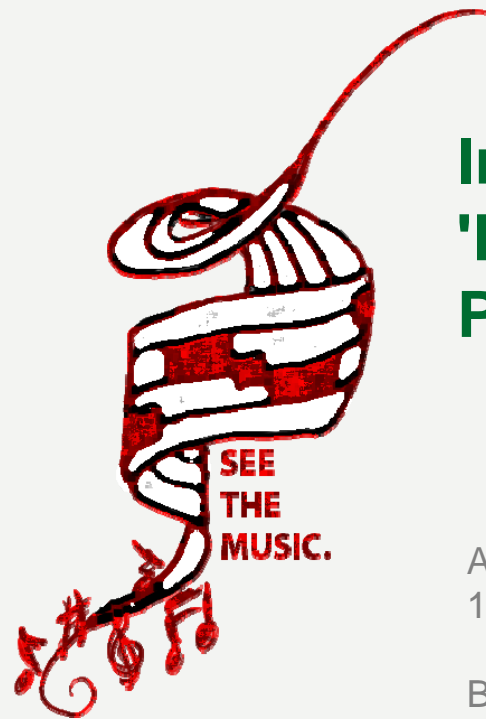


LFE Medieninformatik • Dhana Sauernheimer



## Implementierung und Evaluierung einer 'Piano Roll Notation' zum Editieren von Partituren

Antrittsvortrag Diplomarbeit  
12.01.2010

Betreuung: Sara Streng  
Bearbeitungszeitraum: 17.11.2009 – 17.05.2010

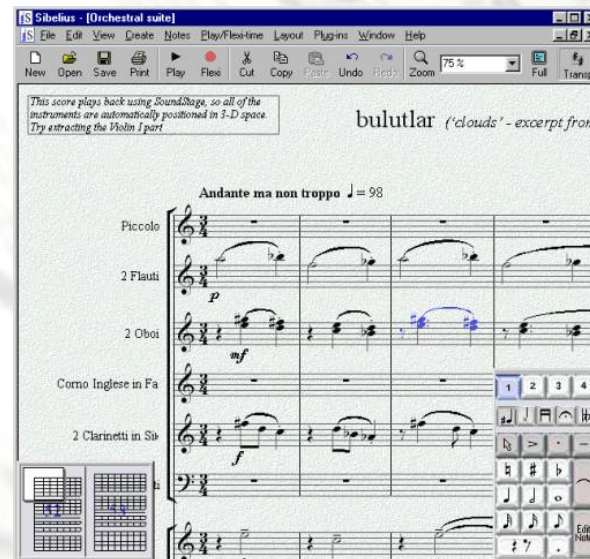




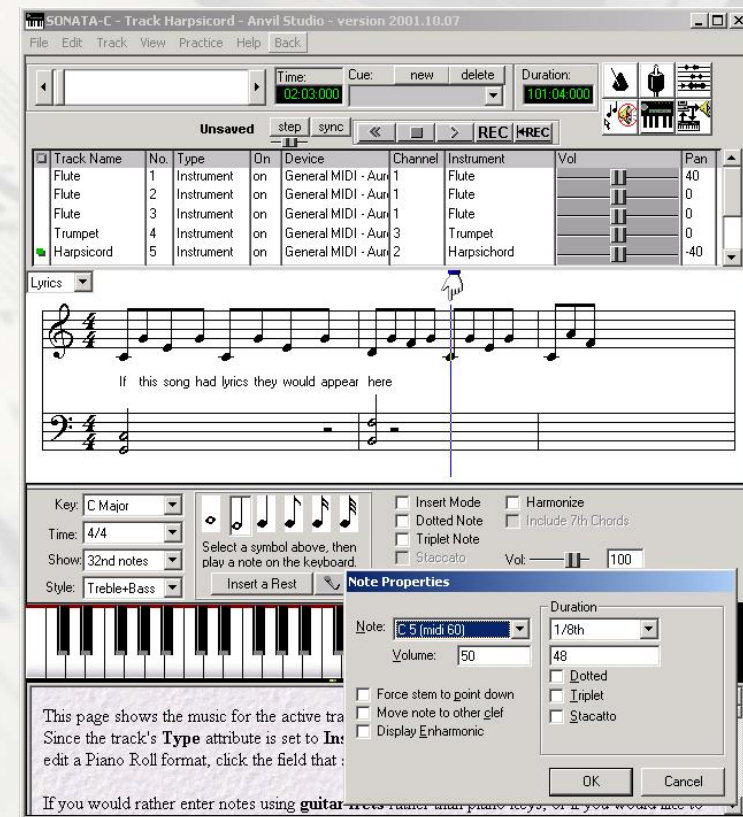
# Motivation

- Komponieren am Rechner & Erzeugung von (digitalen) Musiknoten
- Bearbeitung von MIDI-Files mit Notationssoftware (Finale, Sibelius, Encore, Octava, Anvil Studio...)

**Behauptung:**  
 für Musiker nicht gut geeignet; technische Details der Software lenken vom kreativen Schaffensprozess ab.



