

# Der leise PC

mehr Konzentration  
durch weniger Krach

# 1. Die Einsatzzwecke

## ➤ 1. Einsatzzwecke

### 2. Bauteile

- 2.1. Gehäuse
- 2.2. Netzteil
- 2.3. Mainboard
- 2.4. Grafikkarte
- 2.5. Festplatte
- 2.6. Kühler
- 2.7. Lüfter

### 3. Praxis

- 3.1. Temperaturen
- 3.2. Datensicherheit
- 3.3. Montage
- 3.4. Einkauf
- 3.5. Empfehlung

### 4. Literatur

## ➤ Büro-PC

- Für Office-Programme; braucht bisher keine 3D-Grafik
- Achtung: Windows Vista wird auch 3D-Grafik brauchen
- Soll leise sein
- Relativ leicht auf leise trimmbar

## ➤ Multimedia-PC

- Für Filme, Musik, Bilder und andere Medien
- Muss für ungestörten Genuss sehr leise sein
- Wegen der hohen Anforderung schwer auf leise trimmbar

## ➤ Spiele-PC

- Für die neuesten 3D-Spiele
- Muss nicht leise sein, wenn Spielsound laut gehört wird
- Wegen der hohen Wärmeentwicklung von Prozessor und Grafikkarte extrem schwer auf leise trimmbar

## 2. Wichtige Bauteile

1. Einsatzzwecke

2. Bauteile

2.1. Gehäuse

2.2. Netzteil

2.3. Mainboard

2.4. Grafikkarte

2.5. Festplatte

2.6. Kühler

2.7. Lüfter

3. Praxis

3.1. Temperaturen

3.2. Datensicherheit

3.3. Montage

3.4. Einkauf

3.5. Empfehlung

4. Literatur

- ➔ Das Gehäuse
- ➔ Das Netzteil
- ➔ Das Mainboard
- ➔ Die Grafikkarte
- ➔ Die Festplatte
- ➔ Der Kühler
- ➔ Der Lüfter



## 2.1. Das Gehäuse

1. Einsatzzwecke

2. Bauteile

➔ 2.1. Gehäuse

2.2. Netzteil

2.3. Mainboard

2.4. Grafikkarte

2.5. Festplatte

2.6. Kühler

2.7. Lüfter

3. Praxis

3.1. Temperaturen

3.2. Datensicherheit

3.3. Montage

3.4. Einkauf

3.5. Empfehlung

4. Literatur

➔ **Synonyme: Case**

➔ **Material: Alu und Stahl**

- Wärmeleitfähigkeit von Alu nicht praxisrelevant
- wichtig ist hohe Stabilität, da Schwingungen reduziert werden
- Fazit: Besser Stahl und dann so dick wie möglich (1mm)

➔ **Lüfter**

- je langsamer, desto leiser
- je größer, desto langsamer bei gleicher Leistung
- Fazit: am besten 1x 120mm oder 2x 80mm
- Lüfter vorne nur relevant bei vielen Festplatten
- ggf. Drehzahl reduzieren, wenn Temperatur unkritisch
- zur Schwingungsreduktion Lüfter entkoppeln

## 2.1. Das Gehäuse

1. Einsatzzwecke

2. Bauteile

➔ 2.1. Gehäuse

2.2. Netzteil

2.3. Mainboard

2.4. Grafikkarte

2.5. Festplatte

2.6. Kühler

2.7. Lüfter

3. Praxis

3.1. Temperaturen

3.2. Datensicherheit

3.3. Montage

3.4. Einkauf

3.5. Empfehlung

4. Literatur

### ➔ Schalldämmung

- nur effektiv bei leisen PCs
- gut: Bitumen oder 2-Lagen (Schaumstoff/Bitumen)
- Lüftungsöffnungen nicht zukleistern, um Temperaturanstieg zu vermeiden

