

Hardware-Trends

DAS PASSIERT IM NEUEN JAHR



Das neue Hardware-Jahr wird spannend: Wir rechnen erneut mit einem CPU-Zweikampf zwischen AMD und Intel, einer neuen GPU-Generation für Spieler von Nvidia und AMD, 4K-Panels mit flotten 144 Hertz und QLC-NAND für SSDs. Von Christoph Liedtke

Das Jahr 2017 hatte mit Blick auf PC-Hardware einiges zu bieten, vor allem bei den CPUs: AMDs fulminante Rückkehr mit Ryzen als ernstzunehmender Konkurrent für Intel, die ersten Prozessoren mit bis zu 18 Kernen in Form der Threadripper-CPU's (maximal 16 Kerne, AMD) und Skylake X (maximal 18 Kerne, Intel) und der umstrittene, weil fast schon als Paper-Launch zu bezeichnende »Release« der Coffee-Lake-Prozessoren mit erstmals sechs Kernen von Intel im Mainstream-Segment. Bei den Grafikkarten gab es unter anderem extrem schnelle Modelle von Nvidia in Form der GTX 1080 Ti, der Titan

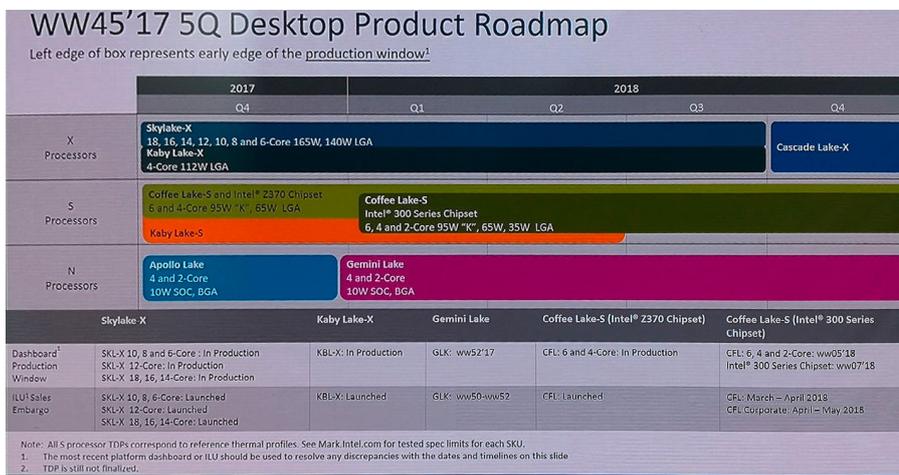
Xp und der Titan V, aber auch den eher nicht geglückten Launch der Vega-GPUs von AMD, die es lange nur als Referenz-Design und zu hohen Preisen gab – vom Mining-Boom und seinen generellen Folgen für den GPU-Markt ganz zu schweigen. Die Liste lässt sich fortführen, beispielsweise mit den ersten TFTs mit 240 Hertz Bildwiederholrate oder HDR-Unterstützung (mehr zum noch schwierigen Thema HDR auf dem PC im Erfahrungsbericht ab Seite 122), und auch im Konsolenbereich sind mit der Nintendo Switch und der Xbox One X sehr interessante Produkte auf den Markt gekommen. All das dürfte im

neuen Jahr kaum noch zu toppen sein, spannende neue Hardware steht uns aber auch 2018 garantiert wieder ins Haus. Was in den wichtigsten Bereichen wahrscheinlich passieren wird, verraten wir euch in unserem Ausblick auf das neue Jahr.

Prozessoren: AMD legt nach

Der Schlagabtausch zwischen AMD und Intel im Prozessormarkt setzt sich auch 2018 fort. Bereits im Februar 2018 wird AMD laut offiziellen Angaben neue Ryzen-Prozessoren unter dem Codenamen »Pinnacle Ridge« veröffentlichen. Dabei handelt es sich um APUs mit integrierter Grafikeinheit. Im April folgen dann die CPUs der Pinnacle-Ridge-Generation (Ryzen 2000-Serie), die im 12-Nanometer-Verfahren und nicht mehr wie die erste Generation (Codename »Summit Ridge«) mit einer Strukturweite von 14 Nanometern hergestellt werden.

