

VR MIT DEM NOTEBOOK

Virtual Reality stellt Laptops vor neue Herausforderungen, sowohl was die pure Leistung angeht als auch die nötigen Anschlüsse für VR-Brillen wie die Valve Index. Wir haben uns Notebooks in unterschiedlichen Preisklassen für euch angeschaut. Von Dennis Ziesecke

Notebooks eignen sich schon seit einigen Generationen genauso gut für Games wie der hochgezüchtete Desktop-PC. Virtual Reality stellt Laptops aber vor ganz neue Herausforderungen. Und das ist noch nicht einmal die dafür nötige Performance, da können die mobilen Computer bereits gut mithalten. Probleme gibt es an eher unerwarteter Stelle: den Anschlüssen. Tatsächlich setzt keine aktuelle VR-Brille mehr auf HDMI zur Bildübertragung. Stattdessen kommt mit Displayport 1.4 der auch am PC primär genutzte Anschluss zum Einsatz. Eine Ausnahme ist die Oculus Quest (2), die auf USB setzt, doch dazu später mehr. Viele Notebooks hingegen bieten keinen Displayport-Anschluss mehr, sondern primär HDMI. Stattdessen sind zahlreiche moderne Notebooks mit USB-C oder Thunderbolt-Anschlüssen (im USB-C-Format) ausgestattet, die oft, aber nicht immer auch Videosignale transportieren. Ein erster Hinweis auf ein VR-taugliches Notebook ist also eine Kennzeichnung des USB-C-Ports als videotauglich oder mit Kompatibilität zu Thunderbolt 3. Doch auch damit ist es nicht getan.

Einige Notebookhersteller leiten nicht die Bildsignale der flotten dedizierten GPU an den jeweiligen Anschluss weiter, sondern nur die der im Prozessor integrierten GPU. Eine solche bietet inzwischen jeder mobile Prozessor, egal ob von AMD oder Intel, für VR reicht die Leistung aber nicht aus. Wir haben daher für diese Kaufberatung Notebooks auf VR-Tauglichkeit untersucht, die uns von den Herstellern freundlicherweise zum Test bereitgestellt wurden. Vorab ordnen wir für euch Notebooks allgemein in die Anforderungen von VR ein.

Sonderfall Virtual Reality

Selbst wenn Virtual Reality heutzutage auch ein Notebook nicht mehr überfordert, müsst ihr beim Kauf ein wenig hinschauen. Bei der

So etwas ähnliches wie ein Tablet mit RTX-GPU: Das Asus ROG Mothership zeigt, wie schmal sich Max-Q-Geräte bauen lassen.





Die HP Reverb G2 nutzt USB-C nur zur Datenübertragung, nicht aber für Videosignale, das Bild kommt klassisch via Displayport. Ein Adapter von USB-C auf USB-A liegt aber bei.

Grafiklösung sollte es mindestens eine GTX 1650 oder Radeon RX5500 sein, allerdings reichen diese auch nur mit weniger anspruchsvollen VR-Brillen. So fordert eine Oculus Rift S die GPU nicht so stark wie eine HP Reverb G2 oder Oculus Quest 2. Einen guten Kompromiss gibt es mit GPUs wie der RTX 2060 oder GTX 1660 Ti, die in Notebooks für weniger als 1.200 Euro zu finden sind.

Zu viel GPU-Power gibt es nicht, vor allem dann nicht, wenn ihr plant, eine hochauflösende VR-Brille wie Oculus Quest 2 (per Link), HP Reverb G2 oder Pimax 8KX einzusetzen. Bei letzterer würden wir aber generell eher für den Einsatz am Desktop mit RTX 3080 oder RTX 2080 Ti plädieren. Mobile Rechner nutzen aktuell maximal eine RTX 2080 Super, ab einer RTX 2070 spielt ihr aber sehr stressfrei auch in VR.

