



NT-Seminarvortrag am 22. Januar 2002

**Hardware-Architektur
der Playstation-2**

von Gordon Cichon



Dresden
University of
Technology

Mannesmann Mobilfunk Chair for
Mobile Communications Systems

2002, Gordon Cichon

Inhalt



- ▶ Einführung und Motivation
- ▶ Struktur von Computer-Spielen
 - Logik und Physik
 - 3D-Geometrie/Licht
 - 3D-Rendering
- ▶ Hardware der Playstation-2
 - „Emotion-Engine“
 - „Graphics Synthesizer“
 - Speicher (Rambus)
- ▶ Zusammenfassung



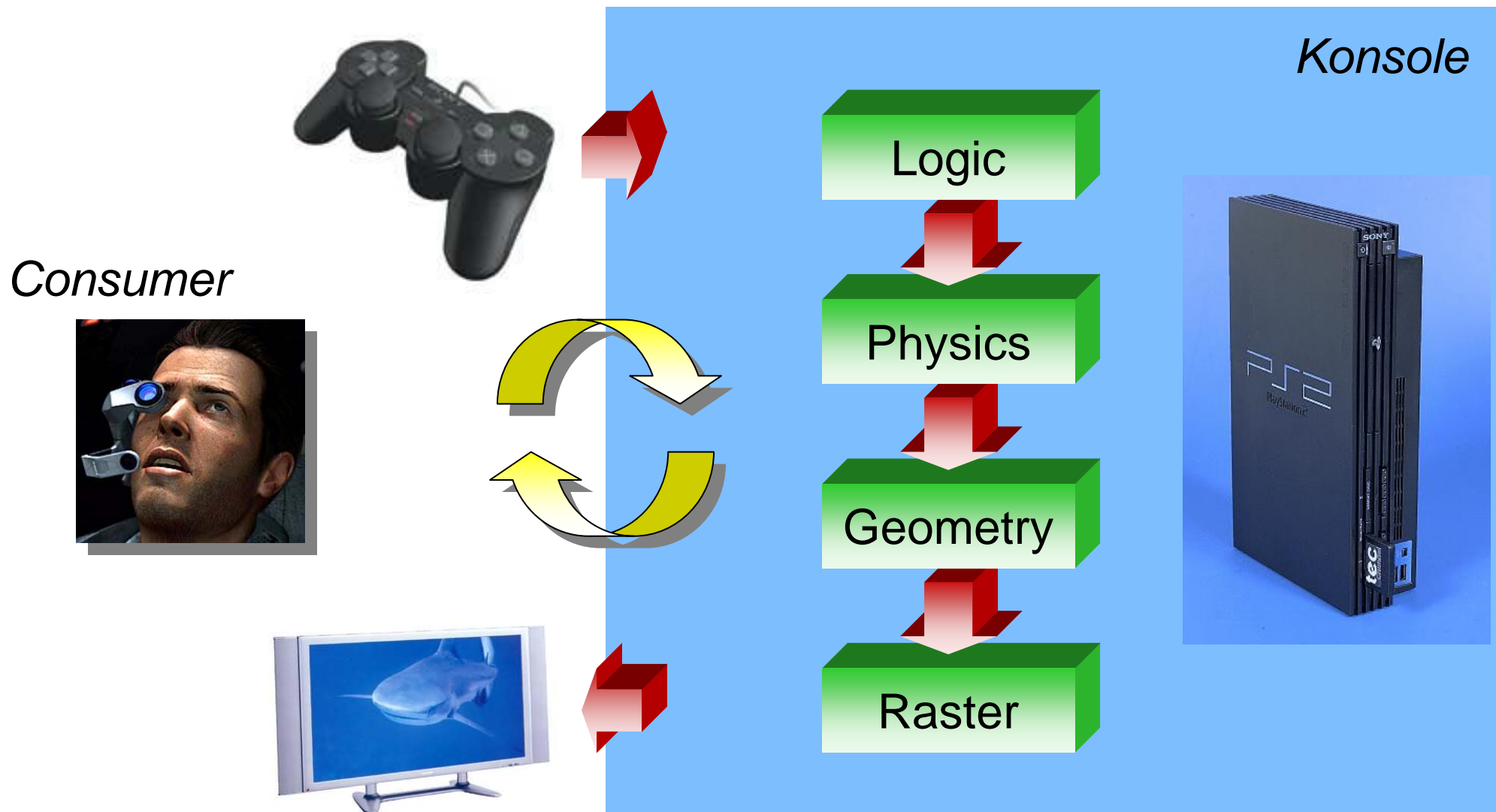
Einführung



- ▶ Die Darstellung von „*media-rich*“ und „*emotionally-compelling*“ Content stellt extreme Bedingungen an die Hardware
- ▶ Algorithmisch ähnliche Problemstellung wie in der Signalverarbeitung
- ▶ Möglicherweise Zusammenwachsen von Handy und Spiele-Konsole