Mehr als acht Kerne wird es ziemlich sicher nicht geben, das feinere Fertigungsverfahren sollte jedoch die Leistung pro Watt steigern. Bei gleichem Takt dürfte Pinnacle Ridge also etwas energieeffizienter werden – oder bei identischem Stromverbrauch höhere Taktraten erzielen. Letzteres ist für AMD vermutlich interessanter, um die Takt-rate zukünftiger Ryzen-Prozessoren deutlich über 4,0 GHz anzuheben. An dieser Schwelle scheitern die meisten aktuellen Modelle noch. Der höhere Kerntakt könnte besonders im Duell gegen Intel hilfreich sein, die



Diese nicht bestätigte Roadmap von Intel legt nahe, dass im Jahr 2018 keine neuen Prozessoren für das Mainstream-Segment mit mehr als sechs Kernen veröffentlicht werden.



Intels Coffee-Lake-Generation wird es im neuen Jahr auch für Notebooks geben. Neue Mobil-Prozessoren wie der Core i7 8700HQ dürften über bis zu sechs Kerne verfügen.



Mit den üppigen Ryzen-Threadripper-Prozessoren mit bis zu 16 Kernen hat AMD 2017 Druck im High-End-Segment auf Intel ausgeübt. Der Threadripper-Nachfolger erscheint laut AMD im zweiten Halbjahr 2018.

mit ihren Coffee-Lake-Prozessoren bereits die 5,0 GHz per Overclocking knacken. Denn noch profitierere Spiele tendenziell eher von hohen Taktraten als von mehr als vier oder sechs Kernen und einer hohen Thread-Zahl.

Neue Prozessoren bringen in aller Regel auch neue Mainboards mit aktualisierten Chipsätzen mit sich, Pinnacle Ridge bildet da keine Ausnahme. AMD bringt pünktlich zur Veröffentlichung der neuen Ryzen-Prozessoren im 12-Nanometer-Verfahren auch Mainboards mit den neuen Chipsätzen X470 und B450 auf den Markt. Sehr erfreulich: Aktuelle AM4-Mainboards sind laut AMD per BIOS-Update kompatibel zu den neuen CPUs, wobei AMD sogar anstrebt, bis ins Jahr 2020 am Sockel AM4 festzuhalten.

Intel weiter mit maximal sechs Kernen?

Der Konkurrent aus Santa Clara hat 2017 mit der Vorstellung der ersten Prozessoren der achten Core-i-Generation namens »Coffee Lake« wie üblich beim Takt eine Schippe draufgelegt und auch endlich bei der Kernzahl (jeweils zwei weitere Kerne pro Modell) im Mainstream-Segment zugelegt – sechs Jahre lang haben Spieler auf maximal vier Kerne setzen müssen. Intel fertigt bereits zum vierten Mal (nach Skylake, Kaby Lake und Kaby Lake Refresh) in einem 14-Nanometer-Fertigungsverfahren, betitelt es bei Coffee Lake aber als »14 nm++«. Angetrieben durch die erstarkte Konkurrenz seitens AMDs und erstmals seit Jahren sinkenden

Marktanteilen wurde der Start der neuen CPU-Generation um mehrere Monate vorgezogen. Das aktuelle Flaggschiff Core i7 8700K vergrößert den Abstand zu AMDs Ryzen 7 1800X in Spielen durch gesteigerten Takt und verkleinert das Performance-Loch in Anwendungen und im Streaming gegenüber Ryzen dank sechs Kernen und zwölf Threads. Aber was bedeutet der vorgezogene Release für 2018?

Gerüchte um die Veröffentlichung eines Intel-Achtkerners mit 16 Threads im Mainstream-Segment für das neue Jahr reißen nicht ab, allerdings spricht eine Ende 2017 in den Umlauf geratene (und nicht offiziell bestätigte) Roadmap nur von neuen Prozessoren mit maximal sechs Kernen. Dass die bereits veröffentlichten Core-i-8000-Prozessoren auch viele Wochen nach ihrem Release im Oktober 2017 nur schlecht verfügbar und entsprechend teuer waren, macht das Erscheinen eines neuen Top-Modelles von Intel im Mainstream-Bereich mit zwei zusätzlichen Kernen für das Jahr 2018 nicht wirklich wahrscheinlicher.

