

## Eine Sinfonie mit gewissen Extras

**Informatik.** Klassische Musik bietet oft viel mehr, als man im ersten Moment hört. Österreichische Wissenschaftler haben ein System entwickelt, mit dem Computer punktgenau Zusatzinformationen anbieten können. Die Premiere ist geglückt.

VON ALICE GRANCY

Als sich Richard Strauss als Kind 1879 auf dem Heimgarten in den Bayerischen Voralpen verstieg, kam er in ein wildes Gewitter. Eine Erfahrung, die ihn dazu inspirierte, die Alpensinfonie zu komponieren. Sie beginnt mit der Bergbesteigung bei Nacht, beschreibt die Wanderung im Wald, neben dem Bach und auf Blumenwiesen bis auf die Alm. Dann führt Strauss den Zuhörer durch Dickicht und Gestrüpp über Irrwege Richtung Gipfel, wo schließlich ein Sturm aufzieht. Das Stück ist in 22 Szenen gegliedert, dauert rund 50 Minuten, und über hundert Musiker werden gebraucht, um die vielen verschiedenen Facetten wiederzugeben.

Fast verstiegen haben sich auch die Wissenschaftler, als die Alpensinfonie in der Vorwoche Teil einer besonderen Premiere war. Zum ersten Mal sollte dazu in Amsterdam im Konzertsaal ein von österreichischen Forschern entwickeltes Computersystem getestet werden; eine Software, die eine Sinfonie auf den Takt genau verfolgt und für vorab ausgewählte Besucher ergänzende Erklärungen und Videos zum Stück am Tablet-PC liefert. „Bei der



Forscher testeten eine neue Software mit dem Amsterdamer Concertgebouw-Orchester.

[A. Dokter]

Generalprobe funktionierte keiner der Tests, die technische Infrastruktur vor Ort war einfach noch nicht bereit“, sagt Informatiker Gerhard Widmer vom Institut für Computational Perception an der Uni Linz.

### Maschinen lernen hören

Computational Perception bedeutet wörtlich übersetzt Computerwahrnehmung: Der Computer soll - unabhängig von Tempo und Interpretation - erkennen, wo die Musiker im Stück sind. Wie der Mensch nimmt er Reize, in diesem Fall Schallwellen, auf und verarbeitet sie. Er vergleicht die wellenförmigen Audiosignale mit dem Notentext. Das muss blitzartig „in Echtzeit“, also ohne jegliche Verzögerung passieren. Denn nur, wenn der Computer dem Klangkörper schnell und richtig folgt, können die zusätzlichen Informationen für

das Publikum zum passenden Zeitpunkt „live“ eingespielt werden.

Wie bringt man einem Computer das Hören bei? „Dazu braucht es eigentlich nur relativ einfache Mikrofone“, sagt Widmer, der auch am Österreichischen Institut für Artificial Intelligence, also künstliche Intelligenz, in Wien tätig ist. Weit komplexer ist die Software: In Computerprogramme eingebettete Algorithmen sind die Werkzeuge, mit denen Informatiker Probleme lösen. „Ob sich eine Idee bewährt, zeigt sich erst, wenn sie auch im Experiment funktioniert“, so Widmer. In diesem Fall im ganz großen Stil: mit dem Königlichen Concertgebouw-Orchester in Amsterdam, das als bedeutendstes Orchester in den Niederlanden und als eines der bedeutendsten der Welt gilt.

Umso spannender sei die Premiere dann auch gewesen, sagt

Widmer. Er vergleicht das Experiment mit der Rosetta-Mission: Nach langer Vorarbeit sei das „der erste Test in der wirklichen Welt“ gewesen, der zeigen sollte, ob die verwendeten Methoden robust genug sind. Wie Weltraumforscher nach der Landung der Weltraumsonde Philae auf dem Kometen Tschuri habe man gespannt darauf

### IN KÜRZE

**Das Technikexperiment** mit dem weltberühmten Concertgebouw-Orchester in Amsterdam fand im Rahmen des EU-Projekts Phenix statt. Das Akronym steht für Performances as Highly Enriched and Interactive Concert eXperiences. Forscher aus ganz Europa arbeiten darin an neuen Technologien, die Konzerte zu umfassenderen Erlebnissen für neue Publikums-schichten machen sollen.

gewartet, ob die Datenübertragung klappt. Schließlich lief alles ganz reibungslos: Das System erkannte die Musik und lieferte Zusatzinformationen - wenn auch im ersten Test nur für 30 der rund 1800 Besucher.

### Popularisierung der Klassik

Warum aber soll ein Computer ein Musikstück überhaupt begleiten? „Klassische Konzerte sollen zum umfassenden Hörerlebnis werden, Konzerthäuser vermarkten ihr Angebot immer stärker digital“, sagt der Forscher. Zusätzlich eingespielte Informationen könnten eine Popularisierung der klassischen Musik bringen. Benutzerstudien zeigten, dass sich viele Menschen mit klassischer Musik nicht auskennen, sie sei ihnen zu kompliziert, sagt Widmer. Digital ließe sich daher auf schwer Hörbares gut

hinweisen, mit Einspielungen auch Erklärungen mitliefern.

Einzelne Konzerthäuser bieten Werke bereits digital mit ergänzenden Informationen an. „Das passiert allerdings noch in mühsamer Handarbeit und ließe sich automatisieren und ausbauen“, so Widmer, der künftig stärker mit österreichischen Konzerthäusern zusammenarbeiten will. Im Linzer Musiktheater gäbe es etwa bereits die passende Infrastruktur: mit in die Rückenlehne des Vordermanns eingebauten Bildschirmen.

