

Workshop

Emulation von Video- und Computerspielen

Grundlagen

Emulation / Roms / Firmware

Controller/ Einstellungen / Rechtliches

Dr. Jens-Martin Loebel



<https://www.youtube.com/watch?v=bDOZbvE01Fk>

Das digitale Erbe

kulturelle Massenproduktion digitaler Artefakte

unzählige Typen und Formate

bestimmen unser Leben

Alltag

Wirtschaft

Wissenschaft / Forschung



Dimensionen und Akteure

Wer sind die faktischen „Entscheider“?

technisch

ökonomisch

interdisziplinär

rechtlich

politisch

kulturell

Digitale Objekte



Probleme digitale Medien

schneller Medien- und Systemwechsel

veraltete Datenformate, veraltete Dateisysteme

proprietäre Formate

Abspielsoftware nicht mehr ausführbar, Hardware nicht mehr vorhanden



Probleme digitale Medien

schneller Medien- und Systemwechsel

veraltete Datenformate, veraltete Dateisysteme

proprietäre Formate

Abspielsoftware nicht mehr ausführbar, Hardware nicht mehr vorhanden

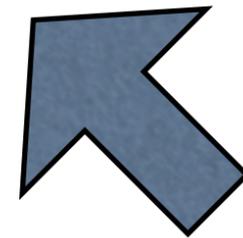
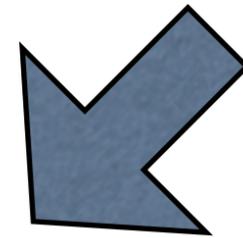
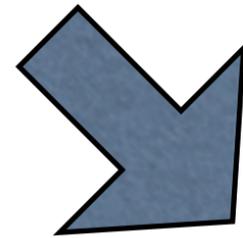
*„Digital Information Lasts Forever – Or Five Years,
Whichever Comes First.“*

Jeff Rothenberg, Senior Researcher, RAND Corporation

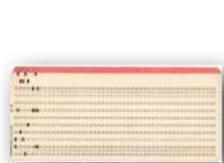


Speichermedien und Datenformate

- Fülle von Datentypen und -formaten
 - (formatierter) Text
 - Daten, Datenbanken
 - Programme, Spiele
 - Schriften
 - Grafiken, Bilder, Fotos
 - Video
 - Audio - Tonaufnahme, Noten
 - Multimedia