Die gute Nachricht lautet immerhin, dass mit einer Besserung der Verfügbarkeit der aktuellen Core-i-8000er-CPU zu rechnen ist, wobei Intel außerdem weitere Coffee-Lake-CPU mit sechs, vier und zwei Kernen veröffentlichen wird, die im zweiten Quartal erhältlich sein sollen. Neue Chipsätze gehören ebenfalls zum Fahrplan, bislang ist ausschließlich der vergleichsweise teure Z370-Chipsatz (eine leicht überarbeitete Variante des Z270) erhältlich. Günstigere H370-Mainboards werden im ersten Quartal erwartet, darüber hinaus soll das eigentliche Top-Modell Z390 im zweiten Quartal den Z370 als besser ausgestatteter Nachfolger mit USB 3.1 und WLAN ablösen. Zu Intels darauffolgender Cannon-Lake-Generation, die erstmals in zehn Nanometern gefertigt werden soll, liegen dagegen nur wenige Informationen vor. Es ist durchaus möglich, dass Intel ähnlich wie bei den im Jahr 2014 erschienenen Broadwell-Prozessoren nur wenige Desktop-Modelle veröffentlicht und erst die verbesserten Ice-Lake-CPU das wahre Erbe von Coffee Lake für Spieler antreten (was aber frühestens 2019 der Fall sein dürfte).

Im High-End-Segment sollen die aktuellen Generationen Kaby Lake-X und vor allem Skylake-X mit bis zu 18 Kernen und 36 Threads im vierten Quartal 2018 von Cascade Lake-X abgelöst werden. Dass die Kernzahl erneut steigt, ist ziemlich unwahrscheinlich – schließlich war der Sprung von Broadwell-E mit maximal zehn Kernen zu Skylake-X mit bis zu 18 Kernen bereits sehr groß. Das dürften wir auch AMDs Threadripper-Prozessoren mit bis zu 16 Kernen zu verdanken haben, die im Sommer 2017 erschienen sind. Ihren Nachfolger mit verbesserter Fertigung hat AMD für das zweite Halbjahr 2018 angekündigt.

Grafikkarten: Vega gegen Ampere?

Auf dem Grafikkartenmarkt hat Nvidia im vergangenen Jahr die Leistungs- und Effizienzkrone für sich beansprucht und den Vorsprung gegenüber AMD noch weiter ausgebaut. Das dürfte sich auch in diesem Jahr nicht großartig ändern, denn AMD ist im Grafikkarten-Segment in einer heiklen Situation: Raja Koduri, der einstige Chef der Grafiksparte, hat AMD im November 2017 verlassen und arbeitet nun bei Intel. Und der aktuelle High-End-Chip Vega punktet zwar mit durchaus eindrucksvoller Technik, ist in Spielen aber »nur« etwa so schnell wie GTX-1080-Modelle und verbraucht dabei mehr Strom als die GeForce-Grafikkarten. Nvidias schnellste Spieler-GPU in Form der GTX 1080 Ti steht damit unangefochten an der Spitze.

Offiziell soll der Weggang von Koduri keinen Einfluss auf die Radeon Technologies Group haben, die derzeit noch von CEO Lisa Su geführt wird, bis ein neuer Radeon-Chef gefunden ist. Der Vega-Nachfolger Navi ist laut AMD aber erst 2019 zu erwarten. In diesem Jahr sieht es also mit Blick auf neue Grafikkarten von AMD eher mau aus. Mitte des Jahres soll eine neue Notebook-GPU mit Vega-Grafikleinheit erscheinen, außerdem steht der Wechsel von 14 Nanometer auf 7 Nanometer an. Bislang spricht AMD aber nur von einer entsprechenden Grafikkarte für das teure Profi-Segment. Spieler dürfen



Neue Ryzen-CPU mit verbessertem Herstellungsprozess erscheinen bereits im Februar und im April. Die Spieleleistung könnte vor allem durch höhere Taktraten gesteigert werden.

