# Der PC verschwindet in der Wolke

Die Prognose von der Computermesse CeBIT: Es wird wolkig mit Aussicht auf Besserung. Der Heimrechner wird überflüssig, weil Daten und Programme durch „Cloud Computing“ im Internet gespeichert und überall abrufbar sind.

Von Matthias Christler

**Hannover, Innsbruck –** Der Computer ist tot, es leben die Computer. Steve Jobs hat seine einstige Krönung, den Personal Computer für jeden Haushalt, der vor 25 Jahren in seiner Garage entstand, für überflüssig erklärt. So deutlich gesagt hat das der Apple-Chef bei der Präsentation des iPad 2 am Mittwoch nicht. Doch mit der zweiten Generation seines Tablet-Computers (und den zahlreichen Nachahmern) verlagert sich das digitale Leben von daheim noch weiter ins Internet.

Genau genommen in die Wolken des Internets – „Cloud Computing“. Das ist das Modewort auf der CeBIT, der weltweit größten IT-Messe, die bis morgen in Hannover stattfindet. „Cloud Computing“ bedeutet, dass Daten, Programme und Rechenleistungen vom Heimcomputer oder dem in der Arbeit ausgelagert werden – auf „Wolken“. Die bestehen aus vielen Rechnern und Servern irgendwo auf der Welt. Über das Internet greift der Benutzer darauf zu.

„Firmen setzen darauf, mieten den Service stundenweise an und brauchen keine eigenen Hochleistungsrechner mehr anzuschaffen. Alles passiert auf dem Server, arbeiten kann ich damit am eigenen Bildschirm“, erklärt Thomas Fahringer vom Institut für Informatik der Universität Innsbruck. Dort leitet er die Forschungsgruppe, die sich mit „Cloud Computing“ befasst.

Nicht nur Firmen, sondern auch private Internetnutzer sind – meist ohne dass es ihnen bewusst ist – bereits in einer Art Wolke. Facebook, E-Mail- oder Foto-Dienste speichern Daten auf eigenen Servern.

Das Smartphone und die Tablet-Computer waren die fehlende Schnittstelle, um die Server bequem zu erreichen. „Das ist der Anfang vom Ende des Heimcomputers“, kündigt Jürgen Kuri an. Der stellvertretende Chefredakteur von *c't*, der einflussreichsten deutschen Computerzeitschrift, erläutert die Vorteile: „Sind die Daten in der Wolke, braucht man sie nicht mehr am PC. Daten auf den USB-Stick speichern wird sich erübrigen; der Kalender daheim am PC und am Handy braucht nicht mehr abgeglichen zu werden.“ Fotos, Filme, Dokumente, Spiele oder Programme, die man für die Arbeit braucht, alles wird in der Wolke gespeichert. Smartphone und Tablet sind der logische Weg, die Daten zu erreichen. Bald gehören das Auto, der Fernseher, die Spielkonsole und der interaktive Kühlschrank dazu.

Im Gegensatz zu anderen Vorhersagen in der IT-Branche ist sich Kuri sicher, dass „Cloud Computing“ bald jeden betrifft. „Das Umdenken hat bereits eingesetzt. Bis es endgültig etabliert ist, wird es nicht Jahre, sondern Wochen oder höchstens Monate dauern. Der PC wird zu einem Nischenprodukt, das nur noch für einzelne Anwendungen gebraucht wird.“ Der Umsatz der PC-Hersteller sinkt, dafür steigt er im Bereich von „Cloud Computing“. Von derzeit 1,9 Milliarden Euro allein durch deutsche Geschäftskunden wird sich der Umsatz bis 2015 auf 8,2 Milliarden Euro vervierfachen.

An den Ständen der CeBIT wird darüber diskutiert, ob die schwankenden Kosten für „Cloud Computing“, die von 10 Cent bis 2 Euro für eine Stunde gemietete Rechenleistung liegen, bald so viel Aufsehen erregen wie die Erhöhungen von Strom- und Benzinpreisen. „Für Unternehmen, die Clouds anbieten, ist das ein gutes Geschäft“, sagt Fahringer. An der Uni Innsbruck wurden dahingehend Fallbeispiele durchgeführt, die zeigen, dass bei lang laufenden Anwendungen Kosten von Hunderttausenden Euro entstehen können. „Man darf den Kostenmodellen nicht blind vertrauen“, verweist der Vorstand der Informatik auf einen der Kritikpunkte rund um die Wolken.

Ein anderer ist die Sicherheit. Die Cloud-Anbieter können laut Fahringer keinen 100-prozentigen Schutz vor Hackern bieten: „Aber sie geben viel Geld dafür aus und haben Experten, die das System überwachen.“ Die Experten von *c't* sehen noch ein Problem: die Abhängigkeit. Will man seine Daten jemand Fremdem anvertrauen?

Kuri und sein Kollege Peter König sehen in Apple ein Unternehmen, das mit all seinen Produkten perfekt um die Wolke herumschwebt. Und schon selbst an einer Wolke arbeitet, „damit man das Apple-Universum gar nicht mehr verlassen muss“.

