



Hardware-Retro

GRAFIKTECHNOLOGIEN VON GESTERN

In den vergangenen beiden Jahrzehnten ist so manch revolutionäre Technik für Grafikkarten erschienen. Manch eine davon jedoch längst wieder verschwunden. Von Alexander Köpf

Wenn es heutzutage um das Thema Grafikkarten geht, werden schnell Begriffe wie Raytracing oder DLSS genannt. Seit einigen Jahren sind die beiden Technologien respektive Techniken nicht mehr wegzudenken, auch wenn längst nicht alle Spieler davon profitieren. Neben den hohen Preisen für die Beschleuniger stehen sie immer wieder wegen des realistischeren Looks und der

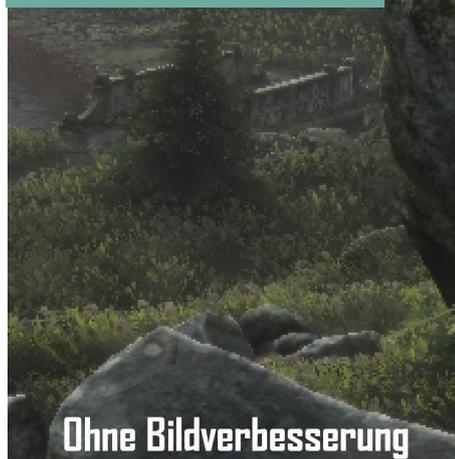
besseren Performance im Rampenlicht. Undenkenbar, dass es sie einmal nicht mehr geben könnte oder dass sie einfach keine Rolle mehr spielen könnten. Doch die PC-Geschichte lehrt uns, dass das dennoch der Fall sein kann. Das belegen auch die folgenden Beispiele von Technologien, die einmal angesagt waren, mittlerweile aber längst in der Versenkung verschwunden sind.

Multi-Grafikkartensystem: SLI und Crossfire

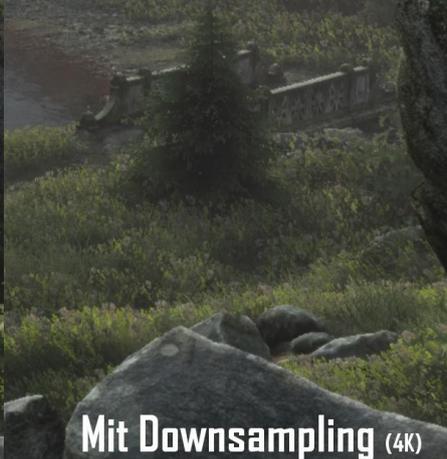
SLI und Crossfire waren gerade ab Mitte der 2000er- bis weit in die 2010er-Jahre der letzte Schrei. Die beiden Technologien von Nvidia (SLI) beziehungsweise AMD (Crossfire) machten es möglich, die Rechenleistung von zwei, drei oder gar vier Grafikkarten zu koppeln und so teils deutlich mehr FPS in einem Spiel zu erhalten. Mittlerweile sind SLI und Crossfire jedoch kaum mehr anzutreffen. Und das hat natürlich triftige Gründe:

- Hoher Aufwand für Entwickler: Zwei Grafikkarten miteinander zu verbinden und davon zu profitieren, hört sich einfacher an, als es ist. Entwickler müssen ihre Spiele extra dafür optimieren. Und das kostet Geld. Geld für eine Technik, die auch zu ihren besten Zeiten längst nicht jeder nutzte. Außerdem mussten nicht nur Game Developer Arbeit in die Entwicklung stecken, sondern zusätzlich auch noch die Grafikkartenhersteller selbst. Schließlich musste auch der Grafiktreiber die Funktion in einem Spiel unterstützen.
- Mikroruckler: Der Grafikkartenverbund hatte aber auch Nachteile für die Perfor-

Der Vergleich zeigt sehr deutlich, warum Kantenglättung so wichtig ist.



Ohne Bildverbesserung



Mit Downsampling (4K)

mance, selbst wenn ein Spiel darauf zugeschnitten war. Eines der häufigsten Probleme waren sogenannte Mikroruckler.

- Hoher Performance-Gewinn nicht garantiert: Und selbst die Performance-Gewinne hielten sich teils in Grenzen. Während sich die FPS in manchen Spielen tatsächlich fast verdoppeln ließen, konnte man in anderen oft nicht mehr als 30 Prozent und teils sogar weniger herausholen. Kosten und Nutzen standen hier oftmals in einem schlechten Verhältnis.
- Grafkspeicher: Ein Problem von SLI und Crossfire war zudem, dass sich zwar die Rechenleistung teilweise aufaddieren ließ, die Menge des Grafkspeichers aber nicht. Trotz grundsätzlich guter Leistung war der VRAM oftmals der limitierende Faktor.

