

Tipps für Rechnerbeschaffung für Studierende

Aufgrund der steten Entwicklungen im Bereich Hard- und Software, können diese Hinweise nur als grobe Richtlinie verstanden werden.

Laptops/ Notebooks sind hinsichtlich der Mobilität die bevorzugten Geräte für das Studium. Aufgrund der verhältnismäßig hohen Anforderungen durch Ingenieursoftware, besonders CAD-Programme, sollten beim Kauf ein paar Dinge unbedingt berücksichtigt werden. Anders, als bei Desktop-Rechnern sind leistungsschwache oder fehlende Komponenten bei **Notebooks** (außer SSD u. RAM) **nicht nachrüstbar**.

1. **Wichtigste Voraussetzung für CAD und Grafik ist eine sog. dedizierte Grafikkarte**, das heißt eine extra GPU (Graphics Processing Unit) mit eigenem RAM-Speicher unabhängig von der CPU. Die bei sog. Office-Rechnern üblichen bordeigenen Grafik-Chips (Intel® HD Graphics®, Intel® Iris®, und weitere) als Kombination mit der CPU sind **untauglich für das 3D-Zeichnen! Eine Grafikkarte ist auf einem Laptop nicht nachrüstbar - muss also bereits an Board sein.** Nice to have (also nicht zwingend), aber auch wesentlich teurer, sind vom jeweiligen (CAD-) Software-Hersteller **zertifizierte CAD- Grafikkarten**. (z. B. Nvidia® Quadro®, ATI® Fire® und weitere).
2. **CPU (Central Processing Unit: Möglichst hohe Leistung/ Core** (GHz). Informieren Sie sich über die Anforderungen beim CAD-Softwarehersteller. Die dort angegebenen Mindestanforderungen sind wirklich das Minimum – keine Empfehlung für eine Neuanschaffung. Die **CPU ist NICHT aufrüstbar!**
3. **Arbeitsspeicher (RAM):** Absolutes Minimum sind 8 GB. **16 GB** stellen einen Preis/Leistungs-Kompromiss dar. **32 GB sind durchaus sinnvoll.** Der **RAM-Speicher ist** im Gegensatz zu CPU und GPU **aufrüstbar**. Sie sollten aber bei der Bestückung der Speicherbänke unbedingt darauf achten, dass **nicht alle Bänke schon ab Werk ausgeschöpft** sind. Ansonsten können Sie beim Upgrade u.U. den bereits vorhandenen Speicher nicht nutzen mehr und müssen ihn teuer komplett austauschen.
4. Der **System- und Programmspeicher** sollte aus einer **schnellen SSD-Festplatte** (Flashspeicher) bestehen. Das gibt signifikanten Leistungszuwachs gegenüber einer HD (Harddisk) mit rotierenden Scheiben und beweglichem Lesekopf. Allein die Mechanik bedingt erheblich höhere Zugriffszeiten und macht die Festplatten empfindlicher gegen Erschütterungen. Da das System und die Programme ordentlich Platz brauchen, sollte diese mind. **500 GB - besser 1000 GB** besitzen. Zusätzlichen Daten-Speicher, z. B. zur Archivierung Ihrer Studienarbeiten, kann man durch **externe** Festplatten ergänzen. Auch hier gibt es sehr schnelle **SSD-Platten**, die in Kombination mit **USB 3.x** ausreichend schnell für die Datenspeicherung sind. Außerdem ist durch den Einsatz (möglicherweise mehrerer) externer Festplatten eine Sicherung und Archivierung sinnvoll machbar. **(Ein USB-Stick ist kein Speicher für wichtige Daten!** Mechanisch und elektronisch sind diese extrem fehleranfällig)! ouch, Thesis weg!
5. **Schnittstellen:**
Das Gerät sollte über eine Standard-Anschlussmöglichkeit möglichst ohne weitere Adapter (**DSP, HDMI**) für einen **externen Monitor** etc. verfügen. Sie arbeiten auf einem großen Monitor wesentlich entspannter, zumal Sie dann einen der beiden Monitore parallel für Programmfenster insbesondere bei **Online-Veranstaltungen** unabhängig z. B. von Ihrer Zeichenfläche bei nutzen können. Einen Monitor kann man rel. günstig für ~ € 150,- später mal dazu kaufen.