## 2.2. Das Netzteil

1. Einsatzzwecke

2. Bauteile

2.1. Gehäuse

➔ 2.2. Netzteil

2.3. Mainboard

2.4. Grafikkarte

2.5. Festplatte

2.6. Kühler

2.7. Lüfter

3. Praxis

3.1. Temperaturen

3.2. Datensicherheit

3.3. Montage

3.4. Einkauf

3.5. Empfehlung

4. Literatur

- ➔ **Synonyme: NT**
- ➔ **Großzügig dimensioniertes Modell wählen (ab 300W; bei billigen NT ab 350W)**
- ➔ **Active PFC wählen und auf möglichst hohe Effizienz achten (weniger Abwärme und geringerer Verbrauch)**
- ➔ **Leise Kombination: zwei langsam drehende Lüfter (1x im Netzteil, 1x im Gehäuse)**
- ➔ **Passiv- und wassergekühlte NT**
  - leise bis lautlos, aber sehr teuer
  - laufen mit erhöhter Temperatur/ werden nicht an jeder Stelle gekühlt
  - kühlen den PC nicht, sondern heizen ihn auf
  - nicht für Dauerbetrieb geeignet
  - Kompromiss: Semi-Passiv

## 2.3. Das Mainboard

1. Einsatzzwecke

2. Bauteile

2.1. Gehäuse

2.2. Netzteil

➔ 2.3. Mainboard

2.4. Grafikkarte

2.5. Festplatte

2.6. Kühler

2.7. Lüfter

3. Praxis

3.1. Temperaturen

3.2. Datensicherheit

3.3. Montage

3.4. Einkauf

3.5. Empfehlung

4. Literatur

- ➔ Synonyme: Motherboard, Mobo, Board, Platine
- ➔ Heiße Stellen am Board: Der Chipsatz (Northbridge) und die Spannungswandler (MOS FET)
- ➔ Chipsatz kann passiv gekühlt werden (Ausnahme: nforce4 wird sehr heiß), am besten mit ZM-NB47J
- ➔ MOS FETs passiv kühlen (wenn nicht ab Werk), am besten mit Kühlern für Grafikkartenspeicher
- ➔ Spannungsreduktion (Undervolting) senkt Verbrauch und Temperatur, aber auch Leistung

## 2.4. Die Grafikkarte

1. Einsatzzwecke

2. Bauteile

2.1. Gehäuse

2.2. Netzteil

2.3. Mainboard

➔ 2.4. Grafikkarte

2.5. Festplatte

2.6. Kühler

2.7. Lüfter

3. Praxis

3.1. Temperaturen

3.2. Datensicherheit

3.3. Montage

3.4. Einkauf

3.5. Empfehlung

4. Literatur

- ➔ **Synonyme: Graka, VGA-Karte**
- ➔ **Leistungsfähige Karten werden i. d. R. mit schnell drehenden, (kleinen) lauten Lüftern ausgeliefert**
- ➔ **Drei Silencing-Varianten**
  1. Radiallüfter
  2. Silentlüfter
  3. Passivkühlung
- 1. **Radiallüfter**
  - ➔ **Z. B. Arctic Cooling VGA Silencer**
  - ➔ **Vorteile: Luft wird aus PC geblasen, 2 Geschwindigkeits-Stufen, für schnelle Grafikchips**
  - ➔ **Nachteile: Klackern im Low-Modus, laut im High-Modus, nicht mit jeder Karte kompatibel**



## 2.4. Die Grafikkarte

1. Einsatzzwecke

2. Bauteile

2.1. Gehäuse

2.2. Netzteil

2.3. Mainboard

➔ 2.4. Grafikkarte

2.5. Festplatte

2.6. Kühler

2.7. Lüfter

3. Praxis

3.1. Temperaturen

3.2. Datensicherheit

3.3. Montage

3.4. Einkauf

3.5. Empfehlung

4. Literatur

### 2. Silentlüfter

- ➔ Z. B. MR Computertechnik (siehe Abb.)
- ➔ Vorteile: Leise, für schnelle Grafikchips, leicht
- ➔ Nachteile: Nicht lautlos, teuer



