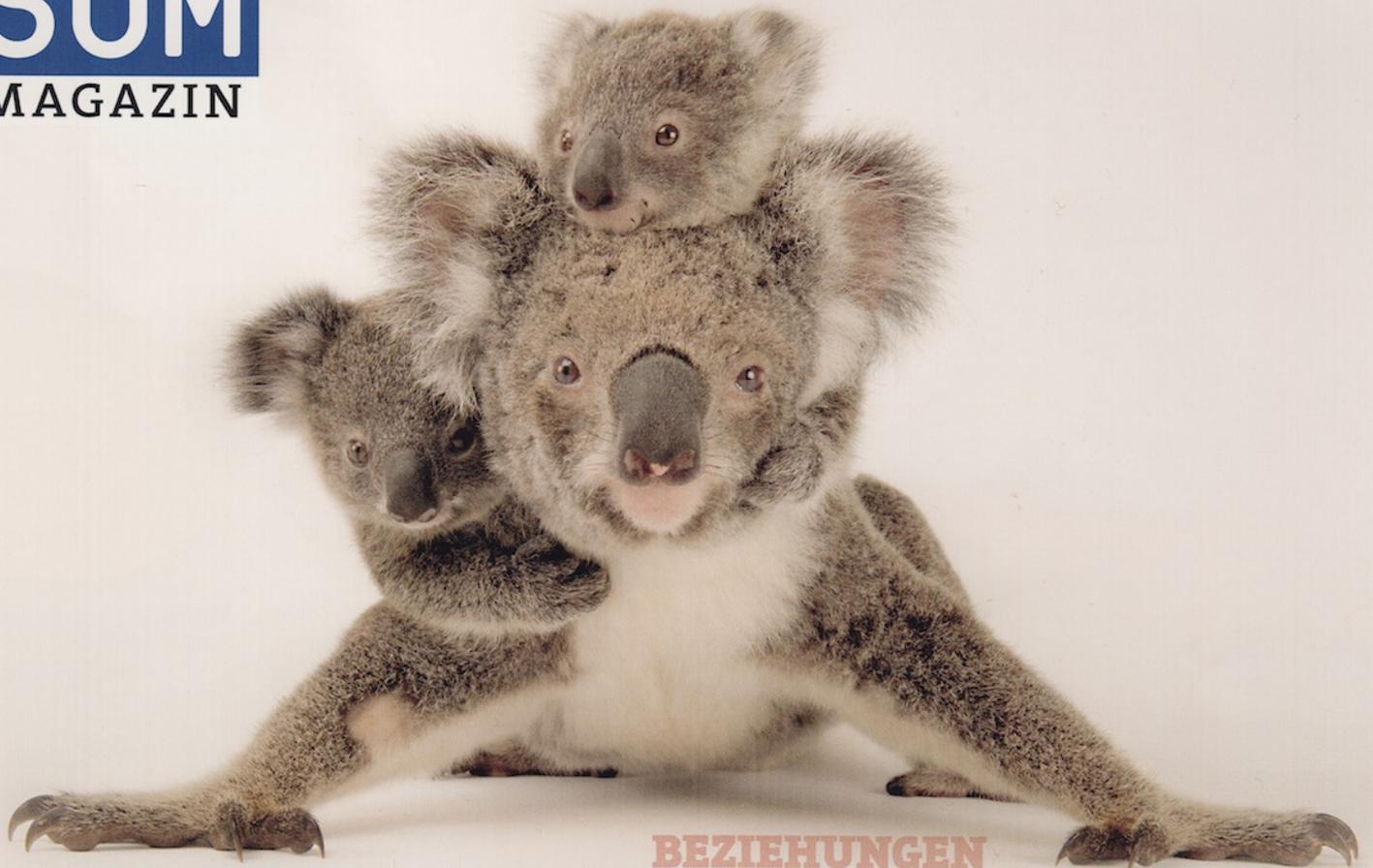


UNI  
VER  
SUM

MAGAZIN

3 | MÄRZ 2013

ORF



BEZIEHUNGEN  
**GELEBT  
GEHEGT  
GEPFLEGT**

**MENSCH  
& TIER**

Freundschaften, die  
das Leben prägen.  
Paarungen, die  
ewig halten.