Computer- und Videospiele



Bewahrungsstrategien

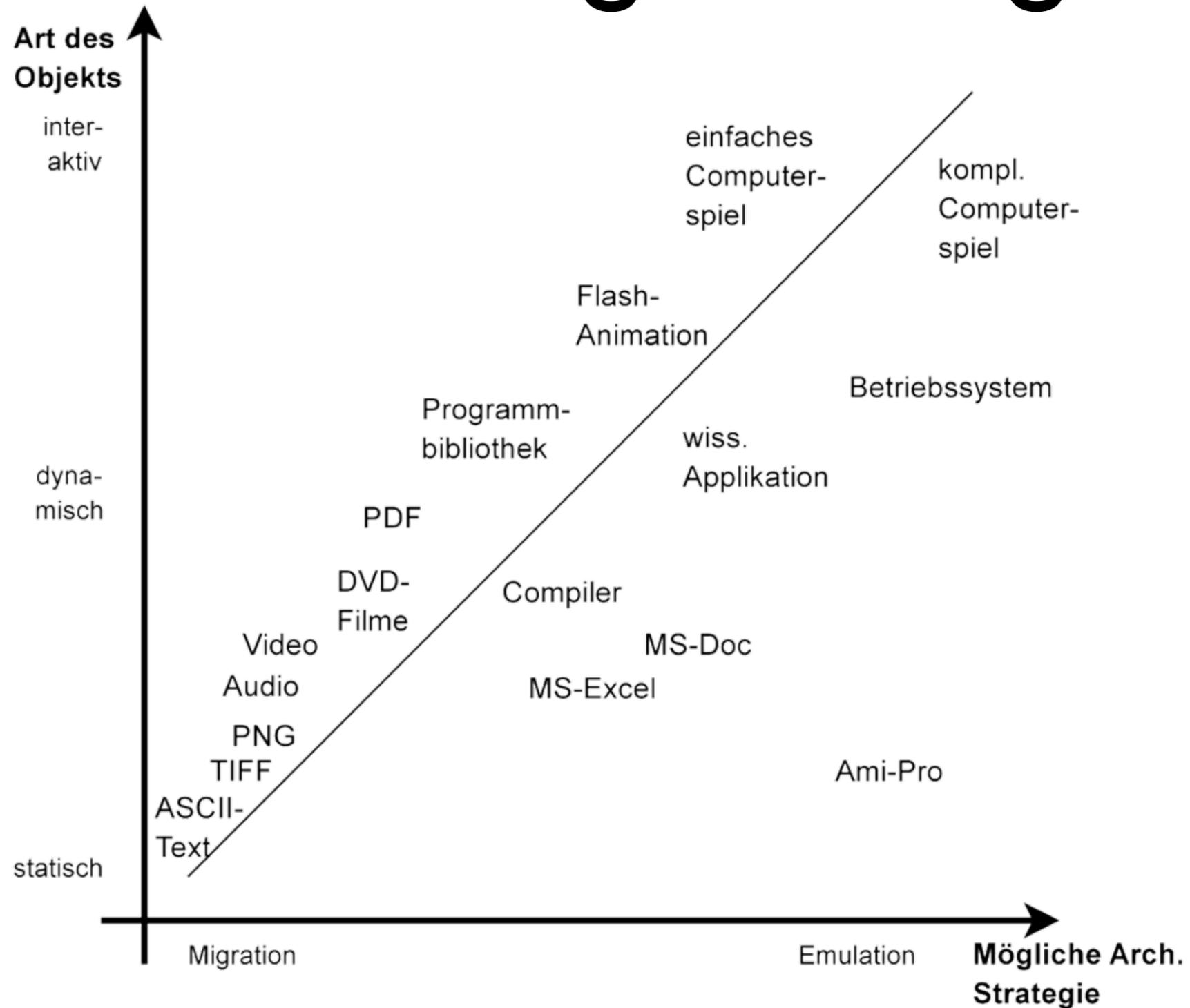
Analoge Sicherung

Museumsansatz

Migration

Emulation

Bewahrungsstrategien



„Multimedia“-Publikationen in Gedächtnisorganisationen

Deutsche Nationalbibliothek: mehr als 57.000

Koninklijke Bibliotheek Nederlande: mehr als 5.500

Bibliothèque nationale de France: mehr als 65.000 auf 100.000
Datenträgern

Computerspielemuseum Berlin: 11.000 Spiele



Take Two's GTA V starts strong with \$800 mln in first-day sales

BY MALATHI NAYAK

SAN FRANCISCO | Wed Sep 18, 2013 7:38pm EDT

1 COMMENTS



Share this



Email



Print



CHIP ONLINE de
Test & Kaufberatung

Sie sind hier: Home > News > Hardware

vorherige News

08.04.2007, 10:15

Zehn Computerspiele zum Kulturgut ernannt

Fotostrecke: Videospiele, die Geschichte schrieben

Die zweitgrößte Bibliothek der Welt, die Library of Congress in Washington D.C., hat Computerspiele zu einem wertvollen Kulturgut ernannt.

Sie stimmte einem Antrag von Henry Lowood zu, dem Kurator der Wissenschafts- und Technologiesammlung der Stanford Universität, eine Liste der zehn bedeutendsten Videospiele aller Zeiten zusammen zu stellen.

Insgesamt zehn Spiele-Klassiker wählte ein Gremium aus, um sie im "Games-Kanon" der US Library of Congress zum Kulturgut ernannt zu werden. Die Spiele sind: (kro)

Fotostrecke: Videospiele, die Geschichte schrieben

Durchgesickert

EU erkennt Computerspiele als Kulturgut an

Tags: EU

Dietmar Müller mit Material von pte | Freitag, 14. Dezember 2007

Twittern 0 Gefällt mir Buzz it

Die EU-Kommission hat vor, Computerspiele als Kulturgut zu ernennen. Information ist im Rahmen der Verleihung des Deutschen Filmpreises in Essen durchgesickert.

Bisher wurden Computerspiele lediglich als Konsumgut betrachtet. Die Initiative internationaler Verbände und Initiativen hatten in den vergangenen Jahren versucht, ein Umdenken in den Köpfen der Menschen in der Branche offensichtlich gelungen. Vertreter der Branche sprechen sich mit der EU-Kommission und einem wichtigen Signal für die Branche ist die sofortige Anerkennung als Kultur, verkündet etwa Stephan Reichart, Initiator des Deutschen Kulturrats für Computerspiele. Eine offizielle Stellungnahme aus Brüssel ist aber in den nächsten Tagen zu erwarten.

"Computerspiele vereinen alles, was wir seit Jahrzehnten in der Kultur vereinen", sagt Stephan Reichart, Hauptgeschäftsführer des G.A.M.E. Bundesverbandes der Computerspieler. Storytelling, Kinoeffekte, Emotionen, diese Künstelemente finde man heute auch in virtuellen Welten. Voranschreiten der technologischen Entwicklung könne dies ausmachen, heute problemlos in Computerspiele integriert. "Der wesentliche Unterschied mehr zu anderen Bereichen wie Literatur, Musik, Film, Architektur wird anerkannt wird. "Der europäische Entwicklerverband hat die Kommission Informationen erhalten, denen zufolge Computerspiele als Kulturgut ernannt werden sollen", schildert Reichart.

Mittwoch, 13. Oktober 2010

SPIEGEL ONLINE NETZWELT

14.08.2008 Drucken | Senden | Feedback | Merken

Jetzt offiziell

Computerspiele sind Kultur

Literatur, Musik, darstellende Kunst, Tanz, Film, Architektur: Was das Label "Kultur" trägt, ist quasi mit höheren Weihen geschmückt. Nun ist auch die Spielebranche im Deutschen Kulturrat vertreten - als Branche, die Kreative aus allen denkbaren Bereichen beschäftigt.

Berlin - Computer- und Konsolenspiele zählen jetzt auch hochoffiziell zur Kultur. Der Bundesverband der Entwickler von Computerspielen (Game) ist nach zähen Diskussionen am Donnerstag als Mitglied im Deutschen Kulturrat aufgenommen worden. Zur Begründung hieß es, die Branche sei Auftraggeber für Künstler unterschiedlichster Sparten wie Designer, Drehbuchautoren bis hin zu Komponisten.



Der Verband Game wurde in die Sektion Film und Audiovisuelle Medien des Kulturrats aufgenommen. Der Verbandsgeschäftsführer Malte Behrmann sprach von einem "Meilenstein für die deutsche Medienpolitik".

Zum ersten Mal sei ein Verband der Spieleindustrie im kulturellen Politikumfeld institutionell verankert worden. "Damit ist die Spieleindustrie endgültig im kulturellen Bereich angekommen", lautete sein Fazit.