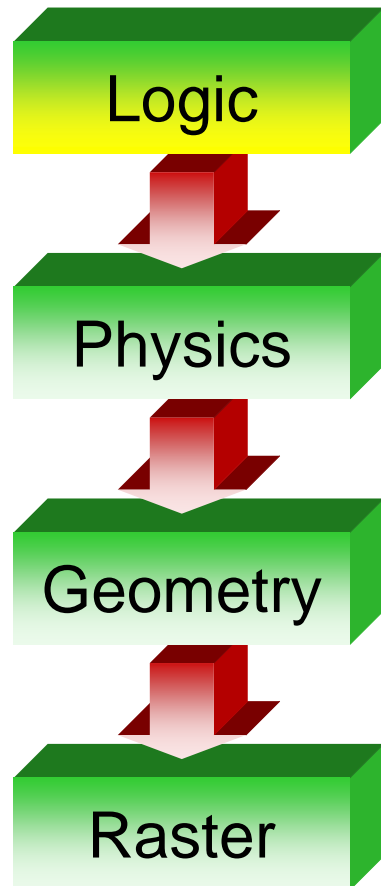


Struktur von Computer-Spielen



Struktur von Computer-Spielen: Logik

- ▶ Intentionen der Teilnehmer
- ▶ Künstliche Intelligenz
- ▶ Anforderung: *general purpose* CPU

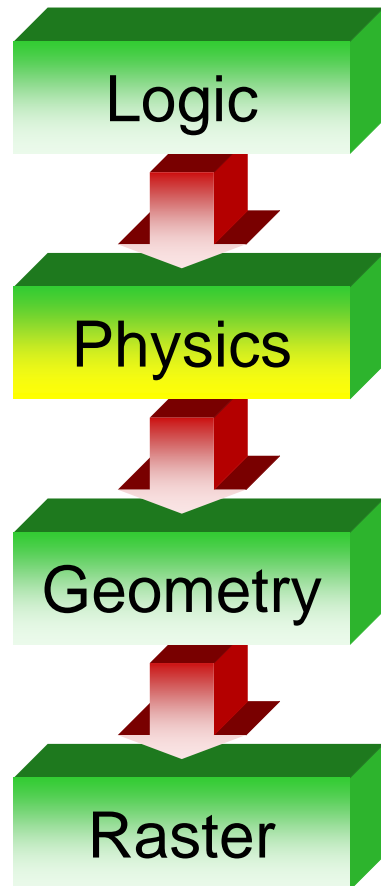


Was macht
der Spieler als
nächstes?



Struktur von Computer-Spielen: Physik

- ▶ Partielle Differentialgleichungen
- ▶ Anforderung: Gleitkomma-Berechnungen



Wellen

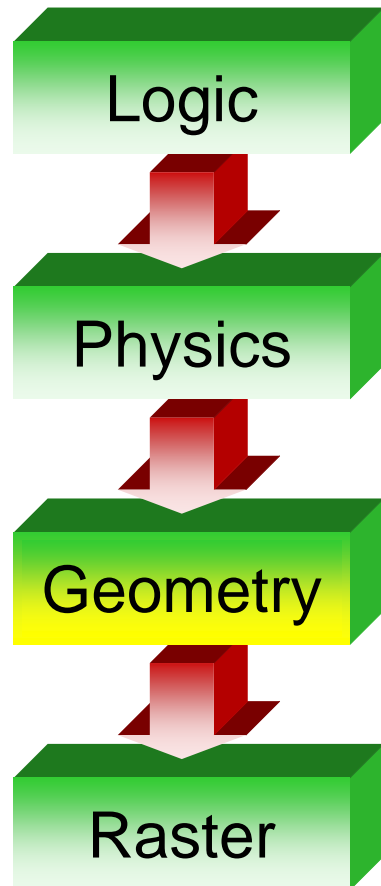


Wolken

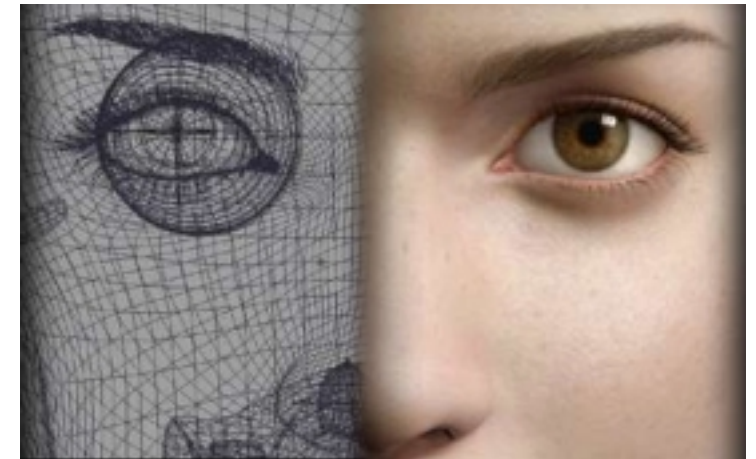
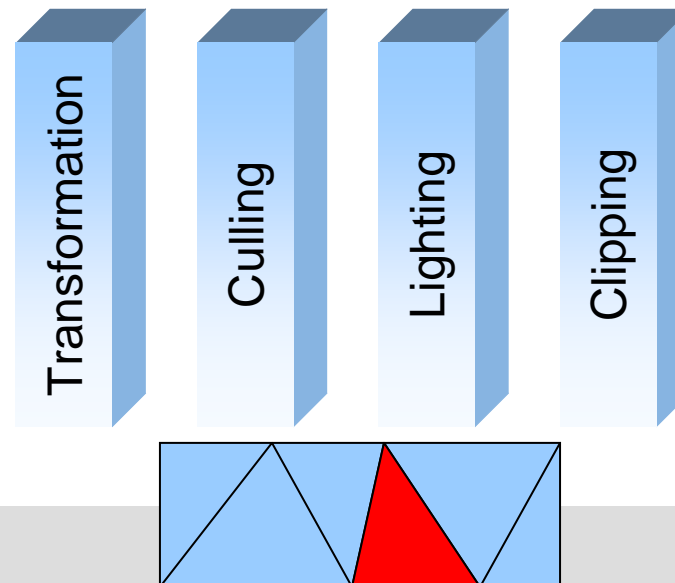
Wohin fliegt der Ball?



