



Produktneutrale Leistungsbeschreibung Desktop-PCs

Leitfaden
Version 3.0

■ Impressum

Herausgeber: BITKOM
Bundesverband Informationswirtschaft,
Telekommunikation und neue Medien e.V.
Albrechtstraße 10 A
10117 Berlin-Mitte
Tel.: 030.27576-0
Fax: 030.27576-400
bitkom@bitkom.org
www.bitkom.org

Beschaffungsamt des Bundesministeriums des Innern
Sankt Augustiner Str. 86
53225 Bonn
Tel.: 0228.99610-0
Fax: 0228.9910610-0
itk-beschaffung@bescha.bund.de
www.beschaffungsamt.de

Aktuelle Version: www.itk-beschaffung.de

Ansprechpartner: Marco Junk, Tel.: 030.27576-133, m.junk@bitkom.org
Michael Unger, Tel.: 0228.99610-2900, michael.unger@bescha.bund.de
Carsten Kolbe, Tel.: 0228.99610-2930, carsten.kolbe@bescha.bund.de

Gestaltung / Layout: Design Bureau kokliko/ Anna Müller-Rosenberger (BITKOM)

Copyright: BITKOM / Beschaffungsamt des Bundesministeriums des Innern 2008
Version 3.0 (Stand Januar 2010)

Produktneutrale Leistungsbeschreibung Desktop-PCs

Leitfaden
Version 3.0

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Benchmarks	5
2.1	Beschreibung der Computerleistung	5
2.2	Wahl des Benchmarks	5
2.3	Das BAPCo® Konsortium	5
2.4	SYSmark® 2007 Preview	6
2.5	Berücksichtigung der UfAB IV bei Verwendung von Benchmarkwerten	6
2.6	Prozedur zur Durchführung des Benchmarks	7
2.7	Installation der Betriebssysteme (Windows 7/Vista/XP) für korrektes Benchmarking	7
3	Mindestanforderungen anhand exemplarischer Benutzerprofile	9
4	Technische Mindestanforderungen zur produktneutralen Leistungsbeschreibung	10
4.1	Benchmarks	11
4.2	Gehäuse	11
4.3	Motherboard	11
4.4	Prozessor	11
4.5	Optische Laufwerke	12
4.6	Arbeitsspeicher	12
4.7	Festplatten	12
4.8	Netzwerkverbindungen	13
4.9	Grafik	13
4.10	Schnittstellen	13
4.11	Ein-/Ausgabegeräte	14
4.12	BIOS, Treiber, Betriebssystem	14
4.13	Systemmanagement, Security	14
4.14	Netzteil	15
5	„Nichttechnische“ Anforderungen	16
5.1	Sonstige Leistungen	16
5.2	Support	16
5.3	Logistik	17
6	Wertung der Angebote	18
6.1	Messprotokolle (insb. Benchmarks)	18
6.2	Bewertungsprozess der Messprotokolle	19
6.3	Durchführung der Messung	19

1 Einleitung

Dieser Leitfaden ist das Ergebnis einer Arbeitsgruppe unter Führung des **Beschaffungsamtes des Bundesministeriums des Innern** und des **Bundesverbandes Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (BITKOM)**.

Ziel dieses Dokumentes ist es, den öffentlichen Auftraggebern (Bund, Ländern und Kommunen) eine verlässliche und verständliche Hilfe an die Hand zu geben, ihre Ausschreibungen zur Beschaffung von Arbeitsplatz-PCs produktneutral, d.h. ohne Verwendung geschützter Markennamen oder der Nennung eines bestimmten Herstellers und unter Berücksichtigung aktueller technischer Anforderungen, zu formulieren. Arbeitsplatz-PCs meint in Bezug auf diesen Leitfaden Arbeitsplatzcomputer (APCs) in verschiedenen Leistungsklassen. Für zukünftige Versionen des Leitfadens ist geplant, neben den Arbeitsplatzcomputern auch Notebooks und Server sowie andere ITK-Produkte in ihren unterschiedlichen Ausprägungen zu berücksichtigen.