Museumsansatz

- keine Migration, Bewahrung der Inhalte in Ihrer originalen Umgebung
- Versuch der Aufbewahrung
 - Originalhardware, -software
 - Lesegeräte
 - Ein- und Ausgabegeräte

Pro

Höchstmaß an Authentizität

Contra

aufwändig, Zugang eingeschränkt
keine Ersatzteile

Emulation

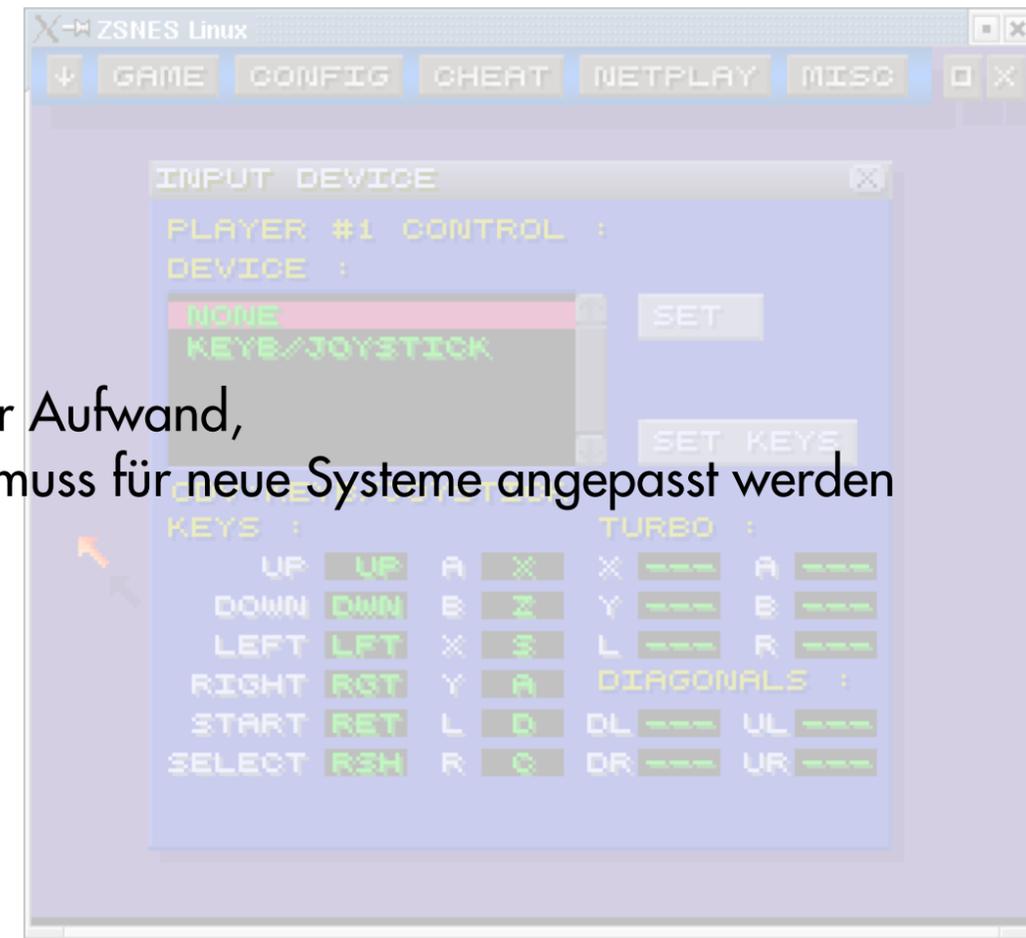
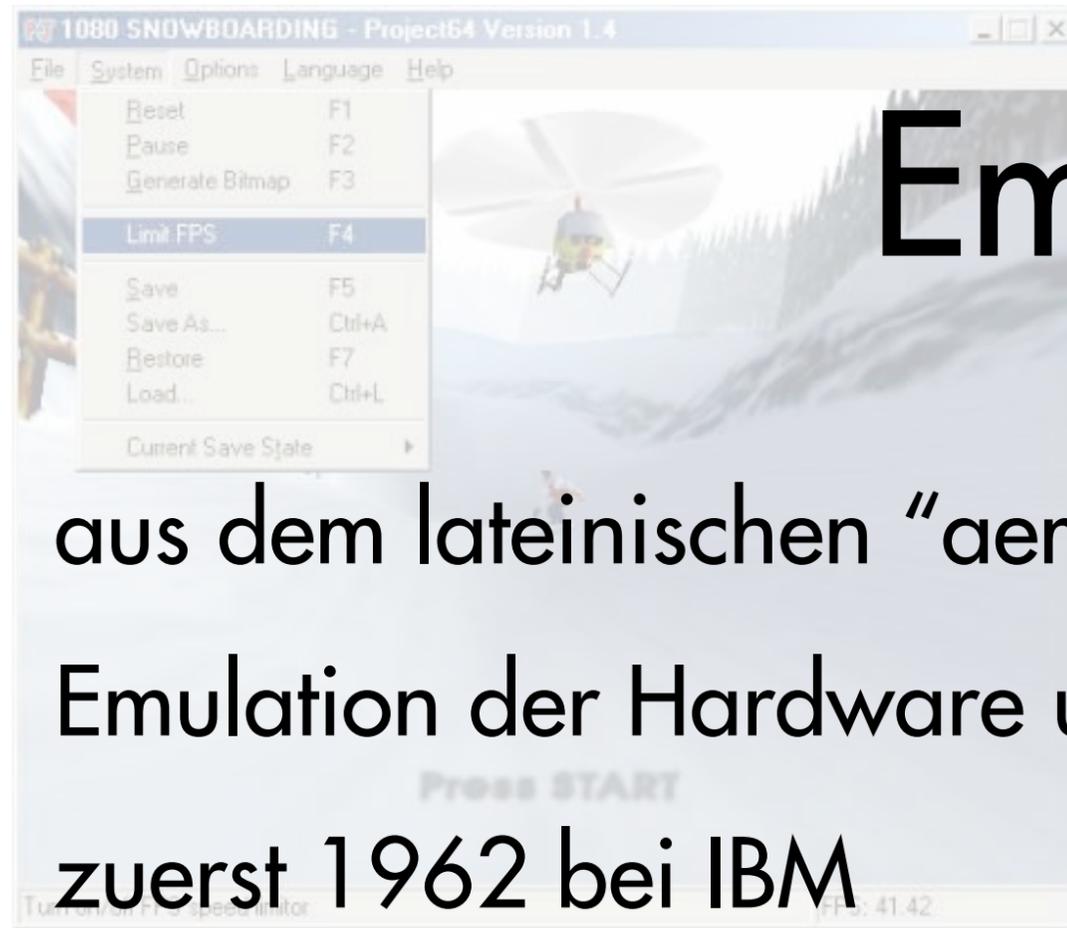
- aus dem lateinischen "aemulari", bedeutet nachahmen
- Emulation der Hardware und/oder Software (API)
- zuerst 1962 bei IBM