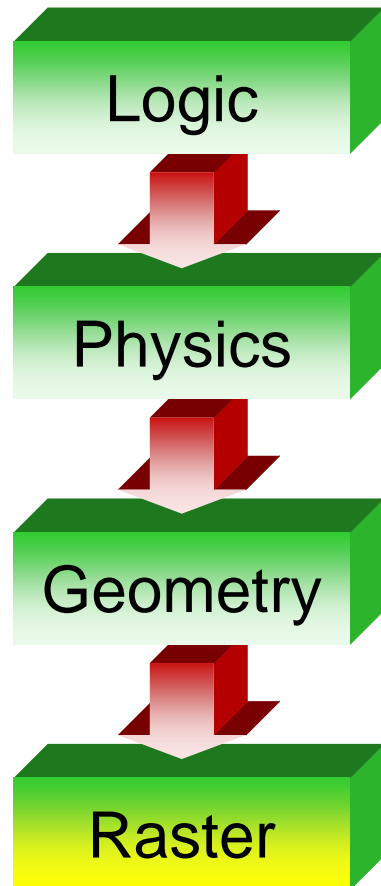
Struktur von Computer-Spielen: Geometrie/Licht



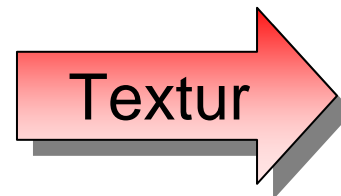
- ▶ Gleitkommaberechnung
- ▶ Transformation: 4x4 Matrix-Multiplikation
- ▶ Lichtberechnung:
 - Pro Lichtquelle bis zu 4 Skalarprodukte normierter Richtungsvektoren
 - Zahlreiche Fallunterscheidungen
- ▶ Clipping: Viele Vergleiche und Fallunterscheidungen



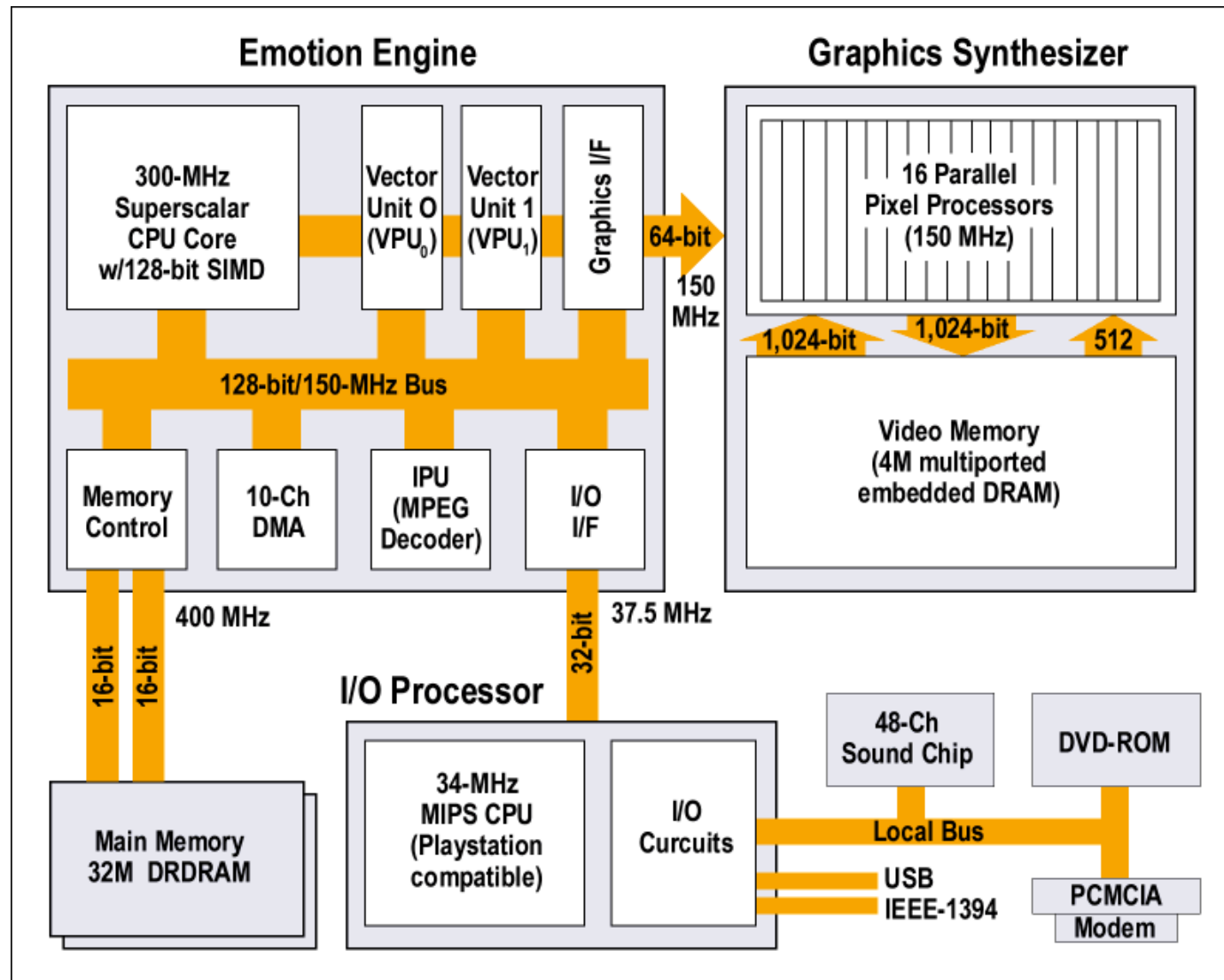
Struktur von Computer-Spielen: Rasterizer