Ganz verschwunden sind SLI und Crossfire übrigens nicht. Nvidia bietet SLI in Form von NVLink weiterhin an, allerdings nur für das Topmodell GeForce RTX 3090. Bei AMD unterstützen auch die kleineren Grafikkartenmodelle noch immer Crossfire. Allerdings ist die Liste an Spielen mit entsprechendem Support mittlerweile recht kurz.

Kantenglättung MSAA

Anti-Aliasing ist aus Spielen so gut wie nicht mehr wegzudenken. Die sogenannte Kantenglättung verbessert den Look erheblich, da sie unschöne Treppchenbildung vermindert. Bildschirme sind in quadratische Pixel, also ein Raster unterteilt, weshalb Kanten nur dann glatt dargestellt werden können, wenn sie exakt dem Raster entlang verlaufen – was so gut wie nie der Fall ist.

Es gibt etliche unterschiedliche Methoden zur Kantenglättung. Eine der ältesten ist MSAA, das sogenannte Multisample-Anti-Aliasing. Dabei handelt es sich um eine spezielle Form des Supersamplings, bei dem Bildinhalte in einer höheren Auflösung gerendert und die so gewonnenen Daten für die Berechnung der Farbgebung der Pixel der eigentlichen Auflösung mit einfließen lassen. Das ist jedoch sehr rechenaufwändig, weshalb beim Multisampling-Ansatz nur bestimmte Bildbereiche verwendet werden. MSAA liefert dabei weniger gute Ergebnisse als beispielsweise das ebenfalls sehr alte SSAA (Supersampling Anti-Aliasing). Heutzutage trifft man diese Technologie wegen der benötigten Rechenleistung nur mehr selten an. Viel geläufiger sind sparsame Methoden wie FXAA und TAA. Nvidias KI-gestützter Upscaler DLSS kann ebenfalls zur Kantenglättung eingesetzt werden.

Nvidia HairWorks

Haare, so wichtig! Vor allem in Spielen offenbar. Kaum ein neuer Titel, in dem die Wallemähnen der Helden oder Heldinnen nicht im Wind flattern. Bei Nvidias HairWorks handelt es um eine Physik-Engine. Allerdings ist sie, wie der Name bereits andeutet, ausschließlich auf die physikalisch korrekte Bewegung und den Schattenwurf

Die Rechenleistung zwei oder mehrerer Grafikkarten miteinander zu verbinden, klingt zwar sinnvoll, hat sich aber aus nachvollziehbaren Gründen nicht dauerhaft durchgesetzt.



von Haaren und Fell spezialisiert. Eingeführt wurde Nvidia HairWorks 2013. Das erste Spiel mit entsprechender Unterstützung war Call of Duty: Ghosts. Ihr erinnert euch? Der Schäferhund namens Riley, der sogar einen eigenen Twitter-Account bekam? Danach folgten Far Cry 4 und später Geralt aus The Witcher 3. Final Fantasy 15 nutzt die Technik ebenfalls, weitere Spiele fallen uns aber nicht mehr ein. Dass generell so wenige

Games davon Gebrauch machten, lag vor allem an dem relativ geringen optischen Mehrwert bei gleichzeitig deutlich spürbaren Performance-Einbußen. Wegen Haaren!

Nvidia 3D-Vision

Vor bald 13 Jahren ist der letzte große Hype um stereoskopisches 3D ausgebrochen. Und das nicht nur in den Kinos durch den Science-Fiction-Film »Avatar«. Etwas zuvor, ge-

Monster und Geralt haben die Haare schön dank Nvidia HairWorks.



Riley aus CoD: Ghosts musste nicht nur Menschen retten, sondern auch Werbung für Haar machen.





2019 verschwand 3D Vision aus den Treibern von Nvidia. Die Brille kann man hier und da noch kaufen.

GIVE YOUR EYES SOMETHING TO TALK ABOUT
NVIDIA® GEFORCE® 3D VISION™
 Stereoscopic 3D for your PC games

nauer gesagt Anfang 2009 hat Nvidia mit 3D-Vision versucht, ein echtes stereoskopisches Erlebnis in Spielen zu etablieren. Dafür brauchte es eine sogenannte Shutter-Brille, die Inhalte mit speziell dafür ausgelegten Bildschirmen synchronisierte. Auf Ebay lässt sich die Brille übrigens noch kaufen, Preis zwischen 30 und 60 Euro.

So funktioniert die Technik: Während der Bildschirm jeweils abwechselnd ein zueinander leicht versetztes Bild für das rechte und das linke Auge ausgibt, verdunkelt die Shutter-Brille das Glas des jeweils anderen Auges. Auf diese ziemlich umständlich erscheinende Art entsteht der Tiefeneindruck.