Pro

originalgetreu, keine Konvertierung notwendig
erfolgreich im Spielbereich

Contra

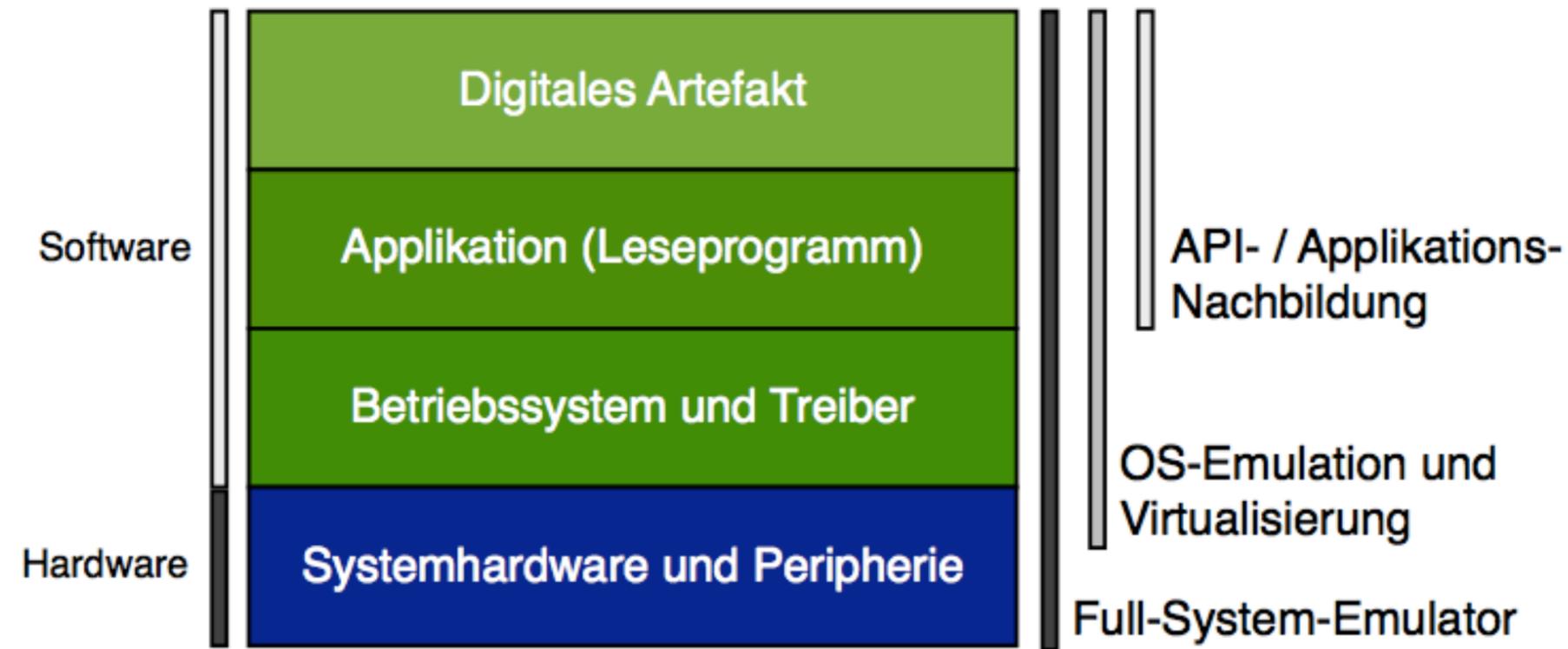
sehr hoher Aufwand,
Emulator muss für neue Systeme angepasst werden