Wie bereits erwähnt eignet sich aber dennoch nicht jedes potenziell ausreichend schnelle Notebook für den VR-Einsatz. Moderne VR-Brillen fordern Displayport statt HDMI, und auch wenn sich der immer öfter anzutreffende USB-C theoretisch zur Ausgabe von Videosignalen nutzen lässt, unterstützt das nicht jedes Notebook. Und wenn, dann ist noch nicht zwingend gegeben, dass auch die schnelle dedizierte GPU dafür genutzt wird. Das im Testfeld dank nativem Mini-Displayport gut mitspielende MSI-Notebook beispielsweise bietet keine Videoausgabe via USB-C – in diesem Falle nicht schlimm. Einige Razer Blade Notebooks aus dem Jahr 2020, eigentlich mit schneller RTX-GPU ausgestattet, verfügen hingegen über videotaugliches USB-C/Thunderbolt, dort wird aber nur das Bildsignal der Intel HD-Grafik durchgereicht – unbrauchbar für VR-Games. Die 2019er-Versionen hingegen bereiten keine Probleme.

Zwar ist die GPU enorm wichtig für flüssige VR-Grafikberechnung, kommt der Prozessor aber nicht mit der Anlieferung der nötigen Daten hinterher, ruckelt es trotzdem. Einige Spiele wie Blade & Sorcery ziehen keinen großen Vorteil aus mehr als vier Kernen, dafür aber aus jedem Megahertz zusätzlichem Takt. Hier zeigt sich der Vorteil des aktuellen Intel-Prozessors im MSI-Notebook. Andere greifen sich auch zusätzliche Cores für die anstehenden Berechnungen – für die Zukunft ist es daher sinnvoll, mindestens einen Sechskerner mit ausreichend Takt vorzusehen. Zumal die hohen Wieder-

holraten beispielsweise bei Valve Index und Pimax auch der CPU einiges abverlangen. Benchmark-Szenarien mit im Alltag unrealistischen Lasten auf den beiden Hauptstromfressern können hingegen bereits jetzt zeigen, ob die Kühlsysteme der Hersteller bei Spielen mit höheren Anforderungen die Leistung der Komponenten drosseln.

Gleiche Ausstattung bedeutet nicht gleiche Leistung

Besonders bei schmalen Gaming-Notebooks kommt es stark darauf an, dass der Hersteller sein Kühlsystem sinnvoll konstruiert hat. Selbst wenn zwei Notebooks die gleichen technischen Daten aufweisen, können sie sich bei der Leistung im Spiel stark unterscheiden. Eine schlecht gekühlte RTX 2080 ist unter Umständen langsamer als eine RTX 2070 mit pfiffigem Kühlsystem und entsprechend höheren Boost-Taktraten. Grafisch weniger anspruchsvolle Titel laufen aber recht passabel, sodass der Gedanke aufkommen könnte, das Notebook in einen Rucksack zu verfrachten und auf einem leeren Acker oder Parkplatz komplett ohne Grenzen VR zu zocken. Dafür eignet sich eine Oculus Quest zwar besser, für die mobile VR-Hardware existiert aber nicht jedes Spiel – Half-Life: Alyx beispielsweise gibt es nur für den PC. Solltet ihr aber nicht sehr viel Mühe in eine passende Belüftung des Notebookrucksacks investieren, wird euch nur für sehr kurze Zeit flüssiges Spielen möglich sein – erwärmen sich die Komponenten zu sehr, sinkt die Leistung weiter.

Ohne Steckdose

Notebooks sind mobile Kraftpakete, also wäre es zu erwarten, dass sie auch ohne stromspendende Steckdose schnell genug für Games sind. Das stimmt, allerdings mit starken Einschränkungen. Wenn ihr euch unterwegs das meist recht voluminöse Netzteil sparen wollt, müsst ihr mit teils starken Einbußen bei der Performance rechnen. Arbeitet das Notebook im Akkumod-

us, würden voll hochgetaktete CPUs und GPUs den Energielieferanten in Rekordzeit leeren. Selbst mit der gedrosselten Performance ist es nur selten möglich, länger als zwei Stunden mobil zu spielen. Je weiter die Hersteller die Leistung im Akkubetrieb herunterschrauben, desto länger hält das Notebook durch – das Lenovo Legion Y740 beispielsweise brachte ohne Netzteil trotz schnellerer GPU weniger Leistung auf den Bildschirm als das XMG Fusion 15. Für flüssiges VR-Gaming ohne Steckdose eignet sich aber eigentlich kein Notebook.