Europäisches sowie deutsches Recht verbieten grundsätzlich die Nennung von Markennamen im Rahmen öffentlicher Ausschreibungen. Dies ist Ausfluss des europarechtlichen Diskriminierungsverbotes gemäß dem Rahmenwerk der Richtlinie 93/36/EWG des Rates vom 14. Juni 1993, umgesetzt in **§ 8 VOL/A**, und soll gewährleisten, dass nicht schon durch diskriminierende Formulierungen in der Ausschreibung bestimmte Hersteller oder Lieferanten aus dem Kreis der potentiellen Bieter ausgeschlossen werden. Eine Ausnahme hiervon ist nur für den Fall zulässig, in dem die Beschreibung der Leistung durch hinreichend genaue, allgemeinverständliche

Bezeichnungen nicht möglich ist. In jedem Fall muss immer der Zusatz „oder gleichwertig“ angefügt werden.

Gerade im Bereich der Beschaffung von IT-Systemen ist dies naturgemäß keine leicht zu erfüllende Aufgabe. Die technische Komplexität der Materie, die rasche Abfolge der Produktzyklen und vor allem die Schwierigkeit, die gewünschte Leistungsfähigkeit eines Systems unter Einbeziehung aller technischen Anforderungen punktgenau zu beschreiben, stellen öffentliche Beschaffer vor große Herausforderungen. So erklärt es sich, warum gerade hier die Leistungsbeschreibung oft unter Zuhilfenahme der einschlägigen Produktnamen erfolgt(e).

An genau diesen Stellen setzt der Leitfaden an, indem er kompakt Hilfestellung gibt, um sowohl die Einhaltung der rechtlichen Anforderungen und damit die Sicherstellung eines fairen Wettbewerbes zu unterstützen, als auch aktuelle technische Standards benennt und beschreibt. Zur Erfüllung der rechtlichen Anforderungen wird dabei auf die Verwendung von allgemein anerkannten **Benchmarkverfahren** als ein wesentlicher Baustein einer produktneutralen Leistungsbeschreibung zurückgegriffen. Die **technischen Anforderungen und Standards** werden kompakt in Tabellenform dargestellt. Um den Leitfaden stets auf dem aktuellen Stand zu halten, wird es in regelmäßigen Abständen eine Aktualisierung geben. Hierbei werden neue technische Entwicklungen berücksichtigt und die vorgeschlagenen Benchmarkwerte der aktuellen Technik angepasst.

Diesen Leitfaden finden Sie in der jeweils aktuellsten Fassung unter www.itk-beschaffung.de.

Dieses Dokument konnte nur durch die intensive Mitarbeit der Teilnehmer der Projektgruppe „produktneutrale Leistungsbeschreibung“ erstellt werden. Besonderer Dank gilt hierbei

- Dirk Beus, Dell
- Dirk Eichblatt, Fujitsu Siemens Computers
- Jan Gütter, AMD
- Dirk Hahn, Fujitsu Siemens Computer
- Marco Junk, BITKOM
- Karsten Kolbe, Beschaffungsamt des BMI
- André Kuhlmann, Acer Computer GmbH
- Ulrich Norf, Intel
- Nicole Pöpsel-Wunderlich, Dell
- Dieter Schukai, Bull
- Erik Stolle, AMD
- Michael Unger, Beschaffungsamt des BMI
- Oliver Wunderlich, AMD
- Gerold Wurthmann, Intel
- Thomas Zapala, Bundesamt für Informationsmanagement und Informationstechnik der Bundeswehr

2 Benchmarks

■ 2.1 Beschreibung der Computerleistung

Allein ein fairer, offener Wettbewerb garantiert Einsparungen bei Einkaufsprozessen. Er ermöglicht bessere Wahlmöglichkeiten und erhöht insgesamt die Anzahl konkurrierender Anbieter. Um zu gewährleisten, dass öffentliche Auftraggeber tatsächlich von einem fairen, offenen Wettbewerb profitieren und die vergaberechtlichen Anforderungen erfüllt werden, müssen für die genaue Bemessung der Leistung **markenneutrale, objektive Bewertungskriterien** herangezogen werden.