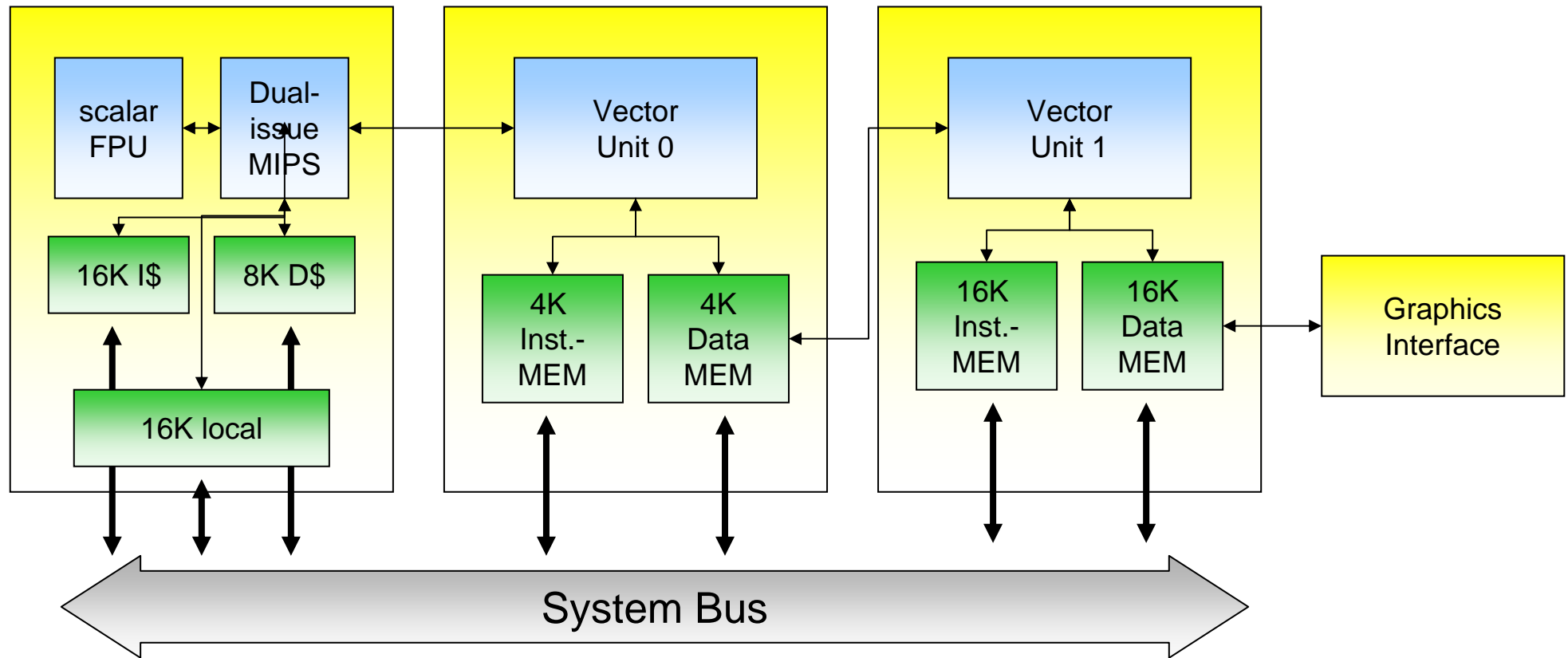
- ▶ 8-Bit Festkomma
- ▶ *Read-modify-Write*, stark *memory bound*
- ▶ Ca. 10 Attribute pro Pixel
- ▶ perspektivische Interpolation
- ▶ Textur:
 - 10 Speicherzugriffe pro Pixel
 - Filter-Funktion