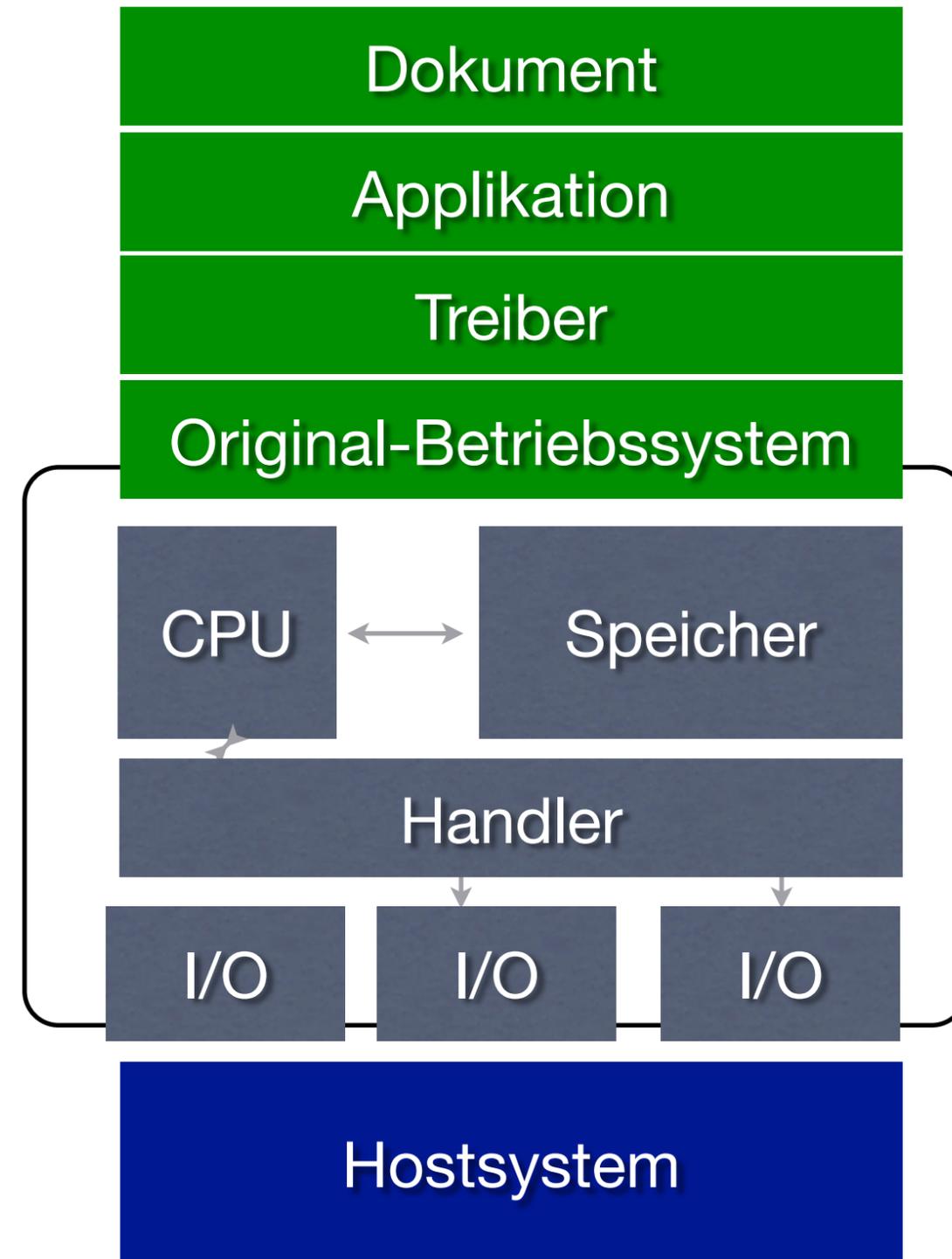


Emulation als Bewahrungsstrategie

„Emulation involves using software that makes one technology behave as another“

UNESCO, Guidelines for the preservation of digital heritage





Dokument

Applikation

```
BOOL finished = false;
REPEAT
    IF ( TIMED_EVENT ) ExecuteTimedEvents();
    FOR ( interrupt IN openInterrupts[] )
        ExecuteInterrupt(interrupt);
    IF ( PROCESSOR_EVENT ) ExecuteProcessorEvent();
    IP = IP++;
    command = FetchCommand(IP);
    opcode = command[0];
    operands[] = DecodeAddresses(command[]);
    SWITCH (opcode)
        CASE 01: ExecuteCommand01(operands);
        [...]
    END SWITCH
UNTIL (finished == true)
```

Hostsystem

Abstraktionsgrad

unterschiedlich implementierbar

dynamische Rekompilierung / Blockgenauigkeit

Instruktionsgenauigkeit

Zyklengenauigkeit

Datenbus-Genauigkeit

bedingt die Genauigkeit der Reproduktion

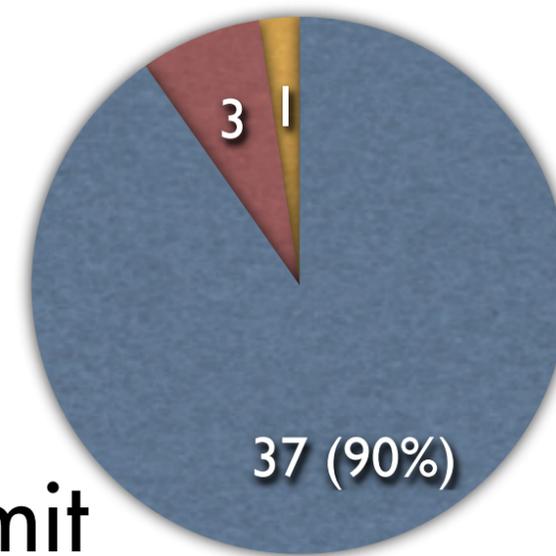
wird bei der Entwicklung festgelegt, schwer änderbar

Wer entwickelt Emulatoren?