Sibelius – <http://www.sibelius.at/>



Anvil Studio – <http://www.anvilstudio.com/>



## Interview

...mit 5 aktiven Musikern/Komponisten (Erfahrung mit Notationssoftware)

**„Welche Probleme/Schwachstellen fallen dir beim Komponieren und Notieren am PC auf?“**

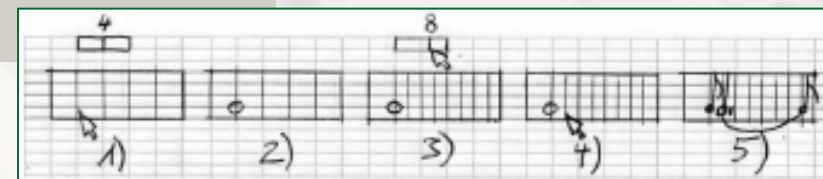
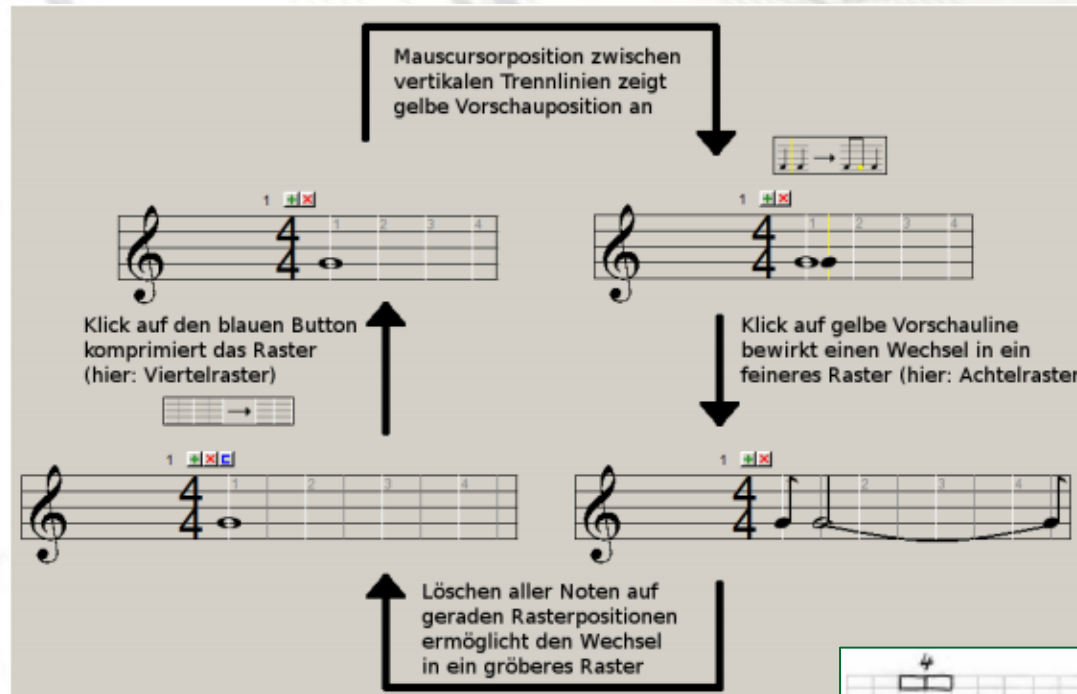
- Kreativität ist beim Komponieren am PC behindert
- Vor jeder Aktion sind viele Einzelschritte/lange Mauspfade notwendig
- Irritierende Layoutverschiebungen
- Schlechte Schlüsselanpassungen / fehlende Übersichtlichkeit bei großem Tonumfang
- Beim „Skizzieren“ einer Melodie muss gleich auf korrekte Zählzeiten geachtet werden (inkl. Pausenlängen)