## 2.4. Die Grafikkarte

1. Einsatzzwecke

2. Bauteile

2.1. Gehäuse

2.2. Netzteil

2.3. Mainboard

2.4. Grafikkarte

2.5. Festplatte

2.6. Kühler

2.7. Lüfter

3. Praxis

3.1. Temperaturen

3.2. Datensicherheit

3.3. Montage

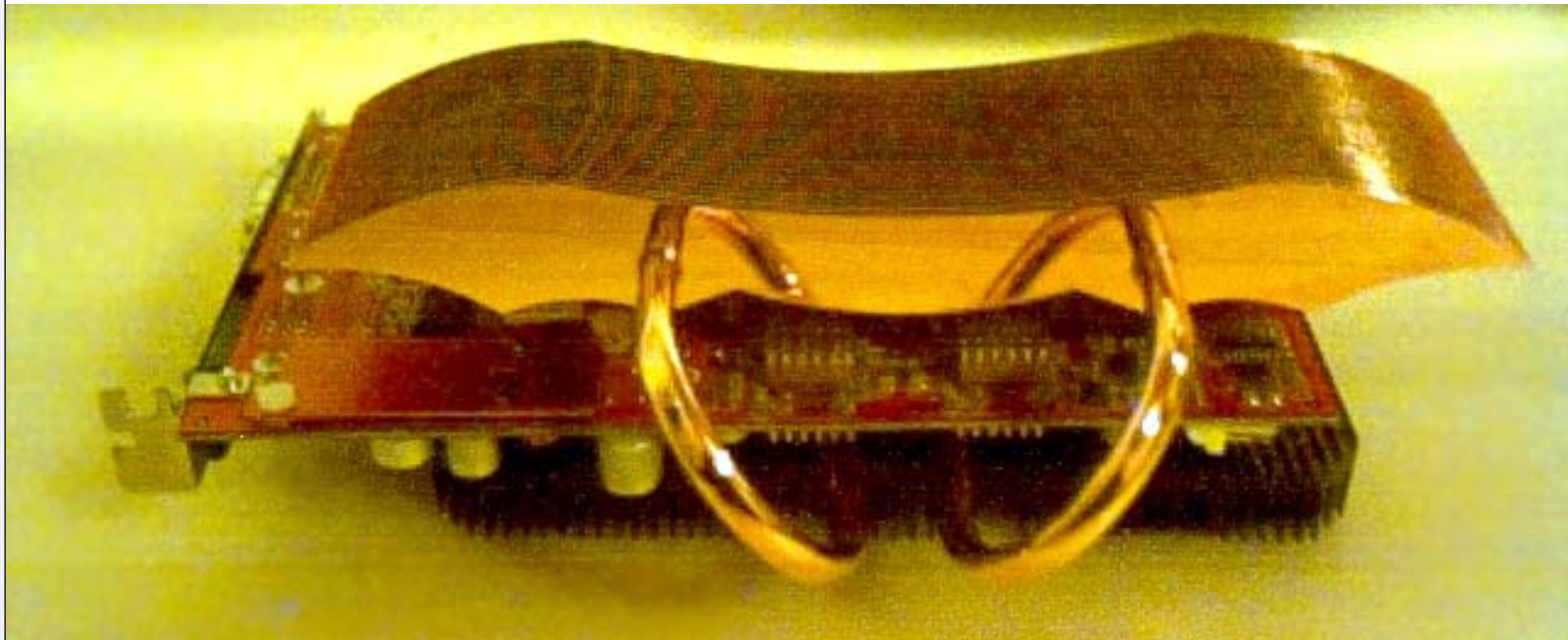
3.4. Einkauf

3.5. Empfehlung

4. Literatur

### 3. Passivkühlung

- ➡ Am besten mit Heatpipe (Aerocool VM-101 – siehe Abb. – und VM-102, Zalman, etc. )
- ➡ Vorteile: Lautlos
- ➡ Nachteile: Schwer, nur für mittelschnelle Grafikchips, Gehäusekühlung erforderlich