überwiegende Mehrheit von kleiner Gruppe
Hobby-Programmierer erstellt

Auswahlprozesse und Entwicklungsziele nicht mit
den Anforderungen für Langzeitbewahrung

Verschiebung der Entscheidungskompetenz



- Community / Hobby
- kommerziell
- Forschung / Wissenschaft

Abweichungen auf konzeptueller Ebene



Air Strike Patrol (SNES)

„Translation Gap“

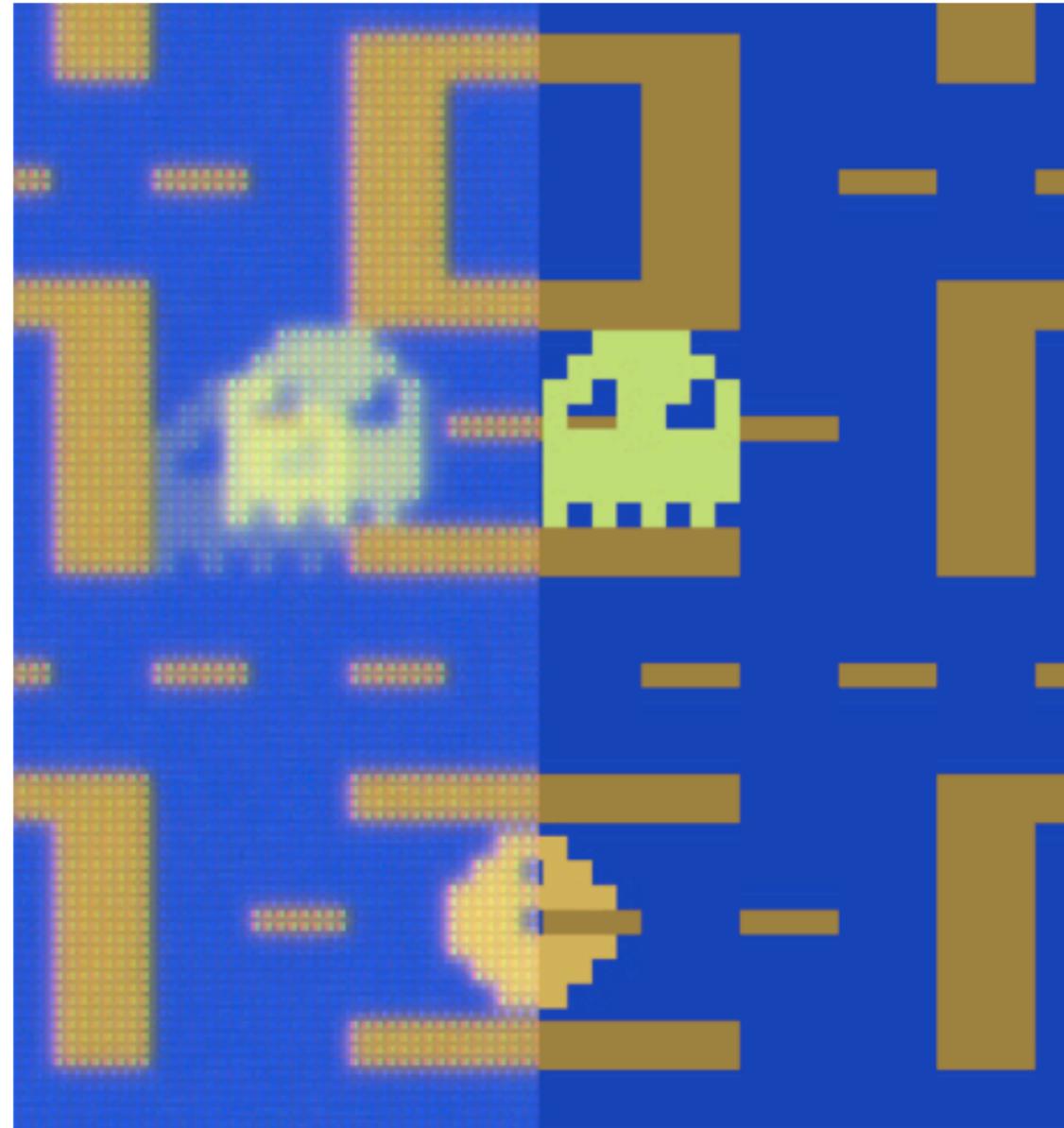
Anlehnung an Linguistik

alle Abweichungen, die bei der Rezeption eines komplexen digitalen Artefakts innerhalb einer Emulationsumgebung sowie bei der Interaktion mit der Emulationsumgebung gegenüber der Rezeption und Interaktion mit der Originalumgebung des Artefakts bestehen.

Unterscheidung zwischen Abweichungen auf physischer, logischer und konzeptueller Ebene

(Loebel 2014)

Translationsprobleme



Migration von Ein-/ und Ausgabeschnittstellen durch den Emulator

jede Änderung dieser Eigenschaften der Schnittstellen verändert die Art, wie das Objekt rezipiert wird.

Neue Anforderungen: skeuomorphismen

Skeuomorphismen (von griech. skeuos für „Utensilien“ und morphê für „Form“)

materielle Metaphern, die funktional bzw. strukturell inhärente Eigenschaften von zur Funktion notwendigen und intrinsischen Komponenten des Originalsystems in der Emulationsumgebung nachbilden.