**TRAUM &  
REALITÄT**

Auf Gustav Weindorfers  
Spuren durch die  
grandiose Wildnis  
Tasmaniens

+ DAS NATURHISTORISCHE – DAS MAGAZIN DES NHM

Erscheinungsort/Verlagspostamt: A-3500 Krems. P.b.b., zum ermäßigten Entgelt, GZ 02Z030834 M



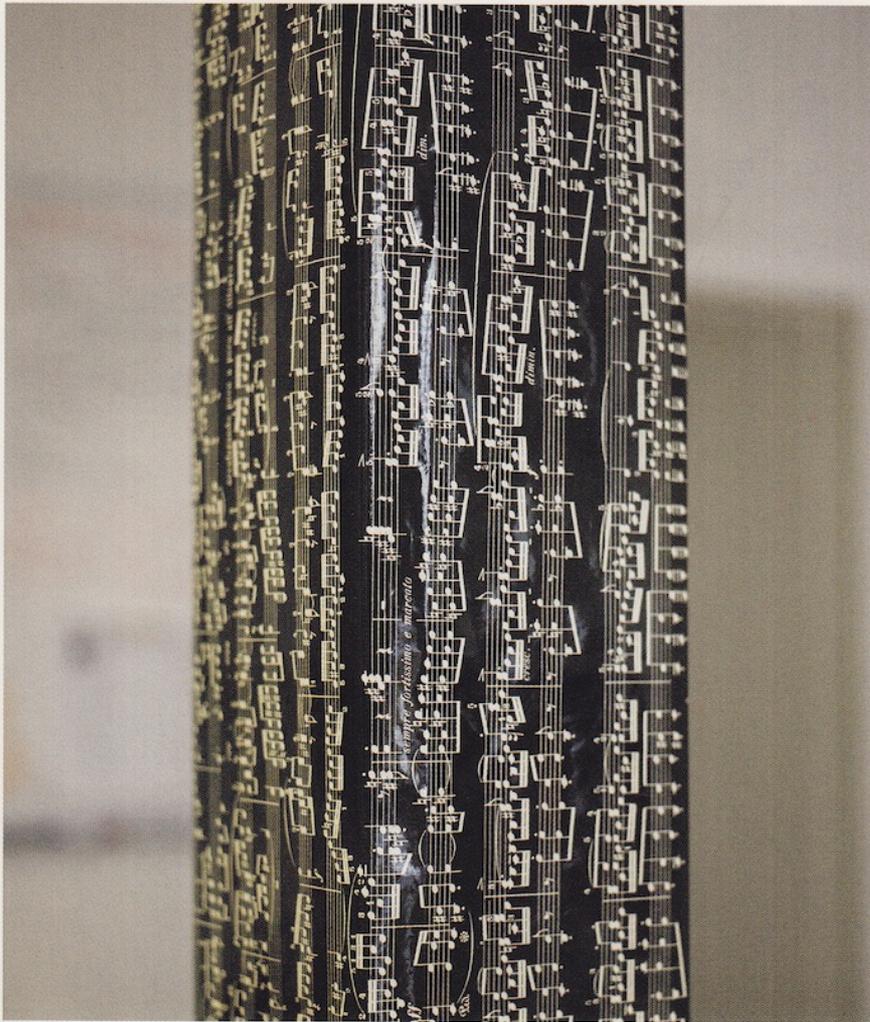


## Herr der leisen Töne

Gerhard Widmer erschließt mit Hilfe künstlicher Intelligenz die Geheimnisse der Musikinterpretation und lehrt Computer die Kunst des musikalischen Ausdrucks. Nun ist er Partner eines EU-weiten Forschungsprojekts.

Text: Franziskus von Kerssenbrock | Fotos: Philipp Horak





„Sehen Sie, er hat es. In nicht einmal drei Sekunden!“ Gerhard Widmer, 52, freut sich. Eben hat er willkürlich eine Aufnahme eines Klavierkonzerts von Chopin auf Youtube angespielt – sein Programm hat das Stück sofort erkannt. „Und er bleibt dabei!“ Widmers Freude ist echt und ungekünstelt. Hier freut sich jemand, der seinem Computer etwas beigebracht hat. 500.000 Noten, den gesamten Chopin und dazu auch noch Mozart und andere, haben er und seine Teams als Text in den Computer eingelesen. „Der Computer hört das Stück. Er hört es im Grunde wie wir. Und er bringt diese Information in Beziehung zu abstrakten, geschriebenen Noten“, erklärt Widmer.