## 2.5. Die Festplatte

1. Einsatzzwecke

2. Bauteile

2.1. Gehäuse

2.2. Netzteil

2.3. Mainboard

2.4. Grafikkarte

→ 2.5. Festplatte

2.6. Kühler

2.7. Lüfter

3. Praxis

3.1. Temperaturen

3.2. Datensicherheit

3.3. Montage

3.4. Einkauf

3.5. Empfehlung

4. Literatur

→ **Synonyme: HD, HDD, Harddisk**

→ **Geräusche**

1. Laufvibrationen

2. Laufgeräusch

3. Zugriffsgeräusch

→ **Gegenmaßnahmen**

– Entkoppeln bei Vibrationen

– Dämmen bei Laufgeräuschen

– Akustik Management bei Zugriffsgeräuschen

## 2.5. Die Festplatte

### 1. Einsatzzwecke

#### 2. Bauteile

2.1. Gehäuse

2.2. Netzteil

2.3. Mainboard

2.4. Grafikkarte

➔ 2.5. Festplatte

2.6. Kühler

2.7. Lüfter

#### 3. Praxis

3.1. Temperaturen

3.2. Datensicherheit

3.3. Montage

3.4. Einkauf

3.5. Empfehlung

#### 4. Literatur

### ➔ Nachteile

- Entkoppelte HDDs passen nur in 5,25“-Käfig, wo sie nicht mehr durch den Luftstrom gekühlt werden
- Einige Entkopplungen wirken schlecht
- Gedämmte HDDs werden in der Regel wärmer und passen nur in 5,25“-Käfig, wo sie nicht mehr durch den Luftstrom gekühlt werden
- Dämmung macht laute HDDs nicht lautlos
- Dämmung macht leise HDDs meist kaum leiser
- Akustik Management macht HDDs etwas langsamer

### ➔ Lösung

- Leise Festplatte wählen (z. B. IBM/Hitachi)
- Entkopplung/ Dämmung wählen, die auf dem Gehäuseboden im Luftstrom montiert wird (z. B. ichbinleise Box HDD 10/20)

## 2.6. Der Kühler

1. Einsatzzwecke

2. Bauteile

2.1. Gehäuse

2.2. Netzteil

2.3. Mainboard

2.4. Grafikkarte

2.5. Festplatte

➔ 2.6. Kühler

2.7. Lüfter

3. Praxis

3.1. Temperaturen

3.2. Datensicherheit

3.3. Montage

3.4. Einkauf

3.5. Empfehlung

4. Literatur

- ➔ **Synonyme: CPU-Kühler, Cooler**
- ➔ **Je größer der Kühler/ Lüfter, desto geringer darf die Drehzahl sein**
  - Der Lüfter sollte 120mm groß sein
  - Der Kühler sollte Heatpipes haben
- ➔ **Schwächere Prozessoren können sogar komplett passiv gekühlt werden (z. B. Scythe NCU), wenn das Gehäuse gut belüftet wird**
- ➔ **Zwei Kühler-Varianten**
  - Towerkühler: Sehen aus wie ein Turm, wobei die Luft direkt aus dem Gehäuse geblasen wird. Vorteil: Optimale CPU-Kühlung
  - Normale Kühler: Hier wird die Luft auf das Mainboard geblasen. Vorteil: Spannungswandler und Chipsatz werden mitgekühlt

## 2.7. Der Lüfter

1. Einsatzzwecke

2. Bauteile

2.1. Gehäuse

2.2. Netzteil

2.3. Mainboard

2.4. Grafikkarte

2.5. Festplatte

2.6. Kühler

➔ 2.7. Lüfter

3. Praxis

3.1. Temperaturen

3.2. Datensicherheit

3.3. Montage

3.4. Einkauf

3.5. Empfehlung

4. Literatur

➔ **Synonyme: Fan (CPU-Fan, Case-Fan, etc.), Ventilator**

➔ **Lautstärke**

- dB-Angaben sind relativ und hängen von der Drehzahl ab
- gute Vergleich-Tests auf [www.silenthardware.de](http://www.silenthardware.de)
- große Lüfter (120mm) können langsamer drehen und sind dadurch i. d. R. leiser