RTX 2000 Mobil vs. Desktop

Die Notebook-RTX-Karten werden gegenüber den Desktopkarten bei der Menge der Shader-Einheiten nicht beschnitten. Allerdings erlaubt Nvidia den Notebookherstellern, recht frei über TDP-Budget und damit die maximalen Turbo-Taktraten zu entscheiden. Das ermöglicht zwar auch schmale Notebooks mit Highend-GPU, die verbaute GPU sagt aber im Gegenzug auch nicht mehr alles über die tatsächliche Leistung aus – es wird also noch wichtiger, sich auf seriöse Tests und Empfehlungen zu verlassen. Auch die maximalen Taktraten liegen unterhalb derer von Desktop-Grafikkarten und da auch die niedriger taktenden Notebookprozessoren etwas Leistung kosten, fällt die Performance eines Notebooks weiterhin etwas schlechter aus als die eines Desktop-PCs. Sonderfälle sind die Max-Q- und Max-P-Versionen der Nvidia-Mobil-GPUs: Max-Q steht für weniger leistungshungrige Modelle, die eine weniger komplexe Kühlung erfordern, aber auch langsamer arbeiten. GPUs mit dem Kürzel Max-P hingegen dürfen sich etwas mehr Strom genehmigen – mehr Leistung bei höherem Energiebedarf und damit aufwändigerer Kühlung. Im Test der mobilen RTX 2080 (Core i7 8750H, 16 GByte DDR4-2666, Full HD mit 144 Hz im MSI GE75 8SG Raider) zeigte sich gegenüber einem Desktop-PC mit Core i7 8700K, dass die mobile Lösung bis zu 30 Prozent langsamer arbeitete. Es reichte aber dennoch für durchgehend über 70 fps in Full-HD-Auflösung bei den getesteten Spielen. ★



Schenker fertigt mit der DTR-Reihe Desktop-Replacements mit Nvidia RTX und Desktop-CPU. Das fordert seinen Preis bei Gewicht und Größe.

Zur Kaufberatung weiterblättern.

Bester Allrounder: XMG Fusion 15

Uns stand zum Test das Modell mit Intel Core i7-9750H, 16 Giga-byte DDR4-RAM und einer Nvidia Geforce RTX 2070 Max-Q zur Verfügung. Ein videotauglicher USB-C Port sorgt für Kompatibilität zu den getesteten VR-Brillen, ein Adapter auf Displayport liegt dem Gerät bereits bei. Ebenfalls praktisch: Die nötigen Treiber für das Notebook werden auf einem USB-Stick mitgeliefert. Zwar ist das XMG Fusion 15 nicht das schnellste Notebook im Test, dafür zeigte es sich aber als bestes Allroundgerät. So taktet das Notebook im Akkumodus weit weniger herunter als das Lenovo Legion mit schnellerer GPU, und auch wenn die Laut-

PRO:

- ⊕ gutes Preis-Leistungs-Verhältnis
- ⊕ Sechskern-CPU mit hohem Takt und Hyperthreading
- ⊕ VR-tauglicher USB-C mit beiliegendem Displayport-Adapter
- ⊕ erfreulich handlich und leicht

CONTRA:

- ⊖ Lautstärke
- ⊖ GPU nicht immer schnell genug für 144 fps/Hz mit der Valve Index

Display/Gewicht: 15,6 Zoll, 1920x1080 Pixel IPS, 144 Hz / ca. 1,9 kg

Prozessor: Intel Core i7-9750H, 6x 2,60 GHz
(Turbo: Bis zu 4,60 GHz)

RAM/HDD: 16 GByte DDR4-2666 / 1 TByte SSD M.2 NVMe

Grafikkarte: Nvidia Geforce RTX 2070 Max-Q 8 GByte

stärke des Lüfters abseits des VR-Headsets durchaus störend ist, hält das Kühlsystem die Komponenten auch drosselungs-frei auf Temperatur. Im unten verlinkten Konfigurator könnt ihr euch das Notebook mit euren Wunschkomponenten zusammenstellen – so spart die (allerdings spürbar langsamere) GTX 1660 Ti bereits 280 Euro ein.