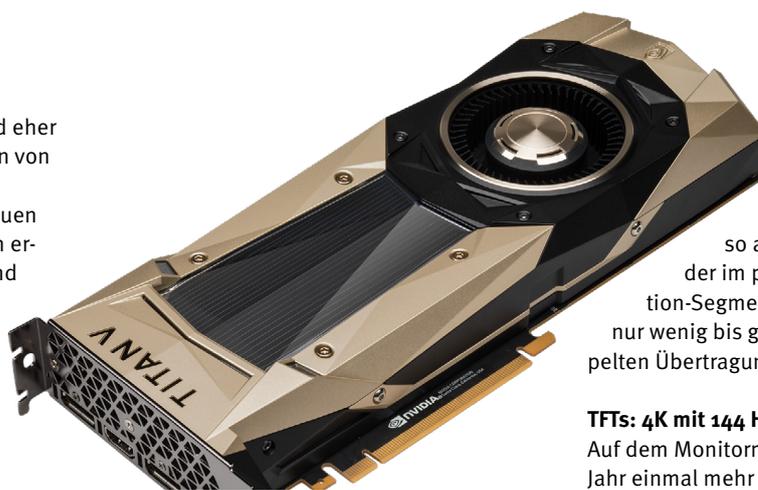
2018 deshalb nach aktuellem Stand eher nicht auf neue Desktop-Grafikkarten von Nvidias Hauptkonkurrent hoffen.

Bis Navi im Jahr 2019 mit dem neuen 7-Nanometer-Herstellungsverfahren erscheint, müssen sich RX Vega 64 und Vega 56 in der Oberklasse behaupten. Nach einer sehr langen Durststrecke ohne Custom Designs nehmen erste Hersteller wie Asus und Powercolor Modelle mit eigenen Kühlungen und höheren Taktraten ins Angebot auf. Gerüchte sprechen zusätzlich noch von kleineren Vega-Chips, die die bestehende und aufgrund des anhaltenden Mining-Hypes meist schlecht verfügbare RX-500-Reihe ersetzen sollen. Diese Gerüchte erhielten jedoch über die letzten Monate hinweg keinen neuen Nährboden und auch auf AMDs eigenem Hardware-Ausblick im Vorfeld der CES 2018 war davon nichts zu sehen.

Viel Druck wird AMD im nächsten Jahr dementsprechend nicht auf Nvidia ausüben, Geforce-Modelle mit einer neuen Architektur könnten aber dennoch im zweiten Quartal 2018 erscheinen. Aber mit welcher Architektur? Volta richtet sich in erster Linie an professionelle Anwender, was allein der Preis der Ende Dezember 2017 etwas überraschend enthüllten Titan V deutlich macht: Sie kostet 3.100 Euro. Die Titan V verwendet einen beschnittenen GV100-Chip und platziert sich in Spielen vor einer Titan Xp und der GTX 1080 Ti, der Vorsprung ist allerdings stark schwankend (von zwei bis über 40 Prozent). Laut einigen Gerüchten könnten potenzielle GTX-1100- oder GTX-2000-Modelle stattdessen auch mit neuer Ampere-Architektur erscheinen. Dabei handelt es sich möglicherweise um eine für Spiele optimierte Volta-Architektur, denkbar ist aber auch eine gänzlich neue GPU.