## 2.7. Der Lüfter

1. Einsatzzwecke

2. Bauteile

2.1. Gehäuse

2.2. Netzteil

2.3. Mainboard

2.4. Grafikkarte

2.5. Festplatte

2.6. Kühler

➔ 2.7. Lüfter

3. Praxis

3.1. Temperaturen

3.2. Datensicherheit

3.3. Montage

3.4. Einkauf

3.5. Empfehlung

4. Literatur

### ➔ Lagerung

- Ball Bearing (Kugellager) ist meist lauter
- Sleeve Bearing (Gleitlager) ist meist leiser

### ➔ Drehzahl

- Umbau des Stromkabels (von 12V auf 7V oder 5V).  
Vorteil: Kostet nichts. Nachteil: Bastelei nötig
- Potentiometer (stufenlos von 5-12V). Vorteil: Günstig.  
Nachteil: Nur ein Lüfter regelbar; Regelung durch Pulsweitenmodulation (wird fast immer eingesetzt) erzeugt Nebengeräusche; Regelung durch verstellbare Widerstände ist teuer
- Lüftersteuerung: Wie Potentiometer, aber für mehrere Lüfter
- Optimal, aber teuer: Der T-Balancer

## 3. Praxisentscheidungen

1. Einsatzzwecke

2. Bauteile

2.1. Gehäuse

2.2. Netzteil

2.3. Mainboard

2.4. Grafikkarte

2.5. Festplatte

2.6. Kühler

2.7. Lüfter

3. Praxis

3.1. Temperaturen

3.2. Datensicherheit

3.3. Montage

3.4. Einkauf

3.5. Empfehlung

4. Literatur

- ➔ Die Temperaturen
- ➔ Die Datensicherheit
- ➔ Die Montage
- ➔ Der Einkauf
- ➔ Die Auswahl





## 3.1 . Die Temperaturen

1. Einsatzzwecke

2. Bauteile

2.1. Gehäuse

2.2. Netzteil

2.3. Mainboard

2.4. Grafikkarte

2.5. Festplatte

2.6. Kühler

2.7. Lüfter

3. Praxis

➔ 3.1. Temperaturen

3.2. Datensicherheit

3.3. Montage

3.4. Einkauf

3.5. Empfehlung

4. Literatur

### ➔ Allgemein:

- Je niedriger, desto besser.
- Bisher konnte zwar kein Zusammenhang zwischen hoher Temperatur und Verschleiß nachgewiesen werden, aber sicher ist sicher

### ➔ Maximalwerte:

- Gehäuse < 45 Grad
- Grafikkarte zwischen 60 und 80
- Festplatte zwischen 40 und 55
- Prozessor (Athlon64) < 60 Grad

## 3.2. Die Datensicherheit

### 1. Einsatzzwecke

#### 2. Bauteile

- 2.1. Gehäuse
- 2.2. Netzteil
- 2.3. Mainboard
- 2.4. Grafikkarte
- 2.5. Festplatte
- 2.6. Kühler
- 2.7. Lüfter

#### 3. Praxis

- 3.1. Temperaturen
- ➔ 3.2. Datensicherheit
- 3.3. Montage
- 3.4. Einkauf
- 3.5. Empfehlung

#### 4. Literatur

### ➔ Raid1

- Kopplung zweier Festplatten zwecks redundanter Datenspeicherung
- Vorteil: Bei einem hardwareseitigen Defekt einer Festplatte sind die Daten auf der anderen Festplatte intakt; im Notfall gibt es kein „veraltetes“ Backup
- Nachteil: Doppelte Anschaffungskosten; stärkere Geräusentwicklung (vor allem Vibrationen); höherer Strombedarf; wegen Viren etc. ist weiterhin ein Backup der Daten nötig
- Fazit: Lohnt nur, wenn die Daten sehr wertvoll sind