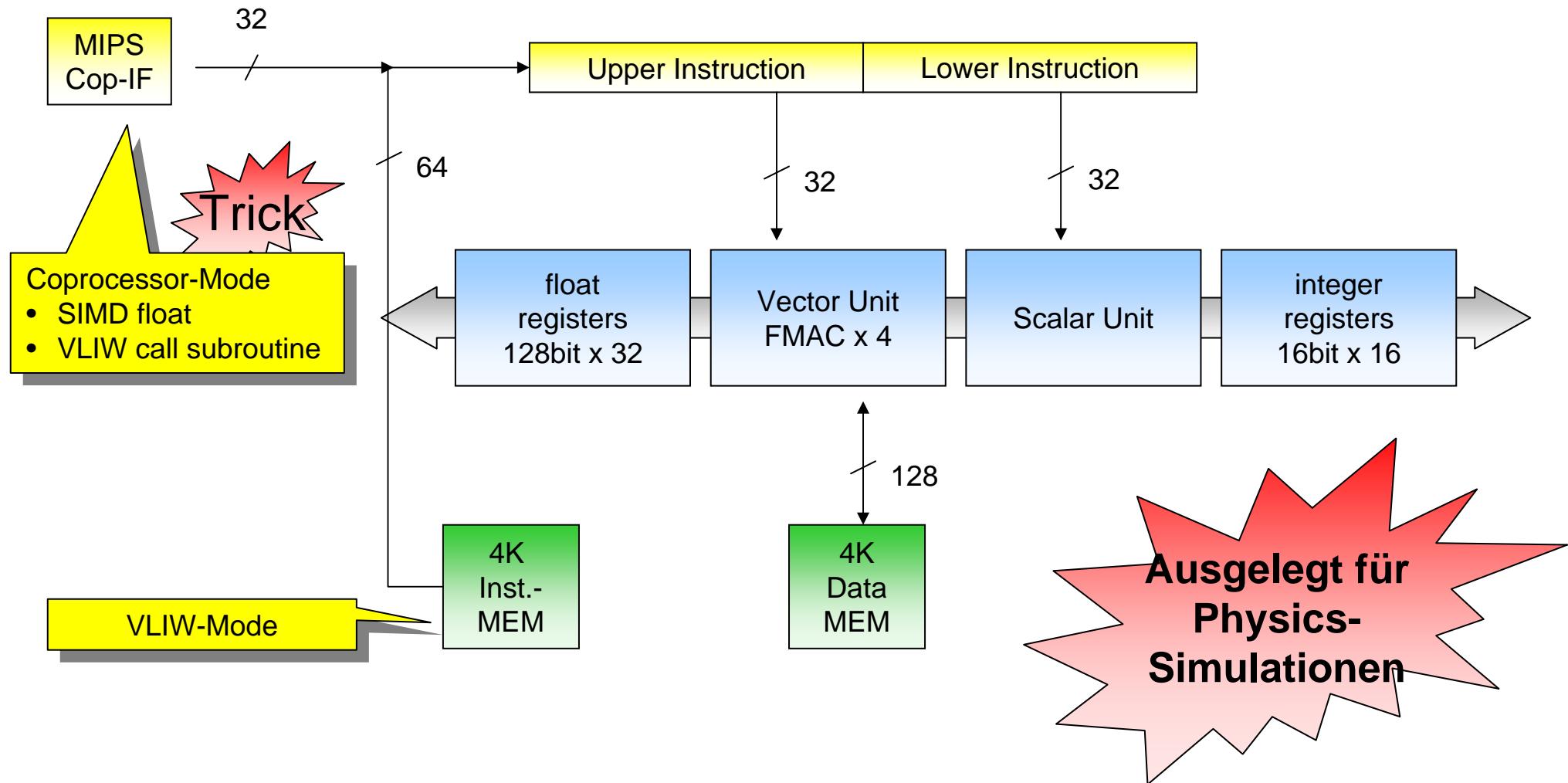
Hardware der Playstation-2



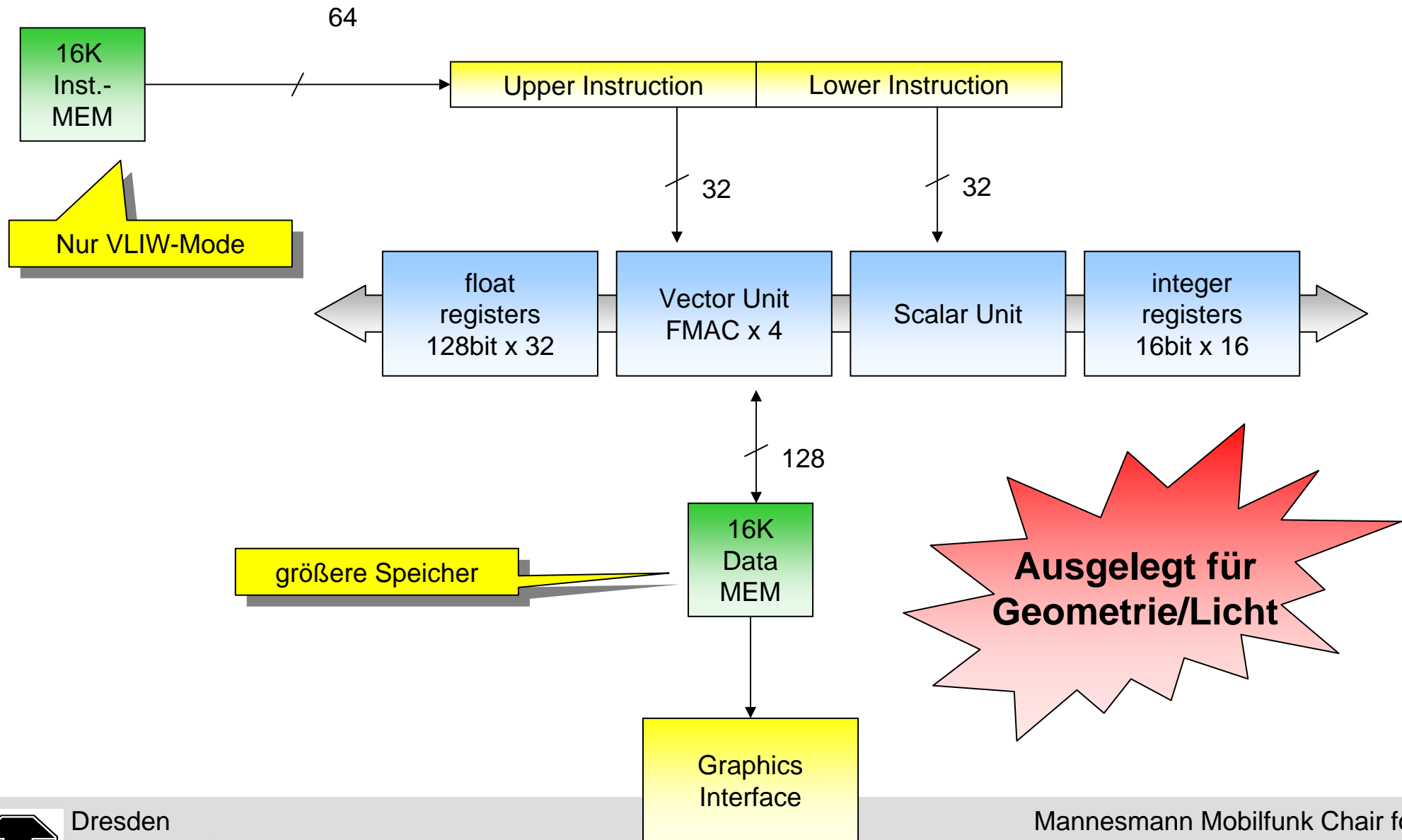
Emotion Engine: SIMD Processing



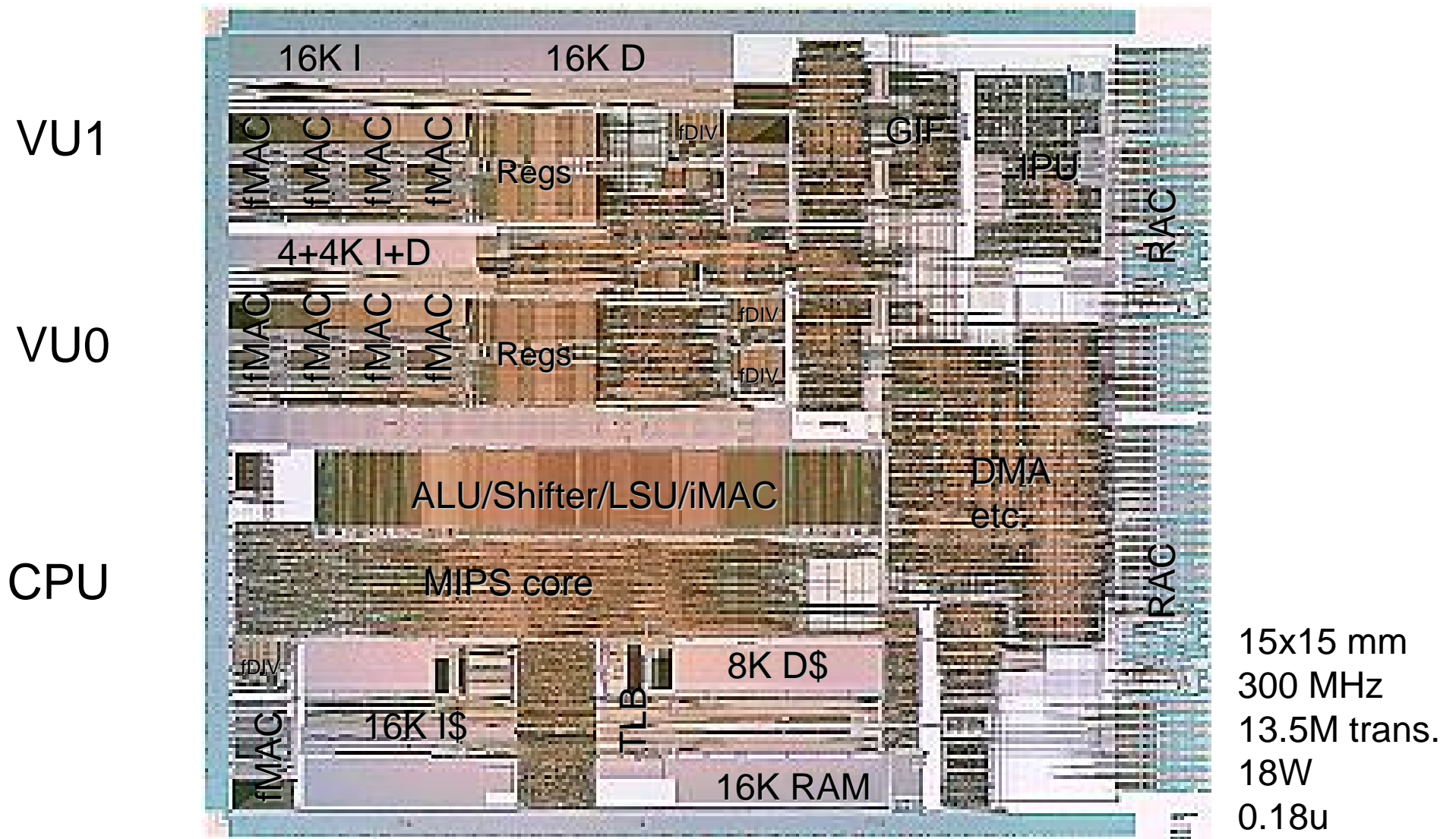
Emotion Engine: Vector Unit 0



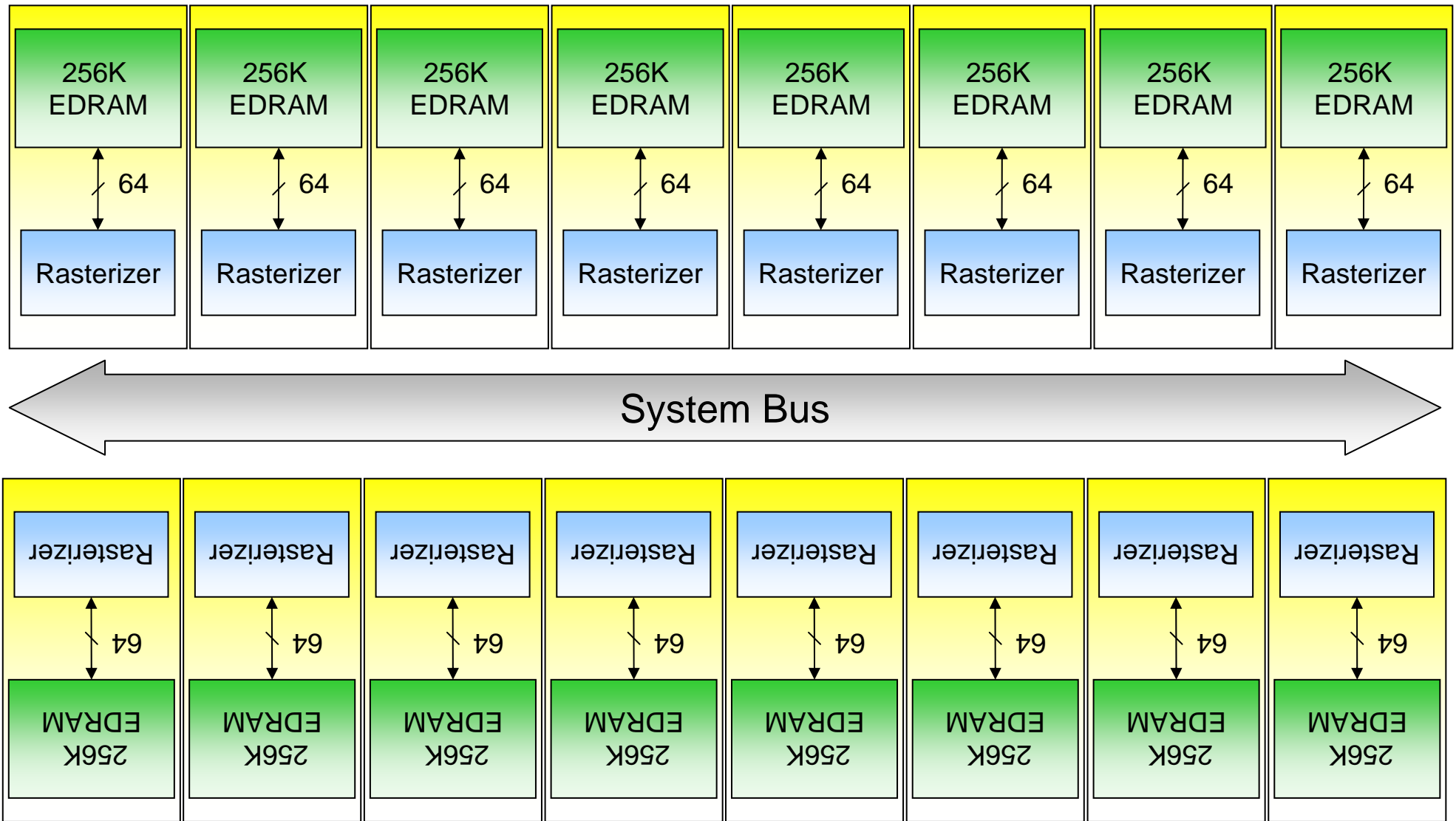
Emotion Engine: Vector Unit 1