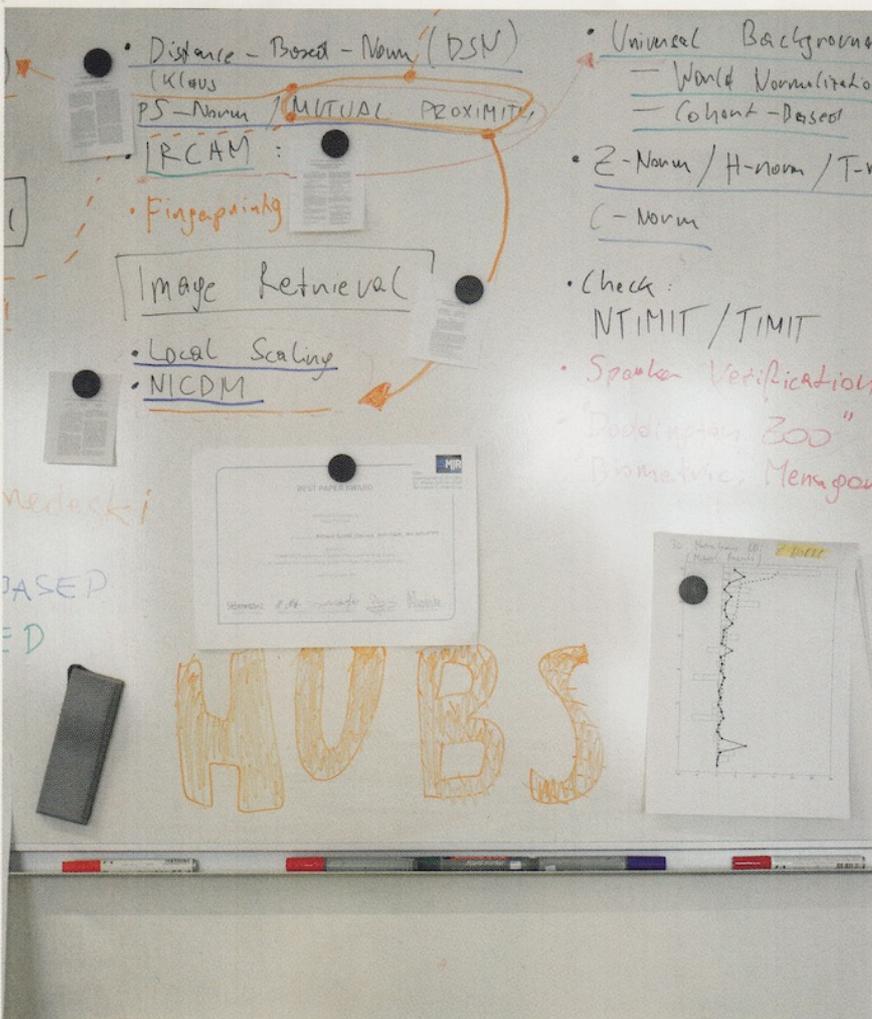
„Musik“, stellt er fest, „ist ein hochkomplexes menschliches Artefakt. Damit eignet sie sich besonders gut zur Demonstration lernender Computer.“ Gerhard Widmer ist Professor an der Johannes Kepler Universität in Linz, er arbeitet am Österreichischen Forschungsinstitut für Artificial Intelligence in Wien, er ist Wittgensteinpreisträger und wurde international als derjenige Forscher bekannt, der auf der Suche nach dem „Fingerabdruck von Horowitz“ war. Er ist derjenige, der „dem Computer“ Musik so nahe- und beibringt, dass dieser sie versteht.

Halt.