Loslösung vom originären Zweck

Annahme eines schmückenden Charakters

Ziel: Minimierung von Abweichungen in der Wahrnehmung von Original- und Zielsystem bzw. Objekt



Neue Anforderungen: Dispositiv

historische Aufführungspraxis

Migration von Kulturtechniken



Neue Anforderungen: Dispositiv

historische Aufführungspraxis

Migration von Kulturtechniken



Fehler in Emulatoren

Metrik: Lines of Code ohne Kommentare, Anzahl Versionen, Bugs, offene Bugs, Fehlerkategorien

Ergebnisse und Tendenzen

durchschnittlich 27 entdeckte Fehler pro Version

uneinheitliche Behandlung von Fehlern; die meisten Projekte sind auf Nutzerhinweise angewiesen

Quelle für mögliche Reproduktionsfehler auf Abweichungen auf konzeptueller Ebene

Name (Vertreter)	Release- / Versionsnr. Datum	Lines of Code (inkl. Kommentare)	Anzahl Releases	Anzahl Bugs total	Anzahl Bugs / Release	# offene Bugs *STAND: Oktober 2012
frühe Großrechner						
SIMH	v3.9-0 2012-05-03	216821 (262615)	76	1094	14	5
Hercules	v3.07 2010-03-10	237656 (292661)	63	2172	34	k. A.
Arcade-Systeme						
M.A.M.E.	v0.147 2012-09-17	2574562 (3156063)	201	4701	23	1487
Heimcomputer						
ARAnyM	v0.913 2012-10-04	147740 (167596)	37	2136	58	6
Arnold	v2004-01-04 2004-01-11	75484 (90349)	6	74	12	k. A.
Hatari/WinSTon	v1.6.2 2012-06-24	131757 (154392)	29	414	14	82
JaC64	v1.1 beta 2007-12-31	20675 (25006)	6	k. A.	k. A.	3
VICE	v2.3 2011-02-26	467531 (569656)	42	1236	29	15
M.E.S.S.	v0.145 2012-02-07	2574562 (3156063)	86	1593	19	k. A.

Metrik: Line
Fehlerkategorie

Ergebnisse

durchschnitt

uneinheitlich
Nutzerhinz

Quelle für
Ebene

Bugs, offene Bugs,

nd auf

auf konzeptueller

Zusammenfassung

Emulationsstrategie ist als einzige in der Lage, die Anforderungen an die authentische Bewahrung komplexer dynamischer Objekte größtenteils zu erfüllen

Entstehung von Veränderungen und langfristig gesehen von Verlusten der Immersion und Interaktion mit dem Objekt

Datenbusgenauigkeit gefordert, aber nicht implementierbar, andere Genauigkeitsgrade jedoch nicht ausreichend

M.A.M.E.



Multi Arcade Machine Emulator

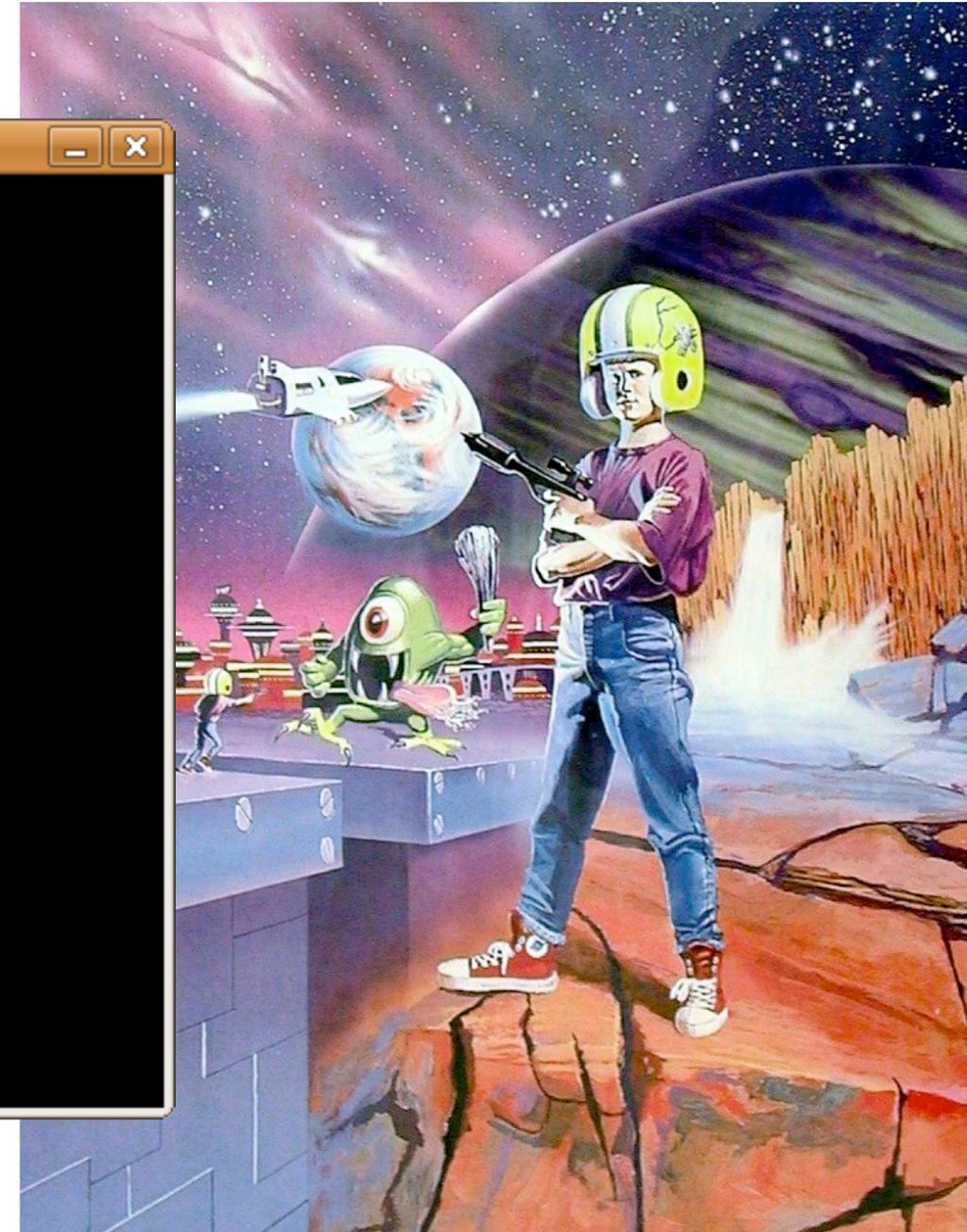
M.E.S.S.