6. **Display /Monitor:**

Matte, entspiegelte (IPS-) Displays eignen sich meist besser zum Arbeiten unter kritischen Beleuchtungssituationen.

Gerätegröße klein (12", 13", 14")	
PRO	CONTRA
<i>transportabel</i>	<i>kleiner Monitor. Konzentriertes Zeichnen wird schnell anstrengend</i>
	<i>kein Nummernblock = nervig bei Eingabe von Koordinaten, etc.</i>
	<i>häufig der Kompaktheit geschuldete Mini-Schnittstellen für USB etc. Das bedingt gerne (u. U. teure) Adapter. Die kleinen Buchsen sind empfindlich! Wenn die kaputt sind, sind sie i.d.R. kaum reparabel!</i>
	<i>je kleiner, desto teurer im Vergleich zu größeren Geräten gleicher Leistungsklasse</i>
Gerätegröße groß (15" - 17")	
PRO	CONTRA
<i>Keine der o.g. Nachteile</i>	<i>Transportabilität</i>

7. **Das Betriebssystem**

Sämtliche relevante Ingenieur-Software läuft nativ auf aktuellen **Windows®-Betriebssystemen**.

Bei Verwendung von **Apple®-Hardware ist davon auszugehen, dass zwingend ein Windows-Betriebssystem mittels zusätzlicher Software (z. B. Bootcamp®) parallel installiert und gebootet werden muss**. Entsprechend muss zusätzlicher Festplattenspeicher reserviert werden. Die erforderliche Hardware mit den weiter oben beschriebenen notwendigen Leistungsreserven ist ausschließlich den Apple®-Geräten der verhältnismäßig kostspieligen PRO-Serie vorbehalten.

8. **Tablets**

... lassen sich hervorragend für eigene Mitschriften, das Mitlesen und Kommentieren von Vorlesungsskripten und je nach Ausstattung als Sketch-Pads nutzen. Einen **Ersatz für einen „echtes“ Notebook können diese keinesfalls darstellen** also vielleicht zunächst lieber in ein vernünftiges Notebook investieren.

9. Zur Orientierung für die Kaufentscheidung im **Internet** sollten Sie gegebenenfalls „professionelle“ Quellen aufsuchen, in denen die speziellen Anforderungen an Computer für Ingenieure erörtert werden. Foren, die eher mit emotionaler Markendiskussion als mit sachlichen Argumenten glänzen, sind selten gute Berater.

10. **Die Billig-Märkte...** Die Mitarbeiter sind in erster Linie Verkäufer und haben nicht zwingend fundierte Kenntnisse über praxisgerechte professionelle Anwendungen (z. B. CAD). Auch manche vermeintlichen Schnäppchen werden unter sehr ähnlicher Bezeichnung speziell für diese Märkte hergestellt. Das sind oft abgespeckte Versionen von Geräten, die woanders zwar teurer, aber besser ausgerüstete angeboten werden. Ein sehr genauer Blick auf die Spezifikationen lohnt sich! Das fängt bei der Speicherbankbelegung an (s. o.). Orientieren Sie sich im guten Fachgeschäft.

11. **Studentenrabatt**

Verschiedene Hersteller und (Internet-) Vertriebe haben spezielle Angebote für Studierende!

12. **Externe Grafik-Karten**

... sind im Wesentlichen für Gaming-Anwendungen optimiert. Die hohen Kosten um einen schwächeren älteren Rechner aufzupäppeln stehen in keinem Verhältnis zum geringen Nutzen für CAD-Anwendungen.