Jedes Gerät greift auf Daten und Programme in der „Wolke“ zu (von rechts oben nach unten): das neue iPad 2, der modische Heimcomputer und das Smartphone sowie der interaktive Bildschirm, der auf Gesten reagiert, das Auto (statt Radio mit Tablet) und die 3D-Spielekonsole.

## 3 Fragen an

**Thomas Fahringer**
Institut für Informatik, Uni Innsbruck

Der Forschungsgruppen-Leiter am Institut für Informatik über Wolken, intelligente Computer und Roboter.

1 **Warum ist „Cloud Computing“ so revolutionierend?** Das ist wie beim Stromnetz. Mir ist egal, woher der Strom kommt, Hauptsache ich kann Licht einschalten. Mir wird in Zukunft egal sein, wo meine Daten liegen und die Rechenleistung herkommt, Hauptsache, ich kann arbeiten. Dafür miete ich mich in der Cloud ein. Die Cloud-Anbieter wissen, dass nur zehn Prozent der PC-Leistung genutzt werden. Sie lassen mehrere Benutzer auf einem Computer in ihren Server-Farmen andocken und erhöhen so die Effizienz.

2 **Welche Auswirkungen wird das haben?** Die Cloud verbindet alles: das Handy, den Fernseher, das Tablet, das Auto, die Küchengeräte und sogar die Jalousien. Außerdem werden immer mehr Computer in Kleidung integriert. Und früher oder später wird alles nur noch mit Sprache gesteuert.

3 **Intelligente Computer sind in aller Munde. Wann werden sie komplexe Probleme lösen wie ein Mensch?** Es gibt Studien, die das für 2025 voraussagen. Vorläufer benutzt man schon. Ein Navi löst für mich das Problem, den optimalen Weg zu finden. Ein nächster Schritt sind die Roboter; sie werden den Menschen in Zukunft helfen und zum Beispiel den Blindenhund ersetzen. Laut Schätzungen wird eine Fußballmannschaft aus Robotern 2040 bis 2050 die brasilianische Nationalmannschaft schlagen können.

**Das Interview führte Matthias Christler**

Foto: Böhm

## Vom hartnäckigen Wecker bis zum Vertretungsroboter – Skurriles von der CeBIT

**Hightech-Wecker.** Menschen mit Problemen beim Aufstehen hilft der Wecker, der nicht aufgibt. Zuerst sorgt die Technik dafür, dass sich die Jalousien öffnen. Zeigt das beim Schlafenden keine Wirkung, schaltet sich eine Lampe an. Bleibt auch dies ohne Erfolg, wird das Radio angestellt. Es geht nur aus, wenn man auf einen Sensor in der Fußmatte vor dem Bett tritt. Zur Belohnung schaltet der Wecker automatisch die Kaffeemaschine ein.

**Digital-Schultafel.** Nie mehr Kreide und Schwamm. Langsam erreicht die digitale Schultafel das Klassenzimmer. Die Bilder auf dem „Whiteboard“ können gespeichert oder Videos darauf abgespielt werden.

Mit einer digitalen Schultafel lässt sich das entwickelte Tafelbild speichern. Es können auch Bilder und Videos gezeigt werden. Foto: dpa/Sarbach

Der Roboter „RoboThespian“ ist darauf programmiert, Kunden vor einem Geschäft anzusprechen. Fotos: Reuters/Schwarz, EPA/Davey (2), Seidel, Deck, Steffen, dpa/Berg

**Kluges Shopping-Fenster.** Das „Interactive Shop Window“ ist ein Schaufenster, hinter dem sich ein Bildschirm befindet. Dort kann man per Handbewegung durch Produkte blättern, sie in Großaufnahme betrachten, Informationen dazu aufrufen – und die Waren dann in seinen virtuellen Warenkorb legen.

**Der Begrüßungsroboter.** Der „RoboThespian“ hat die Besucher auf der Messe entzückt und erschreckt. Er kann vor Geschäften eingesetzt werden und Kunden direkt ansprechen. Dazu läuft er ihnen auch einmal hinterher, um Kontakt mit ihnen aufzunehmen.

**Der Vertretungsroboter.** Keine Zeit oder einfach zu faul für die anstehenden Arbeiten? Dann tritt „Jazz“ in Aktion! Der einen Meter große Roboter übernimmt leichte Aufgaben. Steuern lässt er sich per Computer oder Smartphone, Hindernisse erkennt er sogar selbst. Mit seinen Kameraaugen zeigt er dem Nutzer die Umgebung, ein Mikrofon fängt Gespräche ein. Und wenn man sich selbst einmischen will, spricht man einfach – „Jazz“ hat Lautsprecher. Die Luxusversion verfügt zudem über einen kleinen Bildschirm im Kopf, so dass man dem Roboter-Stellvertreter sogar sein Gesicht geben kann.