- ➔ Zu viele Faktoren, die vom kreativen Schaffungsprozess ablenken
- ➔ Idee: Raster über Zählzeiten vorgeben. Ermöglicht Notenmanipulation ohne Vorauswahlen



## Related Work (1)

Reinhard Klein, Grid-Based Sheet Music Editor:



- Direkte Manipulation

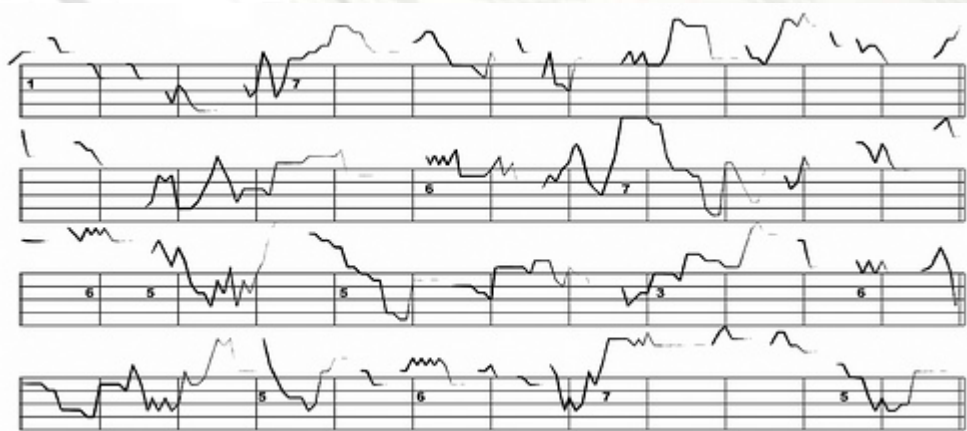


- Rasterkonzept: fehlendes Verständnis der automatischen Notenlängenbestimmung
- Wunsch nach Tool (Kontextmenü)
- Auto-Taktvervollständigung optisch nicht gut nachvollziehbar
- ➔ Idee: Notenverlauf als Kurve darstellen!
- Polyphonie so nicht umsetzbar