GDDR6 mit höheren Taktraten

In Sachen Grafikspeicher steht 2018 der Wechsel von GDDR5(X) zu GDDR6 an. Der neue Speicherstandard dreht an den Taktraten (zwischen 12,0 und 16,0 GHz), zeitgleich



Nvidias Titan V für den semi-professionellen Bereich setzt auf die neue Volta-Architektur. Im Spielbereich soll grob ab Mitte 2018 stattdessen die Ampere-Architektur zum Einsatz kommen, die aber vermutlich auf Volta basiert.

wächst die Bandbreite auf bis zu 512,0 GByte/s an. Die Spezifikationen hierzu stehen bereits seit Mitte 2017 fest und die drei großen DRAM-Hersteller (Micron, Samsung und SK Hynix) wollen schon bald die Massenproduktion starten. Das dürfte die Performance von Grafikkarten abseits der eigentlichen GPU weiter steigern: Eine GTX 1060 mit 9,0 GHz statt 8,0 GHz schnellem VRAM ist in Spielen durchschnittlich immerhin fünf Prozent schneller bei sonst identischen Chip-Taktraten. Auch HBM2 wird in diesem Jahr ein Thema bleiben: AMD plant für die kommenden High-End-Karten (Navi-Generation) am HBM2-Standard festzuhalten – der im Vergleich zu GDDR klar teurer ist. Für Einsteiger- und Mittelklassegrafikkarten will man aber nach wie vor günstigere GDDR5- beziehungsweise kommende GDDR6-Chips verbauen. Ob Nvidia zukünftige Geforce-Modelle genau wie die sehr teure Profikarte Titan V ebenfalls mit HBM2-Speicher bestückt, ist noch unklar.

Im Jahr 2018 könnten außerdem die ersten Mainboards und Grafikkarten mit PCI Express 4.0 erscheinen. Gegenüber PCIe 3.0 verdoppelt der neue Standard die Übertragungsrate pro Lane erneut. Davon profitieren alle mit PCI Express angebundene Geräte,

von Grafikkarten bis hin zu M.2-NVMe-SSDs. Für PC-Spieler ist diese Neuerung allerdings nicht so aufregend wie für Anwender im professionellen Workstation-Segment. Aktuelle Spiele dürften nur wenig bis gar nicht von der verdoppelten Übertragungsrate profitieren.

TFTs: 4K mit 144 Hertz

Auf dem Monitormarkt stehen uns dieses Jahr einmal mehr neue, deutlich schnellere Panels ins Haus. Einer der größten Panel-Hersteller, AU Optronics, hat die aktuelle Roadmap für das gesamte Jahr veröffentlicht und gibt so Einblicke auf kommende Panels. Daraus geht hervor, dass Spieler in der UHD-Auflösung (3840x2160) endlich mit mehr als 60 Hertz rechnen können. Konkret angekündigt ist ein 27 Zoll IPS-Panel mit HDR, 4K-Auflösung und 144 Hertz. Bereits im ersten Quartal dürften Asus, Acer und AOC entsprechende Modelle anbieten. Auch eine größere Variante des 144 Hz-UHD-Panels mit 32 Zoll ist geplant, sie soll aber erst im dritten Quartal gefertigt werden. Mit finalen Produkten ist im vierten Quartal zu rechnen.

Die primär im kompetitiven Bereich gefragten 240 Hz-TN-Panels mit Full-HD-Auflösung (1920x1080) werden aller Voraussicht nach im Herbst von höher auflösenden Varianten beerbt. Geplant ist der Schritt zu WQHD (2560x1440) auf 27 Zoll mit besserer Farbraumabdeckung und einer Helligkeit von bis zu 600 cd/m2. Unabhängig von der Auflösung steigen in diesem Jahr außerdem die Hertzzahlen der AHVA-Panels mit besonders guten Kontrasten an, die bislang native 144 Hz, übertakten maximal 165 Hz bieten. Das immer beliebtere 21:9-Format erhält in diesem Jahr gleich von AU Optronics zwei neue Panels. Bereits im Januar soll eines mit 35 Zoll bei 120 Hertz und 3440x1440 Pixel in Produktion gelangen, im zweiten Quartal folgt die Fertigung einer Version mit 200 Hertz mitsamt einer Helligkeit von maximal 1.000 cd/m2.