Der beste Weg zur Beschreibung der Leistung erfolgt durch das Heranziehen standardisierter und allgemein anerkannter **Benchmarks**. Diese basieren auf strikten Testmethoden, die von unabhängigen Industriekonsortien und Softwareherstellern entwickelt und von den Herstellern von ITK-Produkten anerkannt und unterstützt werden. Ein Benchmark ist ein Programm oder eine Anzahl von Programmen, die die Gesamtleistung eines Systems oder einzelner Komponenten wie Grafik, Speicher, Festplatte o. ä. messen. Der Vorteil von Benchmarks liegt darin, dass sie eine spezifische, vergleichbare und reproduzierbare Methode für die objektive Leistungsmessung eines Computers bieten.

■ 2.2 Wahl des Benchmarks

Grundsätzlich ist zwischen sogenannten Applikationsbenchmarks und synthetischen Benchmarks zu unterscheiden.

Synthetische Benchmarks testen die einzelnen Komponenten eines Systems (CPU, Grafik, Laufwerke, etc.) und geben Auskunft über deren Leistungsfähigkeit. Sie lassen aber keinen Rückschluss auf die Gesamtleistung des Systems zu.

Im Gegensatz dazu ermitteln Applikationsbenchmarks (auch „anwendungsbasierte“ Benchmarks genannt) die Leistung des Systems durch die Simulation typischer Softwareanwendungen (wie z.B. Dokumentenbearbeitung). Daher messen Applikationsbenchmarks die **Gesamtleistung** des Systems.

Da für die Bewertung eines Systems jedoch nicht die Einzelleistungen seiner Komponenten, sondern die Gesamtleistung maßgeblich ist, **liefern Applikationsbenchmarks die objektivsten Ergebnisse**.

Angesichts der rasanten Entwicklung der Computertechnologie, der zugrunde liegenden Mikroprozessor-Architektur und der Anwendungssoftware müssen Benchmarks in der Regel jährlich aktualisiert werden.

■ 2.3 Das BAPCo® Konsortium

BAPCo® ist ein offenes, Non-Profit Industriekonsortium, das eine Reihe von anwendungsbasierten Benchmarks zur Leistungsbewertung von PCs und Notebooks auf Basis gängiger Software-Anwendungen und Betriebssysteme entwickelt. Eine aktuelle Liste der Mitglieder von BAPCo® finden Sie unter: <http://www.bapco.com>.

SYSmark® von BAPCo® ist aufgrund seiner Genauigkeit, Objektivität, einfachen Verwendung und weiten Verbreitung ein empfehlenswerter Benchmark für die Leistungsmessung von Desktop PCs und Notebooks. Je nach verwendetem Betriebssystem ist entweder SYSmark® 2007 Preview oder SYSmark® 2004 SE von BAPCo® einzusetzen (s. Tabelle unter 2.4.).

Die in diesem Leitfaden empfehlenden Benchmark-Werte beziehen sich ausschließlich auf SYSmark® 2007 Preview.

■ 2.4. SYSmark® 2007 Preview

SYSmark® 2007 Preview misst als anwendungsbasierter Benchmark die Gesamtleistung von Computern anhand typischer Büro-Software. SYSmark® 2007 Preview ist das Nachfolgeprodukt zu SYSmark® 2004 SE mit aktualisierten Anwendungen. SYSmark® 2007 Preview misst dabei im Gegensatz zu SYSmark® 2004 SE die Computerleistung auch unter MS Windows Vista und MS Windows 7.

Verwendung der Benchmarks je nach Betriebssystem:

	SYSmark® 2007 Preview	SYSmark 2004 SE®
MS Windows 7	X	-
MS Windows Vista	X	-
MS Windows XP	X	X
Ältere MS Betriebssysteme	-	X

Jeder Lauf des Benchmarks erzeugt mehrere Einzelwerte:

- E-learning / Video Creation / Office Productivity / 3D Modeling
- Erzeugt wird zudem ein Gesamtwert („Overall“). Der Overall-Wert setzt sich aus den Einzelwerten zusammen, ist daher nicht gleich dem Office Productivity Wert.

Wichtige Hinweise:

- Bei den in diesem Leitfaden genannten Werten handelt es sich ausschließlich um Overall-Werte.
- Die Benchmarkzahlen von SYSmark 2004 SE® und SYSmark® 2007 Preview sind nicht miteinander vergleichbar!
- Die Benchmarkergebnisse von SYSmark® 2007 Preview fallen auf dem demselben System bei Verwendung von MS Windows Vista, MS Windows XP und MS Windows 7 unterschiedlich aus.
- Es ist daher zwingend erforderlich, in der Ausschreibung sowohl das **Betriebssystem** inklusive aktuellem Service-Pack als auch die aktuelle Version von SYSmark® 2007 Preview anzugeben.