## Related Work (2)

Jon Snyder, ImproViz: „Melodic Landscapes“



- Melodieverlauf/Dynamik wird „sichtbar“: Komplexitätsreduktion

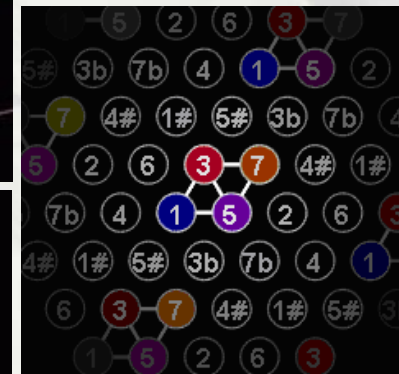
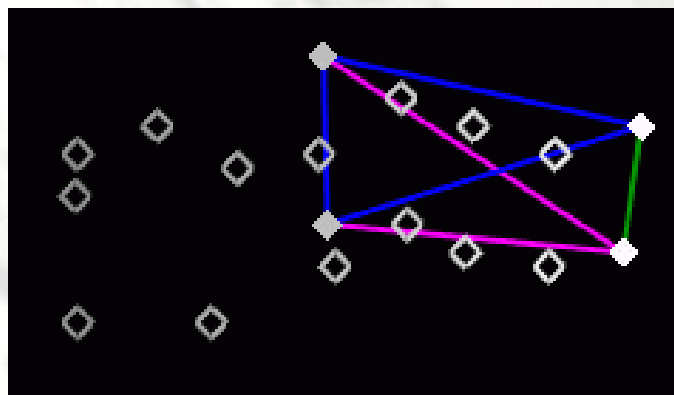
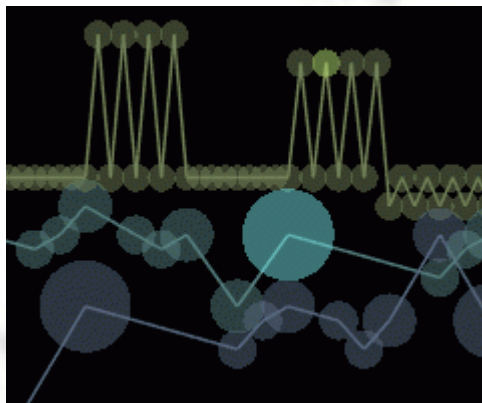


- Genauigkeit (Zählzeiten) geht verloren
- Editierbarkeit?



## Related Work (3)

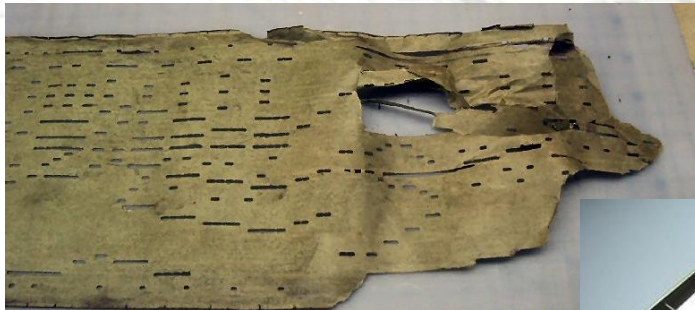
See Inside Music: The Music Animation Machine (MAM)