Die höheren Helligkeitsangaben der neuen TN- und IPS-Panels versprechen mehr HDR-taugliche Modelle, obwohl die für HDR10 erforderlichen 1.000 cd/m2 nur selten erreicht werden. Die im Dezember von der VESA definierten HDR-Standards für Monitore verlangen teils weniger hohe Werte. Sie dürften aber endlich für mehr Klarheit auf dem Markt sorgen. Viele Hersteller haben bislang eigene »Standards« kreiert und vermarkten HDR-Modelle nach ihren Vorstellungen (siehe auch unseren Artikel »Lohnt sich HDR auf dem PC?« ab Seite 122). Die nun in drei Stufen klassifizierten Standards Display HDR 400, 600 und 1000 legen konkrete Anforderungen an die Panels fest. Dabei zählen nicht nur die Spitzenhelligkeitswerte (400, 600 und 1.000 cd/m2), es werden auch Anforderungen an die dauerhafte Helligkeit, Schwarzwerte und Farbtiefe sowie Farbräume und Reaktionszeiten gestellt.



Der Performance-Sprung von Pascal (GTX-1000-Reihe) zu Volta (beziehungsweise Ampere) wird wahrscheinlich nicht so groß sein wie der von Maxwell (GTX-900-Reihe) zu Pascal.



Bei der Vorstellung der PS4 Pro im Herbst 2016 war HDR ein wichtiges Thema. Im neuen Jahr könnte HDR auch im PC-Bereich dank der Ende 2017 veröffentlichten VESA-Standards an Bedeutung gewinnen.

Was die neuen HDR-Standards der VESA für die Anfang 2017 enthüllten Nachfolger-Standards zur variablen Bildwiederholrate FreeSync 2 und G-Sync HDR bedeuten, ist noch unklar. Derzeit gibt es nur wenige Monitore, die FreeSync 2 unterstützen, Modelle mit G-Sync HDR haben den Handel noch gar nicht erreicht, da entsprechende Panels bislang fehlen. AMDs Technik zeigt sich technisch genügsamer, die bisherigen Monitore besitzen eine Farbtiefe von 8 Bit und eine Helligkeit von 350 cd/m². Das Pendant von Nvidia setzt auf 10 Bit Farbtiefe, eine Helligkeit von 1.000 cd/m² und ein lokal dimmbares LED-Backlight. Unabhängig von den HDR-Standards erwarten wir außerdem noch reaktionsfreudigere Panels ohne aktiviertes Overdrive. So soll etwa die Reaktionszeit von TN-Panels beim Wechsel von Schwarz zu Weiß von fünf auf drei Millisekunden sinken, bei AHVA-Panels werden beim Wechsel von Grau zu Grau zehn statt vormals 14 Millisekunden angepeilt.

SSDs: Neuer QLC-Speicher

Nach SLC, MLC und TLC sowie gestapeltem 3D-NAND erwarten wir in diesem Jahr QLC-Speicher (Quadrupel Level Cell), der statt bisher maximal drei nun vier Bit pro Zelle speichern kann. Die von Samsung angekün-

digte Technik ermöglicht höhere Speicherkapazitäten von bis zu 128,0 TByte. Durch die verschiedenen Spannungsniveaus pro Zelle litt in der Vergangenheit (Wechsel von MLC auf TLC) die Haltbarkeit des Speichers. Ob es sich bei QLC ähnlich verhält und wie Samsung diesem Problem gegebenenfalls einen Riegel vorschreiben will, ist noch unklar. Auch M.2-SSDs bekommen 2018 noch Konkurrenz in Form des noch inoffiziell benannten M.3-Formats. Die Länge und Höhe von M.3-SSDs entspricht dem M.2-22110-Format, ist aber, um eine zweite Reihe NAND-Speicher zu verbauen, deutlich breiter (30,5 statt 22 mm). Samsung hat vor, M.3-SSDs mit bis zu 16,0 TByte anzubieten.