Dieser Leitfaden wird in regelmäßigen Abständen auf Aktualität geprüft. In diesem Zusammenhang wird auch die getroffene Benchmarkempfehlung überprüft.

■ 2.5. Berücksichtigung der UfAB V bei Verwendung von Benchmarkwerten

Die UfAB V („Unterlage für Ausschreibungen und Bewertung von IT-Leistungen“) des Beschaffungsamtes des Bundesministeriums des Innern geht nicht gesondert auf die Verwendung von Benchmarks ein. Um diese bei öffentlichen Ausschreibungen korrekt zu berücksichtigen, gibt es gemäß der Kriterienklassifizierung der UfAB V folgende Möglichkeiten:

- Der minimale Benchmark-Wert ist ein „A“- (Ausschluss-) Kriterium. Ein angebotenes System **muss einen minimalen Benchmark-Wert erreichen**. Eine höhere Performance wird allerdings nicht honoriert.
- Wenn ein angebotenes System den geforderten minimalen Benchmark-Wert nicht erfüllt, **muss es bei dieser Ausschreibung ausgeschlossen werden**.
- Ein angebotenes System muss einen geforderten minimalen Benchmark-Wert einhalten („A“-Kriterium), und **kann zusätzlich über ein „B“- (Bewertungs-) Kriterium innerhalb einer Bewertungsskala Punkte erwerben**. Diese erworbenen Punkte werden in der Bewertungsmethode für Wirtschaftlichkeit honoriert.
- Die UfAB V können Sie kostenlos auf www.cio.bund.de herunterladen.

■ 2.6. Prozedur zur Durchführung des Benchmarks

Für alle Benchmarkwerte gilt, dass sie je Testdurchlauf gewissen Schwankungen unterliegen, die im Bereich 2% – 5% liegen können. Mehrfachmessungen verringern die Unschärfe. Daher sollten **mindestens drei Benchmarkmessungen** erfolgen.

Über die Grundeinstellungen des Referenzsystems hinaus bieten die Betriebssysteme eine Vielzahl von Einstellmöglichkeiten an, die ebenfalls zu deutlich abweichenden Ergebnissen führen können. Empfohlen wird daher, **ein Protokoll der benutzten Einstelloptionen zu erstellen und der Ausschreibung beizulegen**.

Benchmark-Programme müssen vor ihrer Verwendung durch Updates oder neue Versionen auf den neuesten, mindestens aber auf den von der Vergabestelle vorgegebenen Stand gebracht werden. Damit wird gewährleistet, dass moderne Technologien, Betriebssysteme und Zusätze erkannt sowie genutzt werden.

Um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen ist die **genaue Einhaltung der vorgeschriebenen Prozedur** zur Durchführung des Benchmarks zwingend erforderlich.

■ 2.7. Installation der Betriebssysteme (MS Windows 7, MS Windows Vista oder MS Windows XP) für korrektes Benchmarking

- Microsoft Windows XP SP3, Microsoft Vista oder Windows 7 als 32 Bit und in der englischen Version (nachfolgend Betriebssystem genannt). Dabei dürfen nur das Betriebssystem selbst und nötige Treiber installiert werden, um die Funktion der Benchmarksoftware nicht zu beeinträchtigen.
- Die Installation vom Betriebssystem sollte von der Original CD/DVD, Recovery CD/DVD oder über Netzwerk (Fertigungsimage) erfolgen.
- Das Installieren eines „Image“ ist nicht erlaubt.

