

Student Jan Phillip Höft beim Üben. Die Töne werden komprimiert, an einen Server geschickt und dort mit anderen zusammengemischt.

Foto: TI

# Der Computer greift zum Taktstock

Wenn Zeit und Raum zum Üben fehlen: Rechner helfen, an verschiedenen Orten miteinander zu musizieren

von Henning Noske

Viele Orchester, Bands, Ensembles oder Chöre eint vor allem ein Problem: Ihnen fehlt die Zeit zum Üben. Nicht selten ist es auch eine Platzfrage – kein Raum zum Proben. Können Computer und Internet Abhilfe schaffen? Gibt es bald den virtuellen Dirigenten? Die Konzertprobe, an der man von zu Hause aus teilnehmen kann? An der TU Braunschweig wird daran gearbeitet.

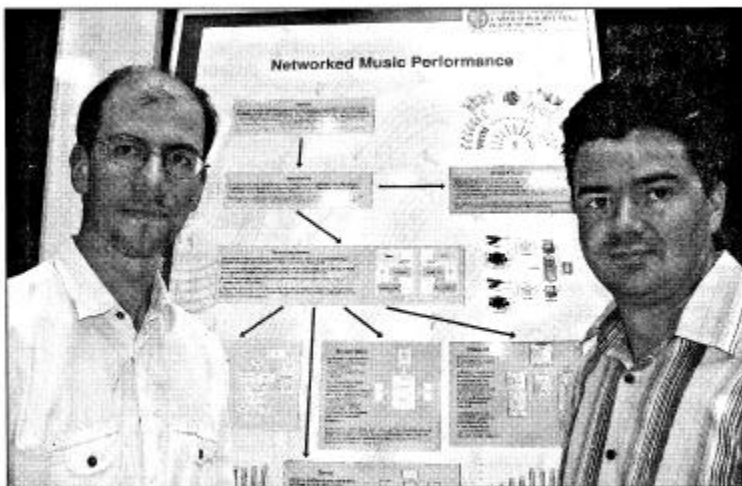
Dies ist im doppelten Wortsinn Zukunftsmusik – doch zwischen den Büros des Informatikzentrums funktioniert es bereits. Hier eine E-Gitarre, eingestöpselt in den PC. Ein paar Räume weiter ein Piano, dito. Irgendwo dazwischen hinter ebenfalls verschlossenen Türen: ein Mikrofon für Gesang.

Das Prinzip klingt einfach, doch der Teufel steckt natürlich im Detail. Die Töne der einzelnen Teilnehmer werden als Daten verpackt an einen Server geschickt und dort zusammengemischt. Das Resultat schickt der Server an alle Musiker zurück.

## Nadelöhr Internet

„Wir wollen, dass die Leute etwas zusammen machen können“, sagt Prof. Dr.-Ing. Lars Wolf vom Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund. „Musiker sind natürlich besonders feinnervig, überaus sensibel und kritisch“, ergänzt sein Mitarbeiter Matthias Dick.

So ist es, und deshalb wird vor allzu großen Erwartungen einstweilen noch gewarnt. Insbesondere die Übertragung per Internet birgt Tücken und Untiefen. Ein Stau auf



Arbeiten am virtuellen Dirigenten: Prof. Lars Wolf (links) und Mitarbeiter Matthias Dick von der TU Braunschweig. Foto: Henning Noske

dem Daten-Highway kann das schönste Zusammenspiel schnell beenden. Damit nicht genug: Drohender Datenverlust dürfte endgültig den Tod der Musik markieren.

Doch dieses Problem lässt sich lösen. Wirtschaftlichkeit solcher Anwendungen vorausgesetzt, könnten Serviceprovider das entsprechende Umfeld bereitstellen. Die entscheidende Herausforderung indes bleibt. „Die Übertragung von Audio- und Videoinformationen ist zeitkritisch“, erklärt Wolf.

Zeitkritisch – das ist keine Haltung gegenüber der Regierung, sondern das Problem der Synchronität. Durch die Übertragung treten Verzögerungen auf, minimal gewiss, aber doch geeignet, Musikern das Vergnügen zu verderben. Man kann sich das wie ein Fernsehbild vorstellen, bei dem Ton und Bild auseinanderfallen.

Ursprünglich war das Internet nicht für die Übertragung solcher zeitkritischer Daten ausgelegt wor-

den. Deshalb erforscht man jetzt so genannte „Dienstgütere Verfahren“, die Sicherheit bieten. Dies ist ein Schlüssel für die Internet-Revolution der Zukunft. Schließlich will man per Netz ja nicht nur fröhlich musizieren, sondern dereinst auch medizinische oder technische Operationen ausführen. Da kann man sich kein Ruckeln oder Zuckeln erlauben.

Das ist die Herausforderung. Dem Projekt der Braunschweiger („Networked Music Performance“) kommt auch deshalb besondere Bedeutung zu. „Wir sehen die bestehenden Schwierigkeiten. Doch wir schauen, was trotzdem bereits jetzt möglich ist“, sagt Wolf. Mit Musik eben.

Das ist nicht wenig. Immerhin muss die Sequenz, mit der wir konzertieren wollen, nicht erst kom-

plett heruntergeladen sein. Noch während sie übertragen wird, kann sie auch abgespielt werden. Und es gibt es zwei Möglichkeiten:

- Der Musiker kann sich Konzerten zuspielen lassen – und sein Instrument dazuspielen.
- Viele Musiker an verschiedenen Orten können tatsächlich miteinander spielen.

## „Studio nicht ersetzen“

Der Clou: Die Braunschweiger Spezialisten haben bereits ein Metronom eingebaut, einen Taktgeber. Der virtuelle Dirigent, den jeder Teilnehmer auf dem Schirm hat, sorgt für den rechten Rhythmus. Matthias Dick: „Natürlich können wir das Studio nicht ersetzen. Aber es ist immer noch besser als überhaupt nicht zu kommunizieren und zu üben.“

Computer und Internet als Hilfsmittel, um Distanzen zu überwinden – hier ist natürlich auch gar viel Psychologie im Spiel. Eine Seite kostet allein die Verzögerung des Schalls auf einer realen Konzertbühne exakt so viele Sekundenbruchteile wie eine mögliche Übertragung nach Australien in Lichtgeschwindigkeit. Solche Differenzen in den Griff zu bekommen, ist also technisch machbar.

Doch wie Menschen tatsächlich miteinander musizieren, das gleicht dann doch einem Wunder. Eine Seite „schleppt“ sich der Schall über eine sagen wir mal 30 Meter breite Bühne. Andererseits springt uns ein Dirigent, Chorleiter oder Mitspieler lichtschnell ins Auge. Der Rest ist Improvisation, gestützt auf den leistungsfähigsten aller Rechner – das Gehirn.

Daran können die TU-Forscher einstweilen noch nicht klingeln. Doch ihr Musik-Projekt ist ein spannendes Stück Wissenschaft.

**WISSEN**  
aus  
**Braunschweig**  
Eine Serie unserer Zeitung