## 3.3. Die Montage

### 1. Einsatzzwecke

#### 2. Bauteile

2.1. Gehäuse

2.2. Netzteil

2.3. Mainboard

2.4. Grafikkarte

2.5. Festplatte

2.6. Kühler

2.7. Lüfter

#### 3. Praxis

3.1. Temperaturen

3.2. Datensicherheit

➔ 3.3. Montage

3.4. Einkauf

3.5. Empfehlung

#### 4. Literatur

### ➔ Vorteile Selbstmontage

- günstige Preise
- Bauteile können frei gewählt werden

### ➔ Nachteile Selbstmontage

- Zerstörung von Bauteilen möglich
- keine Garantie für Komplettsystem

## 3.4. Der Einkauf

1. Einsatzzwecke

2. Bauteile

2.1. Gehäuse

2.2. Netzteil

2.3. Mainboard

2.4. Grafikkarte

2.5. Festplatte

2.6. Kühler

2.7. Lüfter

3. Praxis

3.1. Temperaturen

3.2. Datensicherheit

3.3. Montage

➔ 3.4. Einkauf

3.5. Empfehlung

4. Literatur

### ➔ Vorteile vor Ort

- Ausprobieren ohne Bestellen
- sofortige Verfügbarkeit
- keine Versandkosten
- Ansprechpartner bei Problemen

### ➔ Vorteile Internet

- riesige Auswahl
- günstige Preise
- 14-tägiges Rückgaberecht
- Betrugsrisiko abschätzbar

## 3.5. Die Auswahl: Kaufempfehlungen

1. Einsatzzwecke

2. Bauteile

2.1. Gehäuse

2.2. Netzteil

2.3. Mainboard

2.4. Grafikkarte

2.5. Festplatte

2.6. Kühler

2.7. Lüfter

3. Praxis

3.1. Temperaturen

3.2. Datensicherheit

3.3. Montage

3.4. Einkauf

➔ 3.5. Empfehlung

4. Literatur

- ➔ **Gehäuse**
  - Thermaltake Xaser III oder Shark; Casetek 1018 oder 1020
- ➔ **Netzteil**
  - Semipassiv: Elan Vital Greenerger
  - Tests: [www.dirkvader.de](http://www.dirkvader.de)
- ➔ **Mainboard**
  - Teurere Boards von Asus (z. B. A8N-SLI) und Gigabyte
- ➔ **CPU**
  - AMD Athlon64 mit Venice-Kern
  - Arctic-Silver-Leitpaste
- ➔ **Grafikkarte**
  - Für Spieler: Sapphire ATI GTO<sup>2</sup>
- ➔ **Festplatte**
  - Modelle von IBM/Hitachi oder Hitachi
- ➔ **Kühler**
  - Thermaltake Sonic Tower; Scythe Ninja; Thermalright SI-120
- ➔ **Lüfter**
  - Noiseblocker SX2 Blacksilence Pro; Typhoon Yate Loon; Papst F2GLL

## Ende der Präsentation

### 1. Einsatzzwecke

#### 2. Bauteile

- 2.1. Gehäuse
- 2.2. Netzteil
- 2.3. Mainboard
- 2.4. Grafikkarte
- 2.5. Festplatte
- 2.6. Kühler
- 2.7. Lüfter

#### 3. Praxis

- 3.1. Temperaturen
- 3.2. Datensicherheit
- 3.3. Montage
- 3.4. Einkauf
- 3.5. Empfehlung

#### 4. Literatur



**Vielen Dank für  
die Aufmerksamkeit!**

## 4. Literatur/ Links

1. Einsatzzwecke

2. Bauteile

2.1. Gehäuse

2.2. Netzteil

2.3. Mainboard

2.4. Grafikkarte

2.5. Festplatte

2.6. Kühler

2.7. Lüfter

3. Praxis

3.1. Temperaturen

3.2. Datensicherheit

3.3. Montage

3.4. Einkauf

3.5. Empfehlung

➔ 4. Literatur

➔ Homepage: <http://rmohseni.de>

➔ Silent FAQ: <http://www.silenthardware.de/forum/index.php?showtopic=3258>

➔ Kabel Management Guide:  
<http://www.forumdeluxx.de/forum/showthread.php?t=67239>

➔ Hilfe bei Problemen:  
<http://www.computerbase.de/forum/>