Eine weitere, nicht flüchtige Speichertechnik namens 3D XPoint, die in Zusammenarbeit von Intel und Micron entwickelt wird, dürfte in diesem Jahr an Popularität gewinnen. Der neue Speicher bietet gegenüber NAND-Flash eine geringere Latenz, kann ohne ein voriges Löschen der Speicherzellen beschrieben werden und soll laut Intel deutlich länger haltbar sein. Die Modelle setzen derzeit auf eine PCIe-3.0-x4-Anbin-

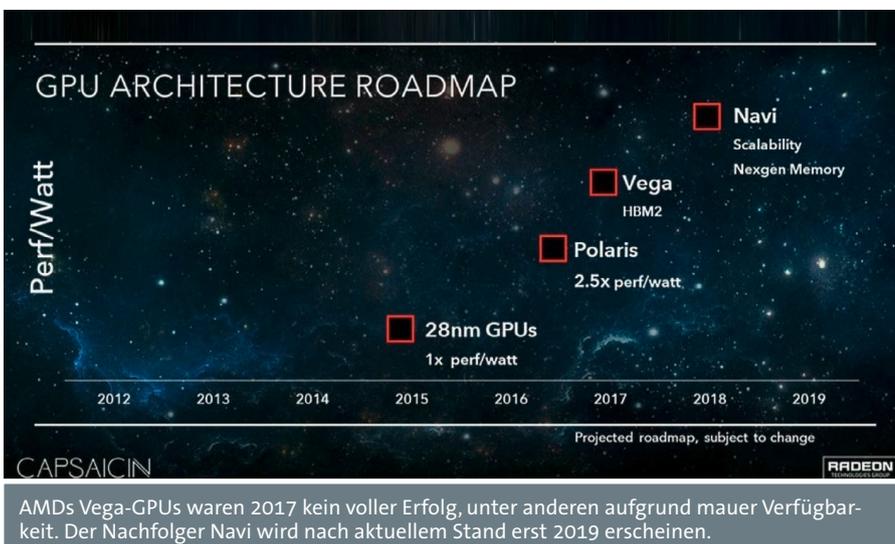


Bildschirme im breiten 21:9-Format erfreuen sich immer größerer Beliebtheit. Passende Modelle mit besonders hoher Bildwiederholrate und Helligkeit werden für 2018 erwartet.

Die 3D-Xpoint-Technik von Intels Optane SSD 900P erreicht vor allem bei den Latenzen sehr gute Werte, der Preis dafür dürfte aber auch 2018 (noch) zu hoch liegen.

dung und das NVMe-Protokoll, sie werden als PCIe-Steckkarte oder als herkömmliches 2,5-Zoll-Laufwerk mit U.2-Anschluss mit dem Mainboard verbunden. Allerdings dürften Spieler nur wenig von dem noch sehr teuren Speicher (Intels Optane SSD 900P kostet mit 480 GByte Speicher rund 570 Euro) profitieren. In unserem Test-Duell zwischen herkömmlichen SATA-SSDs und einer deutlich schnelleren M.2-SSD mit NVMe-Protokoll erzielten wir zwar schnellere Ladezeiten von Spielen und Savegames, die Unterschiede waren allerdings relativ gering – zumal das Leistungsplus gegenüber SATA-SSDs beim ersten Starten durch mehrmalige Ladevorgänge weiter schrumpft. Empfehlenswert sind M.2- oder gar Optane-SSDs vor allem, wenn täglich größere Datenmengen gelesen und geschrieben werden. Für den reinen Spiele-PC sind nach wie vor SATA-SSDs mehr als ausreichend.

Die starke Nachfrage nach dem für SSDs essentiellen NAND-Flash hat Modelle mit SATA- und PCIe-Anbindung im vorigen Jahr deutlich verteuert. Das Geschäft mit Smartphones und Tablets ist für die Hersteller lukrativer, so mussten sich PC-Spieler auf teurere Preise einstellen, da NAND-Speicher einfach knapp wurde. Dieses Jahr soll bereits im ersten Quartal seit Langem wieder das Angebot die Nachfrage übersteigen, oder anders ausgedrückt: Es kommt zu einer Überversorgung und entsprechend sinkenden Preisen für diesen Speichertyp, wovon letzten Endes auch die Preise für SSDs für Endkonsumenten profitieren dürften. ★



AMDs Vega-GPUs waren 2017 kein voller Erfolg, unter anderen aufgrund mauer Verfügbarkeit. Der Nachfolger Navi wird nach aktuellem Stand erst 2019 erscheinen.