Kann ein Computer denn „verstehen“? „Das ist die Kernfrage“, erwidert Widmer. „Die verlangt nach einer sauberen Definition des Begriffs ‚verstehen‘. Wer sagt mir denn, dass Sie etwas verstehen? Oder dass ich etwas verstehe? Es ist nicht bewiesen, dass der Computer Musik nicht versteht.“ Verstehen, so Widmer, bedeutet, Dinge wahrzunehmen. Wenn ein Klang ertönt, wird er vom Ohr aufgenommen. Ohr und Gehirn schälen aus diesem hochkomplexen Signal ein Muster heraus. „Wir können den Stil erkennen, den Rhythmus, den Interpreten, Harmonien. Ich kann erkennen, wann eine Subdominante in eine Dominante übergeht. Ich verknüpfe die Informationen mit meinem Wissen. Und auf dieser Ebene des Verstehens kann man Computer bauen, die das auch können.“ Ein leises Lächeln umspielt Widmers Mund.

Widmer differenziert, relativiert. Er hält den Ball flach.

2005 machte der US-Amerikaner John



Q. Walker in den Medien von sich reden. Er arbeite daran, aus alten Tonaufnahmen Goulds die Details des Anspielens jeder einzelnen Note und des Pedals so genau rekonstruieren zu können, dass diese Details von einem Computerflügel wiedergegeben werden können. Kurz: Es sei dann möglich, Goulds Originalinterpretationen in neuer und besserer Qualität aufzunehmen. Widmer wurde in der Folge von der New York Times ebenso wie von der Süddeutschen Zeitung dazu befragt. Denn der gebürtige Vorarlberger gilt in seinem Metier als unumstrittene Größe. „Ich zweifle daran“, sagt er dazu noch heute. „Der Computer kann prinzipiell nicht wie Glenn Gould spielen.“ Er wird uns nicht die Arbeit des Musizierens abnehmen. „Einfaches bleibt einfach. Musik aber ist oft mehrdeutig und ungewiss. Komplexe Musik erfordert daher eine komplexe Interaktion“ – zu der bisher nur der Mensch in der Lage ist. „Was Computer aber können, ist, zu einem besseren Verständnis der Musik beizutragen“, fügt

Musik ist ein hochkomplexes menschliches Artefakt. Damit eignet sie sich besonders gut zur Demonstration lernender Computer.

er an.

Dann und wann aber bleibt auch ihm nichts anderes, als zu einfachen Vergleichen, zu leicht verständlichen Bildern zu greifen. Um das Verstehen zu fördern.

Da stellt er etwa der Öffentlichkeit den „Interpretationswurm“ vor, gleichsam den digitalen „Fingerabdruck“ großer Pianisten, die Visualisierung von Tempo, Akzentuierung und Dynamik. Im selben Moment warnt er davor, zu glauben, in dem Wurm die gesamte Individualität des Musikers erkennen zu können. „Das sind griffige Beispiele, die oft zu falschen Erwartungen führen“, sagt er leise. „Da ist sehr viel mehr, was die Persönlichkeit eines Musikers ausmacht“, sagt Widmer.

Er ist vorsichtig.

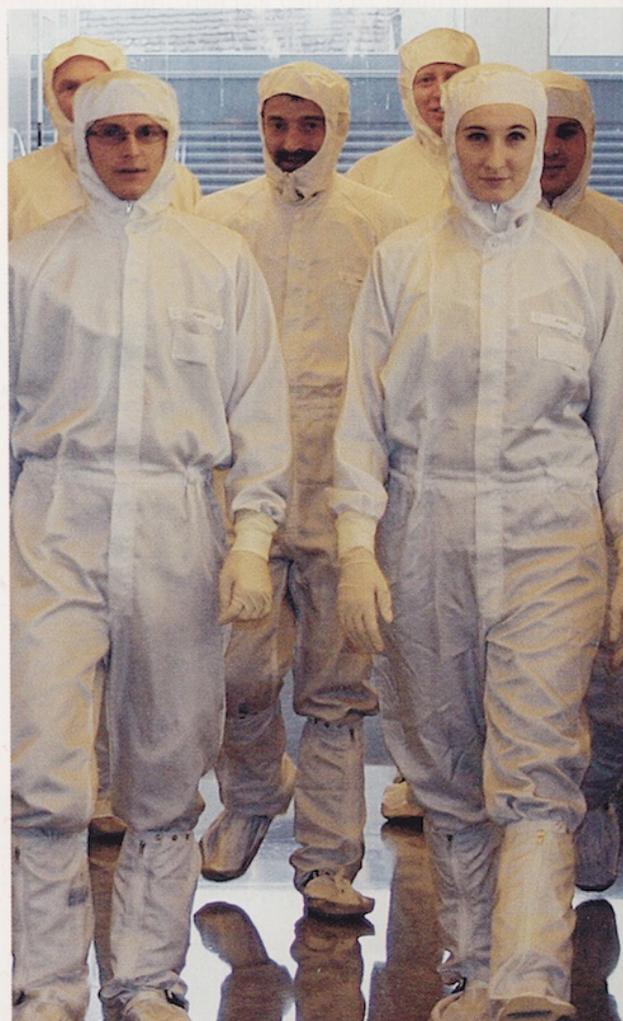
Widmer spricht konzentriert, wachsam. Es ist, als spüre er während des gesamten Gesprächs seinen Worten nach, den Eindrücken, die sie auslösen. Noch im Formulieren sucht er nach möglichen Fehlinterpretationen. Die will er vermeiden. >