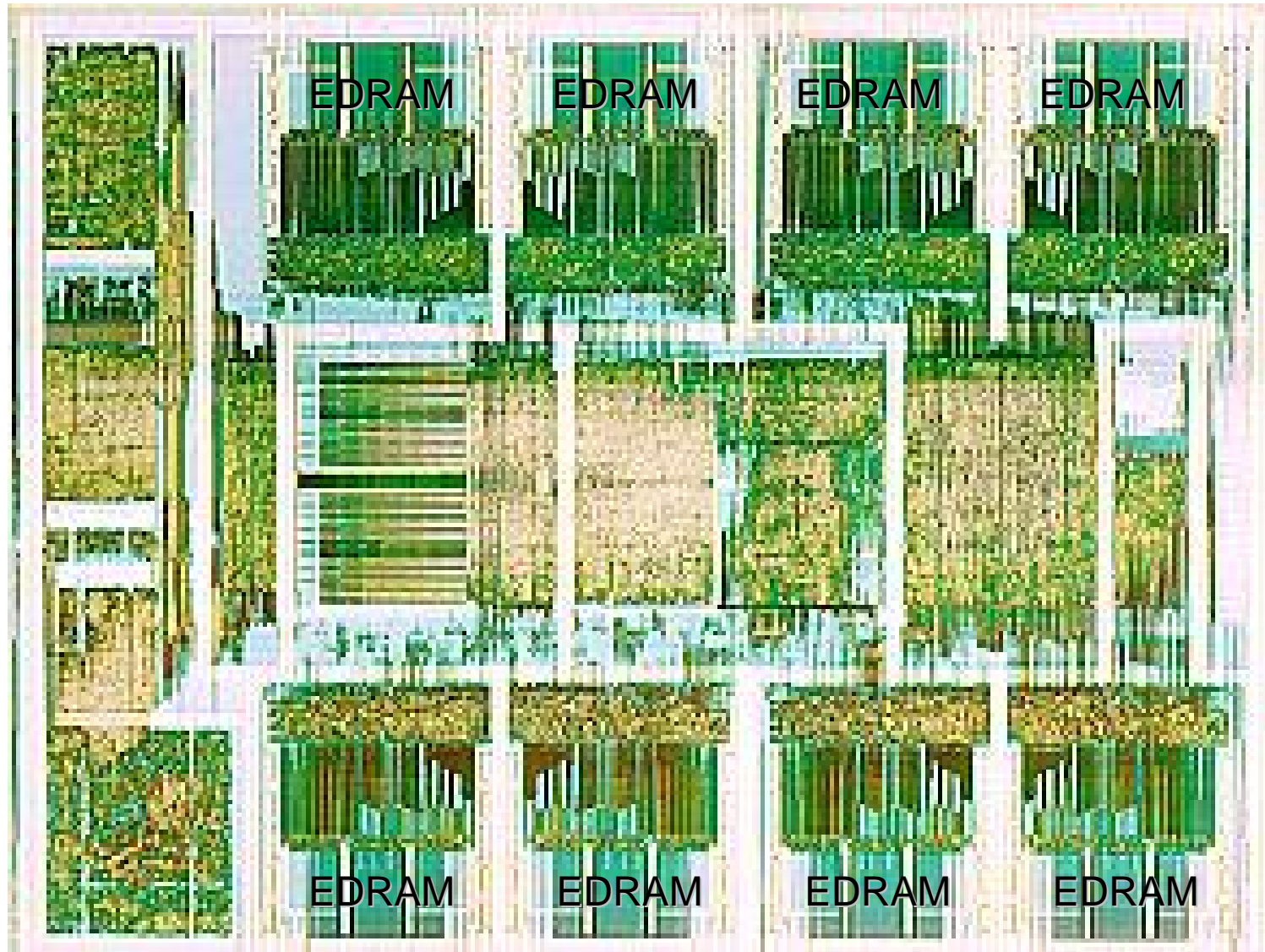
Emotion Engine: Die Photo



Graphics Synthesizer: Architecture



Graphics Synthesizer: Die Photo



ca. 15x20 mm
150 MHz
ca. 25W
0.18u



Dresden
University of
Technology

Mannesmann Mobilfunk Chair for
Mobile Communications Systems




2002, Gordon Cichon

Speicher

- ▶ Rambus: 16-bit @800MHz
- ▶ ~32-64MB



Zusammenfassung: Performance-Werte

			
Floating point performance	5.5 GFLOPS		
Vertex Performance	75M/s	~15M/s	~10M/s
Memory Interface	2048 Bit 48 GB/s	128 (256) Bit 8 GB/s	~ 1024 Bit
Raster Performance	12G Pixel/s	~4G Pixel/s	~1G Pixel/s



Weitere Informationsquellen

- ▶ Meine Homepage: <http://www.ifn.et.tu-dresden.de/~cichon/>
- ▶ Sony: <http://www.sony.com/>
- ▶ Silicon Graphics: <http://www.sgi.com/>
- ▶ Hotchips Conference: <http://www.hotchips.org/>

Übrigens: viele der verwendeten Bilder sind Copyright geschützt.

