-Änderungen pro Sekunde bei 30% Systemauslastung keine Seltenheit. Darüber hinaus muss das Scada-System Spitzenlasten inklusive Alarm-Handling und Archivierung abfangen können. Diese Aufgaben lassen sich nur mit einem leistungsstarken Betriebssystem wie Linux realisieren, mit

dem die Lasten auf mehrere Systeme verteilt werden können. Verschiedene Gründe sind ausschlaggebend dafür, dass Linux große Datenmengen schneller als Windows verarbeiten kann:

Netzwerk-Verhalten: Das für die externe Kommunikation genutzte TCP/IP-Protokoll ist nach unseren internen Messungen erheblich langsamer als unter Linux. Dies ist vermutlich auf Timeouts zurückzuführen, die durch Handshaking und andere Prozeduren hervorgerufen werden.

Speichermanagement: Mit der Umstellung von Windows NT auf Windows 2000 verlangsamte sich das Speicher-Management bei den Messungen um den Faktor 2. Nach genauer Analyse und mehreren Versuchen konnten diese Einschränkungen behoben werden, wobei das Phänomen bei der Umstellung von Windows 2000 auf Windows XP wieder auftauchte.

Verhalten in Notfallsituationen: Bei einem plötzlichen Stromausfall melden tausende Geräte das Ereignis zeitgleich. Aufgrund der schnelleren Implementierung des TCP/IP-Stacks sowie der schnelleren Verarbeitung großer Datenmengen entlastet Linux den Anwender in dieser Stress-Situation erheblich. Darüber hinaus arbeitet das Betriebssystem mehr Informationen vor dem Eintreten des Notfalls ab als Windows, so dass der User später auf wichtige Meldungen zurückgreifen kann.

Sicherheit

Mit der Einbindung der Produktionsanlagen via Ethernet in das Unternehmens-Netzwerk müssen die

Automatisierungssysteme vor den aus dem Bürobereich bekannten externen Angriffen wie Viren, Würmer oder Trojaner geschützt werden. Linux kennt solche Gefahren nicht, denn Änderungen am Source-Code können nur von einem Kernel-Core-Team ausgeführt werden, das schreibend auf das Repository zugreifen kann. Bei der Entwicklung von Windows Vista hat Microsoft zahlreiche Sicherheitslücken geschlossen. Hacker werden es jedoch weiterhin als Herausforderung ansehen, in das System einzudringen. Als wirksamer Schutz der Scada-Software bietet sich daher Kerberos an. Das vom Massachusetts Institute of Technology (MIT) erarbeitete Netzwerk-Protokoll zur Authentifizierung in offenen Computer-Netzwerken verhindert insbesondere das passive Sniffing und erschwert Kerberos an. Das vom Massachusetts Institute of Technology (MIT) erarbeitete Netzwerk-Protokoll zur Authentifizierung in offenen Computer-Netzwerken verhindert insbesondere das passive Sniffing und erschwert Spoofing sowie Wörterbuch-, Replay- und andere Angriffe. Voraussetzung für den Einsatz von Kerberos ist der Betrieb einer entsprechenden Infrastruktur, die beispielsweise durch ein Windows-Active-Directory Netzwerk oder bei Linux durch Samba, Novell eDirectory oder Red Hat's Fedora Directory Server gegeben ist. Das Protokoll verwaltet Nutzer-Informationen und Berechtigungen über eine zentrale Stelle im Netzwerk. Alle Software-Komponenten greifen auf diese Stelle zu, um die Berechtigung des Anwenders für eine bestimmte Aktion zu prüfen. Die Kerberos-Security ist jedoch nur ein Teilschritt, der den Zugriff auf das Betriebssystem nicht verhindert.