## 7. Forschungsforum der österreichischen Fachhochschulen an der FHV in Dornbirn

Unter dem Motto »GRENZENLOS KOOPERIEREN - Forschung im Dialog mit Gesellschaft und Wirtschaft« lädt die Fachhochschul-Konferenz (FHK) gemeinsam mit der FH Vorarlberg (FHV) am 3. und 4. April zum 7. Forschungsforum der österreichischen Fachhochschulen (FFH) nach Dornbirn ein.

Zwei Tage lang präsentieren heuer 84 ForscherInnen aus ganz Österreich ihre Forschungsprojekte und -ergebnisse. Darüber hinaus geben 64 Scientific-Poster einen Überblick über den aktuellen Stand der Forschung. Viele der vorgestellten Forschungsarbeiten sind in Kooperation mit Unternehmen entstanden. Sie liefern eine Fülle konkret umsetzbarer Lösungen und tragen zur breiten Anwendung neuer Technologien und Ideen bei. Wie dieser Transfer zwischen Forschung und wirtschaftlicher Anwendung funktioniert bzw. verbessert werden kann, soll mit VertreterInnen aus Politik, Wirtschaft und Forschungsförderung diskutiert werden.

7. Forschungsforum der österreichischen Fachhochschulen  
3. und 4. April 2013  
FH Vorarlberg, Dornbirn  
Programm: [www.fhv.at/ffh2013](http://www.fhv.at/ffh2013)  
Anmeldung unter <https://www.conftool.net/ffh2013>  
Anmeldeschluss ist der 15. März 2013



Das kann man verstehen. Denn sein Metier ist ein zutiefst exaktes. Grob gesagt zerlegen Widmer und seine Mitarbeiter die Musik. Sie splitten Aufnahmen, sie vergleichen das geschriebene Stück mit der gespielten Realität, sie spüren den Hinzufügungen, den Änderungen im Spiel nach. Sie erkennen, dass kein Stück so gespielt wird, wie es geschrieben wurde. Sie schälen die Persönlichkeit der Interpreten heraus. Sie füttern den Computer mit dem gesamten Klavierwerk Frederic Chopins, sie lassen Pianisten auf dem Bösendorfer 290 SE spielen, einem durch und durch klassischen wiewohl computergesteuerten Konzertflügel, um das Spiel aufzuzeichnen und dann zu analysieren. Mit Erfolg. Computer sind lernfähig. Je mehr Daten zur Verfügung stehen, je größer das gespeicherte Wissen, desto eher kann der Computer erkennen, spielen und – in Maßen – auch interpretieren.

„Musik“, wiederholt Widmer einmal mehr, „ist ein hochkomplexes menschliches Artefakt.“ In jungen Jahren hat er selbst Klavier gespielt. Höchst talentiert und zur Freude seiner Lehrer, nicht unbedingt zu seiner eigenen. Mit 15 Jahren sagt er sich los, will nicht mehr üben. „Alles was ich damals wollte, war, nicht erwachsen zu werden“, sinniert Widmer. Wieder huscht ein verhaltenes Lächeln über sein Gesicht. Gelungen sei ihm das freilich nicht. „Die Musik aber habe ich in meinem Leben mitgenommen“, setzt er hinzu.