Auch verschiedene Interpretationen desselben Stücks ließen sich mit der neuen Technologie vergleichen. „Hier gibt es riesige Unterschiede, die sich messen und darstellen lassen“, so Widmer. So ließe sich am Tablet die unterschiedliche Umsetzung durch verschiedene Orchester sichtbar machen - möglicherweise auch ein gut nutzbares Werkzeug für Musikwissenschaftler.

## Der digitale DJ empfiehlt die beste Melodie

**Hörmuster.** Forscher nutzen Daten aus sozialen Medien, um elektronische Musikempfehlungen anzupassen: Sie sollen künftig selbst auf die Bedürfnisse des Nutzers eingehen. Auch Stars von morgen könnten so frühzeitig erkannt werden.

Jazz, Rock oder Pop? Welche Musik jemand hört, hängt von vielen Faktoren ab. Alter, Geschlecht und Herkunft spielen genauso eine Rolle wie der Ort, an dem er sich gerade befindet. Viele dieser Informationen sind über die Metadaten sozialer Medien zugänglich. Linzer Forscher analysieren sie nun in einem Projekt des Österreichischen Wissenschaftsfonds FWF.

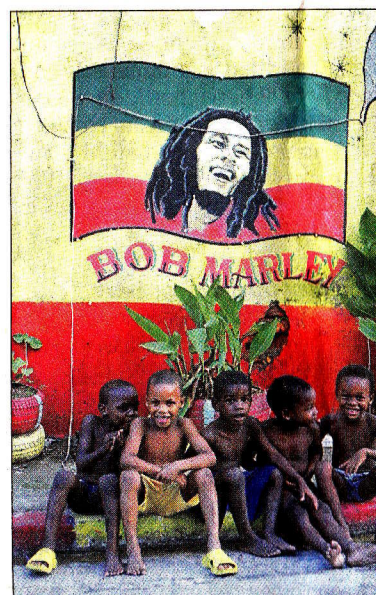
„Ziel ist, intelligente Musikempfehlungssysteme zu entwickeln, die selbst erkennen, was jemand in einer bestimmten Situation hören möchte“, sagt Projektleiter Markus Schedl vom Institut für Computational Perception der Uni Linz. Rund 2,5 Milliarden Daten aus dem Musikservice last.fm und 300 Millionen Daten aus Twitter haben die Wissenschaftler als Basis dazu gesammelt.

Ziel ist, dass der digitale DJ die beste Empfehlung für den Nutzer abgibt. Wechselt dieser etwa den Ort, soll das System das berücksichtigen. „Wer viel am Strand und an der Sonne ist, konsumiert meist andere Musik als etwa ein Städter in Mitteleuropa“, so Schedl. Auch ein mobiler Musikplayer, der aus Daten zum Benutzer lernt, wird dieser gern hören, ist in Arbeit.

### Weltkarte des Geschmacks

Erste Tests zeigen: Mit Hitparadenmusik liegt man bei Russen richtig, Jamaikaner hören noch immer sechzehnmal häufiger Reggae als der Rest der Welt. Die Forscher erstellen so nach und nach eine Twitterlandkarte des Musikgeschmacks rund um den Globus.

Die Nationen verbindet, dass sich die Menschen - unabhängig



Jamaikaner lieben ihren Reggae. [Imago]

vom Ort - neue Musik wünschen. Hier könnte das System vom Musikstil her ähnliche, dem Geschmack entsprechende, aber eben noch eher unbekanntere Nummern auswählen.

### Hitparadenstürmer früh orten

Mit der Software könnte sich sogar früh erkennen lassen, welcher Song Erfolg haben wird: „Die Popularität von Musikern lässt sich bereits modellieren, an der Vorhersage arbeiten wir noch“, sagt der Informatiker. Mit der passenden Software könnten also auch künftige Hitparadenstürmer geortet werden.

Noch ist vieles Grundlagenforschung, am Ende des Projekts soll es aber einen Prototypen geben. Erste Gespräche für eine wirtschaftliche Nutzung gab es jedenfalls bereits. (gral)

### Fand Beethoven einst fad

Für Software, die Musik erkennen und einordnen kann, ist Widmer bereits rund um den Globus bekannt. Bereits auf dem Markt ist etwa „More of the same“: Diese schätzt Ähnlichkeiten ab und empfiehlt dem Nutzer automatisch Nummern, die zu seinem Stil passen. Das gibt es vor allem für Rock- und Popmusik, denn klassische Musik sei weit komplexer als Popmusik, so Widmer. Daher ist der gelungene Test in Amsterdam auch ein besonderer Erfolg.

Widmer selbst fand Beethoven übrigens mit 14 Jahren „furchtbar fad“. Obwohl Musik für ihn immer wichtig war und er als jugendlicher Klavierwettbewerb gewann, studierte er dann doch Informatik. „Zum Spaß“ begann er, musikalische Aufgaben mit Algorithmen zu lösen. Das funktionierte so gut, dass es ihm später mit dem Start- und dem Wittgenstein-Preis des Wissenschaftsfonds FWF höchste Auszeichnungen brachte. Mittlerweile hat er sich mit der Klassik also offenbar wieder angefreundet.