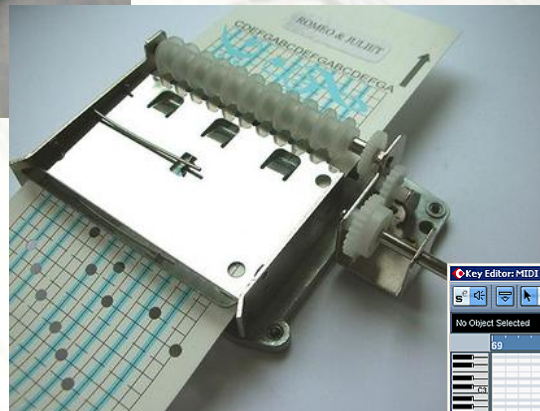
→ s. Beispielvideos



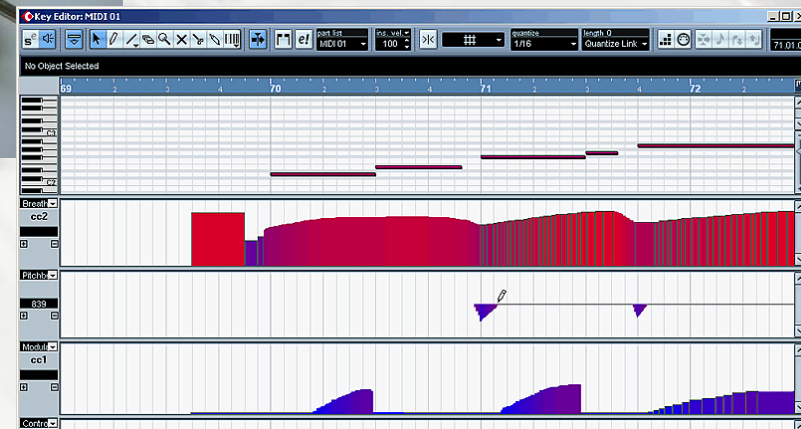
# Piano Roll Notation



Beschädigte Notenrolle für  
Vorsetzer, um 1800



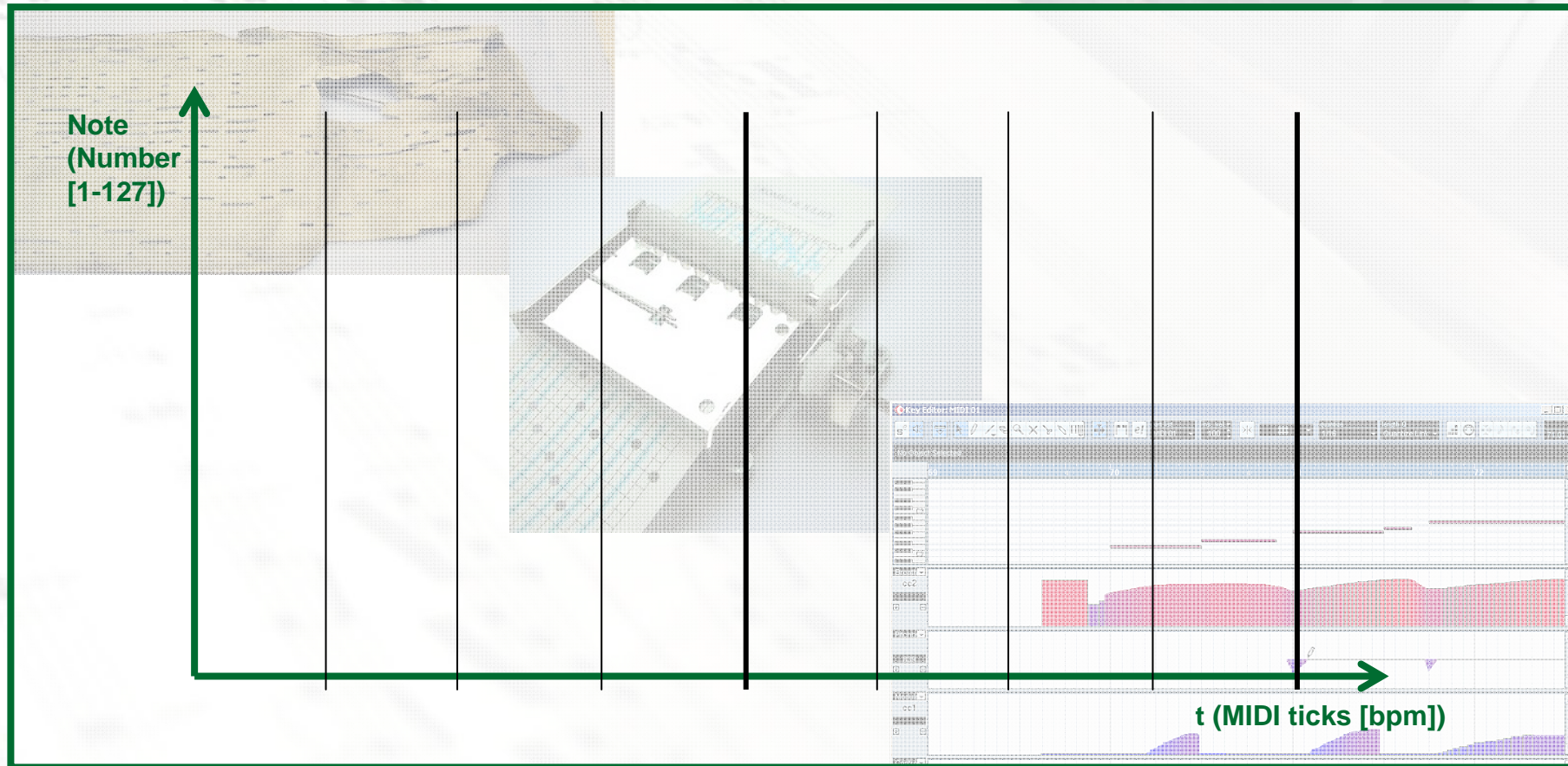
Drehorgel mit stanz-  
barer Papiernotenrolle