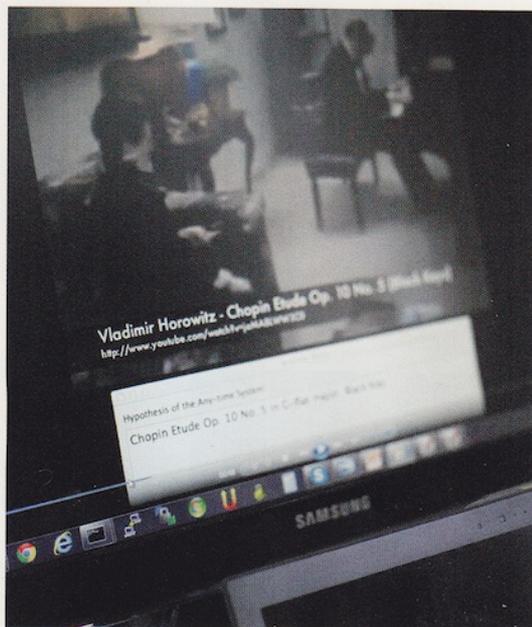
Nach der Matura studiert Widmer Informatik. Er arbeitet an seiner Diplomarbeit, er hat einen Algorithmus entwickelt. Nun muss er ihn demonstrieren. Hier nun kommt die Musik wieder ins Spiel. Ganz leise. Gleichsam durch die Hintertür. Er nutzt sie ein erstes Mal zu Demonstrationszwecken. Er nutzt sie wieder. Ganz en passant findet sie sich fortan in seinen Förderanträgen wieder. Eher versteckt, erinnert er sich. Musik und Informatik, das galt als esoterisch. „Geändert hat sich das erst 1998. Mit dem START-Preis ist die Musik in den Vordergrund gerückt. Geht es um maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz, dann geht es um das Erkennen von Mustern, um Wahrscheinlichkeitstheorie, um Mathematik. Das gilt für Sprache wie für das Sehen. Und es gilt für die Musik. Alle drei

eignen sich hervorragend, lernende Systeme zu demonstrieren.“

Dass Computer lernen können, steht für Widmer außer Frage. „Lernen ist das Verknüpfen von bekannten Daten, das Erkennen von Mustern“, erklärt er. Auf dieser Basis hat sein Team ein Programm für den FM4-Soundpark entwickelt. Anhand der gehörten Musik schlägt das Programm ähnliche Musikstücke vor. „Das System empfiehlt Musik. Es hilft, sich in der unüberschaubaren Menge an Einspielungen junger Bands zurechtzufinden. Neues zu entdecken“, so der Professor. Der Erfolg gibt ihm Recht. Die Zahl der unterschiedlichen Lieder, die pro Tag gehört werden, ist seither signifikant gestiegen..

„Der Computer ist ein Hilfsmittel, um Musik besser zu verstehen“, betont Widmer. Darum geht es auch in seinem neuesten Projekt. Die EU hat einem internationalen Konsortium, dem Widmers Linzer Department ebenso wie das Wiener Concertgebouw Orchester angehören, Fördermittel bewilligt. 900.000 Euro fließen dafür von Brüssel nach Österreich. Über drei Jahre werden die Partner an neuen Wegen des Musikerlebens arbeiten. „Das erste konkrete Projekt steht noch dahin“, so Widmer. Dennoch skizziert er ein Erleben vor, während und nach dem Konzert. Durch Visualisierungen, durch den Einsatz von Farben, durch neue Möglichkeiten des Eintauchens in das Konzertgeschehen, durch neue Apps. „Das ist eine unglaubliche Herausforderung an die Lernfähigkeit des Computers.“ Widmer freut sich.  $\Omega$

Geht es um maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz, dann geht es um das Erkennen von Mustern, um Wahrscheinlichkeitstheorie, um Mathematik. Das gilt für Sprache wie für das Sehen. Und es gilt für die Musik.



#### DER COMPUTER HÖRT

Binnen Sekunden setzt der Computer die Information aus dem Audiofile in Beziehung zu den gespeicherten Notentexten und erkennt das Stück.