Stabilität

Maschinen oder Anlagen müs-

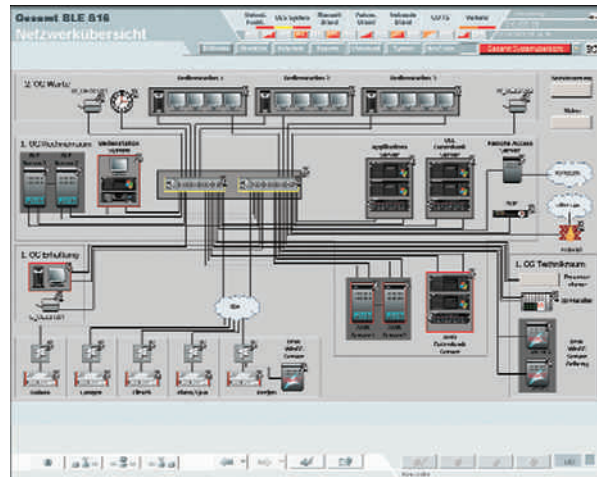


Bild 2: Die Steuerung und Überwachung verkehrstechnischer Einrichtungen erfordert sichere Betriebssysteme für ein verlässliches Datenmanagement und eine schnelle Kommunikation.

sen rund um die Uhr störungsfrei laufen. Voraussetzung dafür sind unter anderem eine robuste und stabile Hard- und Software. Obwohl Microsoft die Stabilität seines Betriebssystems seit Windows NT erheblich verbessert hat, bietet Linux erneut Vorteile. Jeder im Kernel Source Code implementierte Treiber wird bei Kernel-Updates dem aktuellen Stand der Technik angepasst, um die Behebung von Fehlern sicherzustellen. Darüber hinaus werden die Funktionen in den Kernel eingefügt, die tatsächlich benötigt werden. Im Vergleich dazu gestaltet sich Windows durch seine 'Closed Sources' und mitgeführten Kompatibilitäten wesentlich komplexer und dadurch fehleranfälliger.

Kommunikation

Der OPC-Standard vereinheitlicht die Kommunikation zwi-

schen den Steuerungen und Scada-Systemen verschiedener Hersteller, wobei Windows als Betriebssystem verwendet werden muss. Befinden sich in kleineren Anwendungen alle Software-Komponenten auf einem Rechner, hat sich diese Konstellation bewährt. Bei komplexeren Applikationen kann die Steuerung auch über das standardisierte IEC-Protokoll mit dem Scada-System kommunizieren. Sogenannte native Treiber sprechen die SPS oder das Feldbus-system dabei aus der Software heraus plattformneutral an. Durch die direkte Kopplung zur Steuerung entfällt mit OPC eine mögliche Fehlerquelle. Der zunehmende Wechsel zu standardisierten Office-Formaten wie ODF zeigt, dass offene Technologien immer mehr an Bedeutung gewinnen. Die OPC-Foundation stellt deshalb mit 'Unified Access' (UA) ebenfalls eine plattformneutrale Kommunika-

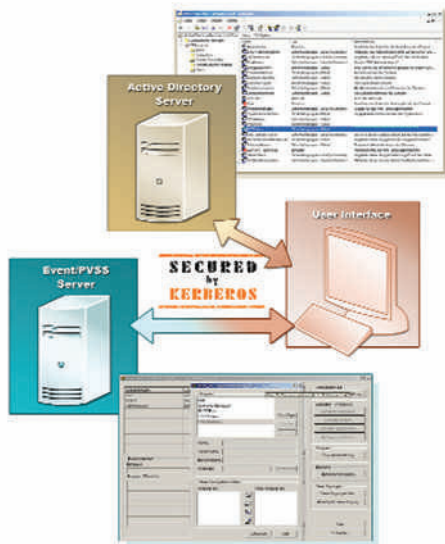


Bild 4: Das Konzept des Netzwerk-Protokolls Kerberos beruht darauf, dass alle Nutzer-Informationen (z.B. Name und Passwort) und -Berechtigungen (z.B. Daten- und Gerätezugriff) über eine zentrale Stelle im Netzwerk verwaltet werden.

tion zur Verfügung.