KeyEditor in Cubase SX (Ausschnitt)



# Piano Roll Notation

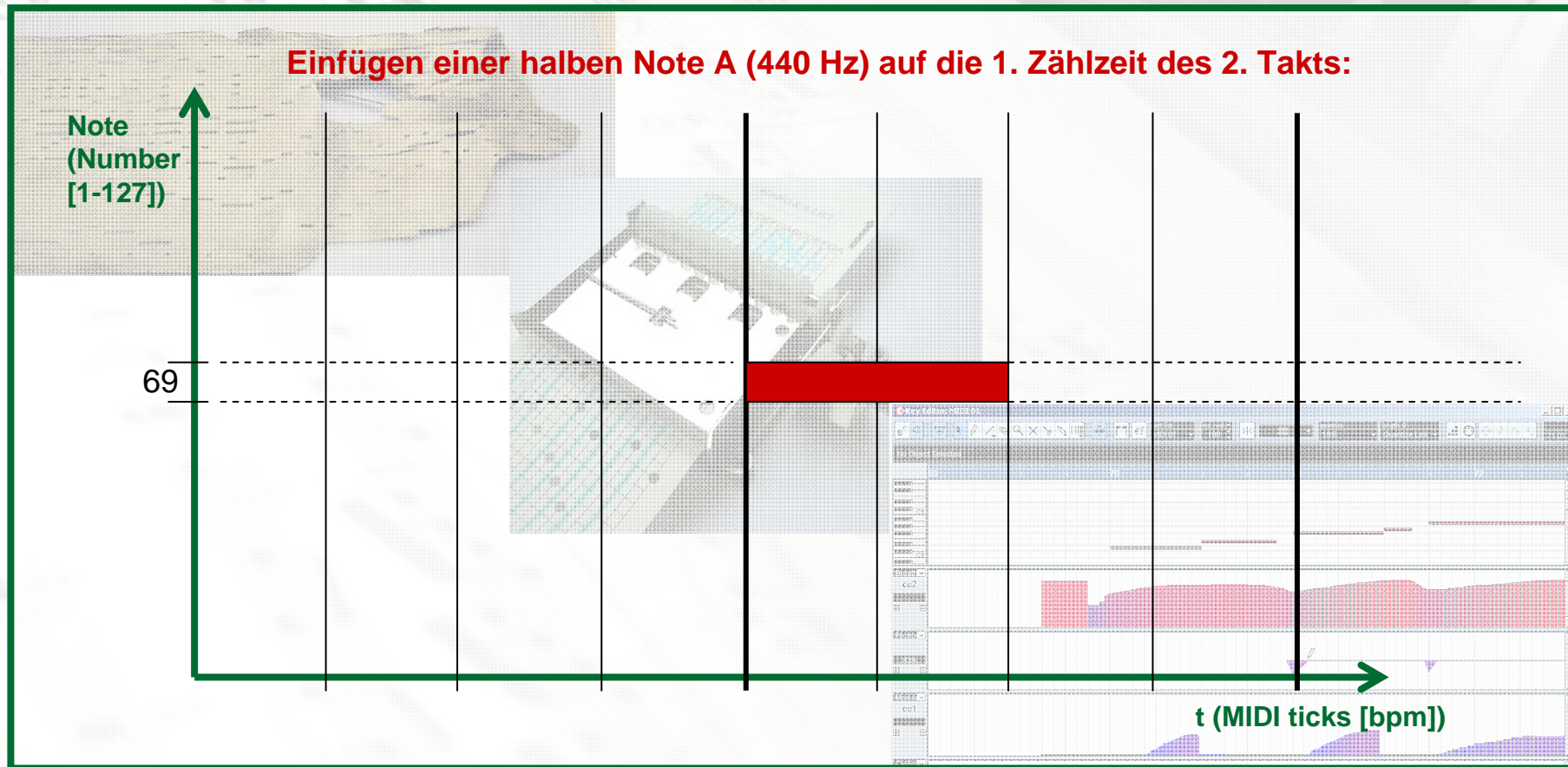






# Piano Roll Notation

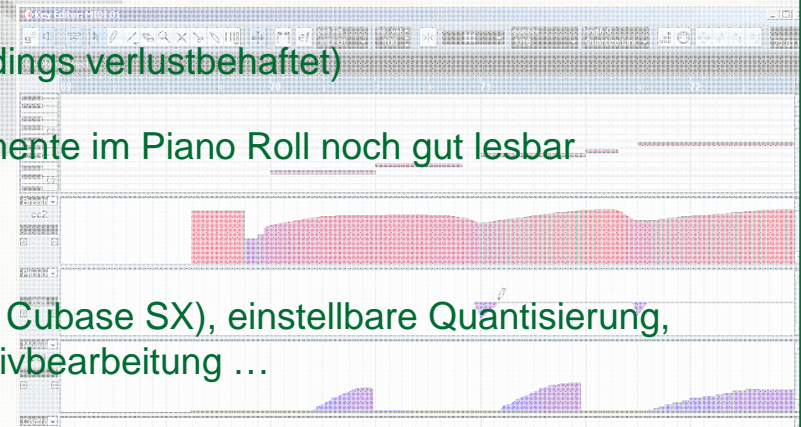
Einfügen einer halben Note A (440 Hz) auf die 1. Zählzeit des 2. Takts:





## Piano Roll Notation

- ✓ Direkte Manipulation beim Einfügen und Editieren einer Note; kurze Mauspfade
- ✓ Gute Lesbarkeit der Melodieführung
- ✓ Eingabe mit Stift auf Tablet PC: Arbeiten direkt am Instrument
- ✓ Komplexitätsreduktion: Zählzeiten, Notenlängen, Pausen, Vorzeichen, Tonarten, Notenschlüssel...
- ✓ Sehr genaue Umsetzung von MIDI-Events
- ✓ Konvertierung in Notenpartitur problemlos möglich (allerdings verlustbehaftet)
- ✓ Polyphonie: Farbcodiert sind auch viele Stimmen/Instrumente im Piano Roll noch gut lesbar
- ✓ Erweiterbarkeit: z.B. Textspuren, Dynamikeingaben (vgl. Cubase SX), einstellbare Quantisierung, Einfügen von (Handschrift-)Notizen und Markierungen, Motivbearbeitung ...





## Nutzeraktionen

### Allgemeine Aktionen

- Neue Partitur anlegen
- MIDI-File öffnen
- Partitur speichern
- Druckansicht / Edit-Ansicht
- Raster verfeinern / vergrößern
- Zoom in / Zoom out
- Song abspielen
- Markierungen / Notizen einfügen
- Rückgängig / Wiederholen
- Hilfe

### Songmanipulation

- Takte einfügen
- Takte löschen
- Tracks einfügen
- Tracks löschen
- Wahl von Tonart, Tempo, Taktart
- Motivbearbeitung  
(Transposition, Krebs,  
Umkehrung, Krebsinversion...)