Die Leistung reicht bei Spielen wie Half-Life: Alyx oder The Walking Dead: Saints & Sinners problemlos für flüssiges VR-Gaming aus (allerdings nur mit eingestecktem Netzteil). Bei weniger gut optimierten Titeln wie Blade & Sorcery resultieren gelegentliche Ruckler sogar eher aus fehlender CPU-Leistung (aufgrund weniger hoher Taktraten im Vergleich zum Desktop beispielsweise) – während die GPU nicht ausgelastet war. Auch die hohe Auflösung der HP Reverb G2 oder einer Oculus Quest 2 per Link lässt sich damit befeuern.



Kraftpaket: Lenovo Legion Y740

Wie das XMG Fusion 15 setzt das Lenovo Legion Y740 auf Intels Core i7-9750H mit sechs Kernen. Bei der GPU gibt es jedoch Unterschiede: Hier kommt die Nvidia Geforce RTX 2080 Max-Q zum Einsatz, die neben der RTX 2080 Super eine der aktuell schnellsten Notebook-GPUs darstellt und erst im kommenden Jahr von der Ampere-Generation abgelöst werden wird.

Interessant zu beobachten war, dass dieses Lenovo-Modell im Akkumodus die Leistung deutlich stärker drosselt als das XMG Fusion 15, wer also tatsächlich mobil in VR abtauchen möchte, sollte hier besser nicht zugreifen. Zugegeben, das ist

PRO:

- ⊕ viel Grafikleistung
- ⊕ Sechskern-CPU mit hohem Takt und Hyperthreading
- ⊕ gute Lautsprecher

CONTRA:

- ⊖ nervige Bloatware vorinstalliert
- ⊖ drosselt die Leistung stark im Akkumodus

Display/Gewicht: 15,6 Zoll, 1920x1080 Pixel IPS, 133 Hz / ca. 2,2 kg

Prozessor: Intel Core i5-9750H, 6x 2,60 GHz
(Turbo: Bis zu 4,20 GHz)

RAM/HDD: 16 GByte DDR4-2666 / 1024 GByte SSD M.2 NVMe

Grafikkarte: Nvidia Geforce RTX 2080 Max-Q 8 GByte

ein recht seltener Einsatzfall, die Leistung fällt aber auch bei Monitorspielen geringer aus, was vielleicht öfter stört.

Beim Einsatz in VR aufgrund der im Headset integrierten Kopfhörer vielleicht weniger relevant, wir wollen es aber nicht unerwähnt lassen: Die Lautsprecher des Legion Y740 sind für Notebookverhältnisse sehr gut und zusammen mit denen des Legion 5 die besten im Testfeld. Unter Last übertönen sie sogar den stark aufdrehenden Lüfter des Notebooks. Grafik bekommen VR-Gamer dank videotauglichem USB-C mit direkter RTX-Anbindung via Adapter ins VR-Headset, ein entsprechendes Modell kostet bei Amazon etwa zehn bis 15 Euro, liegt dem Notebook aber nicht bei.



Für den Einstieg: Lenovo Legion 5

Angesichts der Preisklasse des Lenovo Legion 5 gibt es mit dem AMD Ryzen 5 4800H erstaunlich viel Prozessorleistung. Die CPU nutzt acht Kerne mit Hyperthreading, und auch wenn die Leistung pro Takt etwas geringer ausfällt als bei Intel, ist sie eine gute Wahl für CPU-intensive Games und alle, die zusätzliche Performance beispielsweise für Videoschnitt suchen.