Multiple Emulator Super System
an M.A.M.E angelehnt, benutzt Code

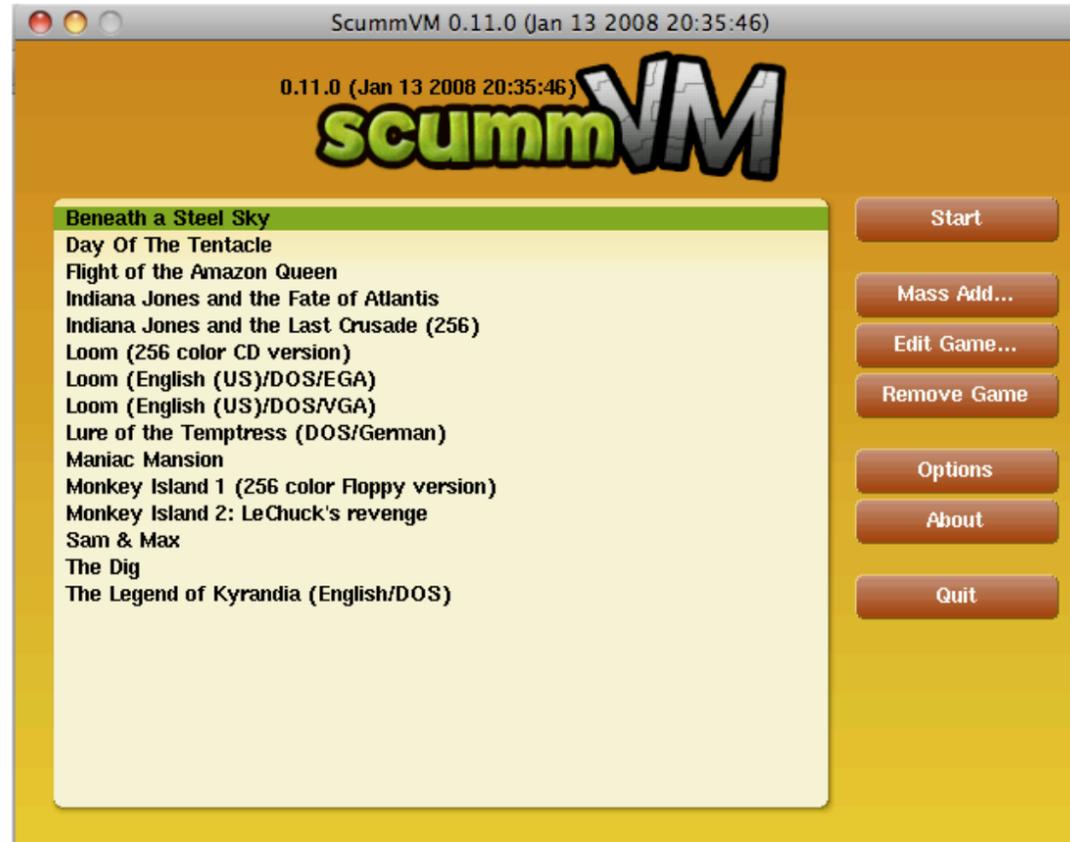
Dos Box

```
DOSBOX 0.72, Cpu Cycles: 3000, Frameskip 0, Program: DOSBOX  
Welcome to DOSBox v0.72  
For a short introduction for new users type: INTRO  
For supported shell commands type: HELP  
  
If you want more speed, try ctrl-F8 and ctrl-F12.  
To activate the keymapper ctrl-F1.  
For more information read the README file in the DOSBox directory.  
  
HAVE FUN!  
The DOSBox Team  
  
Z:\>SET BLASTER=A220 I7 D1 H5 T6  
Z:\>SET ULTRASND=240,3,3,5,5  
Z:\>SET ULTRADIR=C:\ULTRASND  
Z:\>_
```



SCUMM VM

Software-API Emulation



Rechtliches

§

„Abandonware“

Zusammenfassung

Entstehung einer „Translation Gap“

Translationsproblem der Schnittstellenmigration durch den Emulator auf die Hardware des Hostsystems bildet eine prinzipbedingte Schranke

zunehmende Entkontextualisierung

neue Anforderungen für Emulatoren im Kontext Langzeitbewahrung

personelle Abhängigkeiten aufgedeckt

Spiel emulieren: Workflow

Informationen einholen --> MobyGames

↓
passenden Emulator suchen und laden
(Original- und Zielplattform)

↓
Dieser Abschnitt
-- wie im Workshop geübt --

↓
Einstellungen vornehmen

↓
Emulation optimieren