### Notenmanipulation

- Noten einfügen
- Noten löschen
- Noten verschieben  
(Zeit / Tonhöhe)
- Notenlänge ändern
- Noten splitten / mergen
- Druckansicht / Edit-Ansicht
- Noten kopieren & einfügen



## Nutzeraktionen

### Allgemeine Aktionen

- Neue Partitur anlegen
- MIDI-File öffnen
- Partitur speichern
- Druckansicht / Edit-Ansicht
- Raster verfeinern / vergrößern
- Zoom in / Zoom out
- Song abspielen
- Markierungen / Notizen einfügen
- Rückgängig / Wiederholen
- Hilfe

### Songmanipulation

- Takte einfügen
- Takte löschen
- Tracks einfügen
- Tracks löschen
- Wahl von Tonart, Tempo, Taktart
- Motivbearbeitung  
(Transposition, Krebs,  
Umkehrung, Krebsinversion...)

### Notenmanipulation

- Noten einfügen
- Noten löschen
- Notenauswahl markieren
- Noten verschieben  
(Zeit / Tonhöhe)
- Notenlänge ändern
- Noten splitten / mergen
- Noten kopieren & einfügen

Menü
  Button
  Drag & Drop
  Kontextmenü
  Handschrifterkennung

Anwendung ist optimiert für  
 den Einsatz auf Tablet PCs:  
**KEINE Shortcuts, KEINE  
 Tastatureingaben, KEIN  
 Rechtsklick!**



## Aktionen (Beispiele)

Notenmanipulation:

→ Live Demo ☺

Live-Piano  
(Akustische &  
optische  
Überprüfung)

The screenshot shows a piano roll editor interface. At the top, there are two buttons labeled '+ X' and '< 1 >' on the left, and '+ X' and '< 2 >' on the right. Below these are two vertical lines representing the 'Raster' (grid). The main area shows a musical staff with notes and rests. Annotations include: 'Raster (hier: Viertelnoten)' pointing to the grid lines, 'Takt hinzufügen / löschen' pointing to the buttons, and 'Motivbearbeitung: Translation = Transposition (-1) & Verschiebung (+ ¼)' pointing to a specific note.



## Next Steps ...

- Weitere Implementierung & Testing auf Tablet PC
- Nutzerstudie mit ca. 20 Musikern
  - Aufgabenkatalog aus allen Sparten der Nutzeraktionen
  - Vergleich Piano Roll Notation – Editoren mit westlicher Notation:
    - 1.) Ist ein Piano Roll Editor einfacher/schneller zu bedienen als ein normaler Score Editor?
    - 2.) Ist die Bedienung des Editors auf einem Tablet PC einfach und angenehm?

→ Durchführung geplant in KW 13/14



## Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

### Quellen:

Coda Music Technology. **Finale**. <http://www.codamusic.com/> (Stand: 08.01.2010)

Dannenberg R.B. **A Brief Survey of Music Representation Issues, Techniques, and Systems**. In: Computer Music Journal, 17(3), pp. 20-30, USA, 1993.

Forsberg A.S., Dieterich M., Zeleznik R.C.: **The Music Notepad**. In: ACM Symposium on User Interface Software and Technology, 203-210, 2008.

Klein R. **A Grid-Based User Interface For Sheet Music Editing**. Diplomarbeit. Ludwig-Maximilians-Universität München, 2009.

Macé S., Anquetil É., Couasnon B. **A generic method to design pen-based systems for structured document composition: Development of a musical score editor**. IRISA - INSA de Rennes, Campus Universitaire de Beaulieu, Rennes Cedex, France, 2005

See Inside Music. **Music Animation Machine**. <http://www.musanim.com/> (Stand: 08.01.2010)

Snydal J., Hearst M.. **ImprovViz: Visual Explorations of Jazz Improvisations**. School of Information Management & Systems (SIMS). University of California, Berkeley. In: CHI 2005, Late Breaking Results: Posters April 2-7, Portland, Oregon, USA, 2005.

Steinberg Media Technologies GmbH, **Cubase 5**. <http://www.steinberg.net/de/products/musicproduction/> (Stand: 08.01.2010)