Wir waren besonders gespannt, wie sich die mobile Nvidia GTX 1650 mit nur vier Gigabyte Speicher in VR-Games schlägt. Wie erwartet leistet die GPU keine Wunder, hochauflösende Headsets wie HP Reverb G2 überfordern sie in der nativen Auflö-

sung (es gibt aber einen Performancemodus mit halbiertem Auflösung, mit dem die GPU besser harmoniert) und auch mit der Valve Index tut sie sich schwer. Sehr gut funktioniert aber das Spielen mit der Rift S sowie älteren VR-Brillen wie der Vive oder der Rift CV1. Half-Life: Alyx beispielsweise war gut spielbar.

Auch das Lenovo Legion 5 bietet keinen Displayport, sondern lediglich USB-C. Mit einem günstigen Adapter (nicht beiliegend) gibt das Notebook dennoch Displayportsignale für die VR-Brille heraus. Diese stammen auch tatsächlich von der Geforce-GPU und nicht von AMDs deutlich langsamerer Ryzen-CPU.



PRO:

- ➕ sehr schneller Prozessor mit acht Kernen
- ➕ niedriger Preis
- ➕ Displayport via USB-C mit Nvidia-GPU möglich

CONTRA:

- ➖ Lautstärke
- ➖ Grafikleistung an der unteren Grenze für VR
- ➖ VR-Brillen wie HP Reverb G2 benötigen mehr Leistung
- ➖ störende Bloatware

Display/Gewicht: 15,6 Zoll, 1920x1080 Pixel IPS, 120 Hz / ca. 2,3 kg

Prozessor: AMD Ryzen 7 4800H, 8x 2,90 GHz (Turbo: Bis zu 4,20 GHz)

RAM/HDD: 16 GByte DDR4-3200 / 512 GByte SSD M.2 NVMe

Grafikkarte: Nvidia Geforce GTX 1650 4 GByte

CPU-Sieger: MSI GL75 Leopard

Mit dem Intel Core i7-10750H nutzt das MSI GL75 Leopard den aktuellsten Intel-Prozessor in unserem Testfeld. Seine sechs Kerne (plus Hyperthreading) takten mit 2,6 GHz in der Basis, per Boost geht es auf bis zu 5 GHz hoch – auch wenn dieser Takt bei Games eher nicht vorkommt.

Das GL75 Leopard setzt auf die RTX 2070 von Nvidia, was für die meisten aktuellen VR-Brillen ausreicht – auch wenn die hochauflösende 8KX von Pimax hier eine Ausnahme darstellt. Dank guter und nicht übertrieben lauter Kühlung bleiben die Taktraten von CPU und GPU auf hohem Niveau, auch wenn ihr euch gerade mitten in einem Weltraumgefecht bei Star Wars: Squadrons befindet. Dessen VR-Modus läuft auf dem Note-

book genauso wie andere getestete Spiele (Half-Life: Alyx, The Walking Dead Onslaught, Blade & Sorcery, Vox Machinae) hervorragend und kein bisschen langsamer als auf vergleichbar ausgestatteten Desktop-PCs.

Statt über den Umweg eines USB-C-zu-Displayport-Adapters gehen wir bei MSI den etwas weniger verwirrenden Schritt über einen Adapter von Mini-Displayport auf Displayport – einigen VR-Brillen liegt ein solcher Adapter sogar bereits bei, ansonsten gibt es ihn für unter zehn Euro beispielsweise bei Amazon.

PRO:

- ➕ sehr schneller Prozessor mit sechs hochgetakteten Kernen
- ➕ Mini-Displayport

CONTRA:

- ➖ unhandlich dank 17,3 Zoll
- ➖ GPU nicht immer schnell genug für 144 fps/Hz mit der Valve Index
- ➖ Festplatte als zweites Laufwerk

Display/Gewicht: 17,3 Zoll, 1920x1080 Pixel IPS, 144Hz / ca. 2,6 kg

Prozessor: Intel Core i7-10750H, 6x 2,60 GHz (Turbo: Bis zu 5 GHz)

RAM/HDD: 16 GByte DDR4-2666 / 512 GByte SSD M.2 NVMe + 1 TByte HDD

Grafikkarte: Nvidia Geforce RTX 2070 8 GByte