Modularität

Die Hardware der Maschine oder Anlage unterscheidet sich üblicherweise von dem im Büro- und Privatbereich eingesetzten Komponenten. An Stelle eines Desktop-PCs wird beispielsweise ein industrietaugliches Gerät mit kleinem Display oder ganz ohne Monitor verwendet. Allerdings sind entsprechende Schnittstellen zur Kommunikation mit den Automatisierungs-Komponenten erforderlich. Ähnlich wie bei der Hardware ist es wünschenswert, dass sich der Anwender je nach Applikationsanforderung ein individuelles Betriebssystem zusammenstellen kann. Hier zeichnet sich Linux gegenüber Windows sowohl bei den Standard-Komponenten als auch bei den Embedded Devices durch eine

höhere Anpassungsfähigkeit aus. Da das Betriebssystem in allen Anwendungsbereichen den gleichen Kern mit der gleichen Source nutzt, muss der Anwender nicht umdenken. Bei Windows bieten die einzelnen Betriebssysteme zahlreiche unterschiedliche Funktionen und Schnittstellen, wobei viele Features in Embedded-Devices nicht benötigt werden. In Linux-Systemen kann der Kernel basierend auf dem Source Code für ein bestimmtes Gerät konfiguriert werden. Dadurch entfallen Treiber-Komponenten wie Plug&Play oder PCI-Schnittstellen, die in Embedded-Devices nicht erforderlich sind.

Grafische Objekte für Windows und Linux

Der größte Unterschied zwi-

schen Windows und Linux war bislang die grafische Bedien-Oberfläche. Zur Einbindung von grafischen Objekten, die nicht automatisch vom Scada-User-Interface zur Verfügung gestellt werden, verwenden fast alle Scada-Hersteller den Microsoft-Standard ActiveX. Mit der Schnittstellen-Definition lassen sich Bedienfunktionen von Drittanbietern, wie PDF-Viewer oder 3D-Charts, in die Oberfläche übernehmen. Linux bietet ähnliche Lösungen, die auf den gleichen Source-Code aufsetzen und mit je einem Kompilat für Windows und Linux zur Verfügung stehen. So können Komponenten mit der Plattform-unabhängigen Grafik-Bibliothek Qt von Trolltech in beide Systeme implementiert werden. Mit den Kparts werden grafische Darstellungskomponenten im KDE-Desktop eingesetzt. Moderne Scada-Systeme können sich dieser Technologie unter Linux bedienen, um Dokumenten- und Multimedia-Formate kostenlos in das User-Interface zu integrieren.

Lizenzkosten

Das für den Dauereinsatz als Server entwickelte Linux ist kostenfrei. Das Betriebssystem eignet sich somit am besten für Anlagen, die im 24-Stunden-Betrieb arbeiten. Da bei Linux die Kernel-Quellen vorliegen, kann der Anwender selbst entscheiden, ob und wann er ein Update vornimmt. Außerdem kann er sich sein Betriebssystem so zusammenstellen, wie er es in der Maschine oder Anlage benötigt. Linux-Distributoren großer Software-Unternehmen wie RedHat oder Novell bieten den für ein Betriebssystem erforderlichen profes-

nellen weltweiten Support.

Fazit

Linux hält nun auch im Desktop-Bereich einem Vergleich mit Windows stand. Integrierte Installations-Mechanismen mit Hardware-Erkennung ermöglichen ein komfortables Setup, wobei das Betriebssystem bei gleicher Hardware eine deutlich höhere Performance und Sicherheit im Netzwerk-Bereich zur Verfügung stellt. Wollte der Anwender bislang Office-Software von Microsoft oder ActiveX-Komponenten von Drittanbietern in seiner Maschine oder Anlage einsetzen, musste er Windows als Betriebssystem verwenden. Mittlerweile bietet der erste Scada-Hersteller eine Lösung an, mit der Applikationen ohne Mehraufwand bei der Projektierung entweder unter Windows, Linux oder im Mischbetrieb realisiert werden können. Welches Betriebssystem für den jeweiligen Anwendungsfall am besten geeignet ist, wird jeder Anwender für sich entscheiden müssen. In einer klassischen Embedded- oder Industrieanwendung zur Steuerung und Überwachung mit einer benutzerfreundlichen Oberfläche bietet sich Linux als Betriebssystem an. Hohe Stabilität und Performance, niedrige Kosten sowie umfassende Eingriffsmöglichkeiten in das Betriebssystem sprechen in der industriellen Anwendung für sich. In der Office-Welt wird sich Windows aufgrund seiner Marktdurchdringung hingegen nicht so schnell verdrängen lassen. ■

Von Martin Koller und Jan Bultmann