Um 3D-Vision zu nutzen, musste man auch noch Einstellungen im Treiber der Grafikkarte vornehmen. Mittlerweile ist die Technik jedoch in der Versenkung verschwunden. Der letzte Treiber mit entsprechender Unterstützung erschien vor ziemlich genau drei Jahren. Was für Besitzer der Nvidia-Brille sicherlich eher unglücklich ist.

Im Kino können wir stereoskopisches 3D immer noch bestaunen. Hier kommt in den meisten Fällen jedoch nicht die aufwändige Shutter-Technik, sondern ein Polarisations-System zum Einsatz. Dabei werden die Bilder ebenfalls für jedes Auge extra ausgegeben, allerdings in jeweils entgegengesetztem polarisiertem Licht. Jedes der beiden Brillengläser ist daher ebenfalls entgegengesetzt polarisiert und lässt nur das Licht des passenden Bildes durch.

Physik-Engine Nvidia PhysX

Genau wie das zuvor schon genannte 3D-Vision und HairWorks ist auch PhysX eine Technik von Nvidia. Obwohl das so nicht ganz richtig ist, denn ursprünglich wurde PhysX als Physik-Engine NovodeX bei dem gleichnamigen Schweizer Unternehmen entwickelt. Nach einer Übernahme durch den Halbleiterhersteller Ageia im Jahr 2004 erwarb Nvidia den Physikbeschleuniger Anfang 2008. Nvidia implementierte PhysX in die sogenannte CUDA-Programmierschnittstelle. Damals wurde diese Technik als Revolution verkauft. Einsatz fand und findet (wir erklären gleich) sie bei der Simulation von physikalischen Effekten:

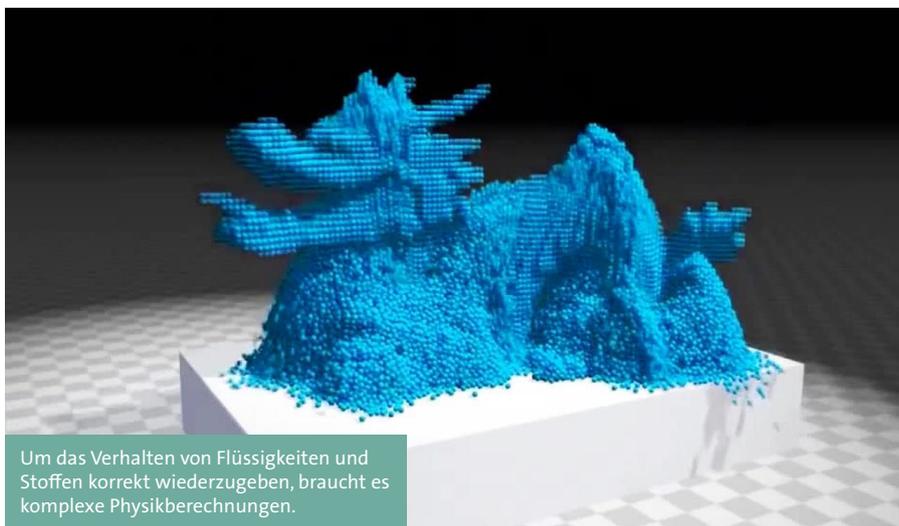


Das erste Spiel, das mit 3D-Vision-Unterstützung erschien, war Grid Legends.

- Flüssigkeiten
- die korrekte Berechnung der Bewegung von Kleidung und generell Textilien
- Explosionen und Trümmer
- Nebel und Rauch

PhysX kann unter anderem von der bekannten Unreal Engine und Unity genutzt werden. Aber warum ist die Technik dann überhaupt in einer Liste für Funktionen, die es nicht mehr gibt? Ganz einfach: PhysX wurde von Nvidia explizit zur Verwendung mit seinen Geforce-Grafikkarten respektive CUDA vor-

gesehen. Da es sich durch diese Exklusivität niemals wirklich durchsetzen konnte, hat Nvidia bereits 2015 Teile der Software offen zugänglich gemacht. Allerdings nur jene Teile, die von Hauptprozessoren, sprich CPUs ausgeführt werden können. Die Berechnung mit einer CPU kostete damals sehr viel Leistung. Mittlerweile sind diese Probleme jedoch gelöst, und physikalische Berechnungen werden daher nicht mehr von der Grafikkarte, sondern vom Prozessor ausgeführt. In seinem ursprünglichen Sinne wurde PhysX also zu Grabe getragen. ★



Um das Verhalten von Flüssigkeiten und Stoffen korrekt wiederzugeben, braucht es komplexe Physikberechnungen.