Folgende weitere Schritte sind zu berücksichtigen:

- Im BIOS die BOOT-Optionen (CD/DVD Laufwerk) aktivieren und sichern.
- HDD: Formatieren mit NTFS auf einer Partition
- Diese Partition muss dabei nicht die gesamte Platte umfassen.
- Installation der Treiber: Motherboard (INF / Chipsatz Treiber), Data und Storage (RAID/AHCI).
- Bei der Installation ist zu beachten, dass zusätzliche AHCI/RAID Treiber über die Funktion F6 (bei XP) oder zusätzliche Treiber (Vista / Windows 7) von einem Diskettenlaufwerk zu installieren sind, diese findet zu Beginn der Installation statt: LAN, USB, Grafikkarte, AUDIO.
- Installation der DirectX Treiber (9.0c bei Windows XP bzw. 10 bei Windows Vista).
- Im Gerätemanager ist zu prüfen, ob alle Treiber installiert sind und alle Geräte (ohne Fehlermeldung) aufgelistet werden:
Start, Setting, Control Panel, System Properties, Hardware-Device Manager
- Zum Abschluss der Installation Entfernen von Dateien:
Start, All Programs, Accessories, System Tools, Disc Cleanup „Datenträgerbereinigung“ - Aktivierung aller Punkte
- Defragmentieren der Festplatte:
Run C:\defrag c: -f oder Start, All Programs, Accessories, System Tools, Defragmentation

Weitere Hinweise für alle Betriebssysteme:

Vor dem Benchmarking Lauf müssen auf dem Gerät folgende Punkte überprüft werden:

- Die verwendeten Treiber sollten von den jeweiligen Herstellern stammen und aktuell sein.
- Eine Übertaktung einzelner Komponenten durch Bioeinstellungen ist nicht zulässig.
- BIOS und Firmware Updates soweit möglich (über das Internet) durchführen. Die Updates sollen über das Internet verfügbar sein.

- Weitere Optimierungen in Form von speziellen Treibern oder durch Software und BIOS-Einstellungen sind unzulässig.

2.7.1 Konfiguration des Betriebssystems (MS Windows 7, MS Windows Vista oder MS Windows XP) durch das BAPCo® Konfigurationsprogramm

- Bildschirmauflösung: Da die Bildschirmauflösung Einfluss auf das Ergebnis des Benchmarks hat, empfehlen wir zunächst diese auf 1024 x 768 Pixel einzustellen bei 32 Bit Farbtiefe.
- Als nächster Schritt erfolgt die Konfiguration des Betriebssystems. Dies geschieht automatisch durch das BAPCo-Konfigurationsprogramm. Achtung: Stets aktuelle Programmversion nutzen (<http://www.bapco.com>).
- Im Konfigurationstool wählen Sie „S“ für SYSmark® 2007 Preview aus. Anschließend wählen Sie „3“ für das bestmögliche Ergebnis. Danach „R“ für Neustart.

2.7.2. Installation von SYSmark® 2007 Preview auf den Betriebssystemem

- Installieren der Benchmark Software und Patches
- Entfernen von Dateien:
Start, All Programs, Accessories, System Tools, Disc Cleanup, „Datenträgerbereinigung“ - Aktivierung aller Punkte
- Defragmentieren der Festplatte:
Run C:\defrag c: -f oder Start, All Programs, Accessories, System Tools, defragmentation
- Aktivieren Sie die Funktion „System Conditioning“
- Benchmarksoftware SYSmark® 2007 Preview starten.
Das System während der Laufzeit nicht berühren.

Nach erfolgreichem Lauf/Läufen (1 oder 3) auf Systemen mit dem Betriebssystem Microsoft® Vista muss der Inhalt vom Verzeichnis C:\Windows\Prefetch gelöscht werden, vor einem erneuten Start der Software.

3 Mindestanforderungen anhand exemplarischer Benutzerprofile

Die folgenden drei Benutzerprofile beschreiben die Anwendungen, die aufgabenbezogen täglich auf dem PC zur Verfügung stehen müssen. Diese Benut-

zerprofile bilden daher die Basis zur Festlegung der Systemkonfigurationen (A-System, B-System, C-System).

Benutzerprofil	Typische Anwendungen	Klassifizierung
Büro-Sachbearbeiter	(1) Email-Client, (2) Web-Browser, (3) Textverarbeitung, (4) PDF-Reader, (5) Viren-Scanner, (6) isolierte Fachanwendungen (z.B. Zeiterfassung, Telefonauskunft), (7) Browser basierte Fachanwendungen	A-System
Sachbearbeiter, Führungskräfte	(1) Email-Client, (2) Web-Browser, (3) Textverarbeitung, (4) Desktop Publishing-Software, (5) Tabellenkalkulation, (6) Präsentations-Software, (7) Visualisierungs-Software (z.B. Visio), (8) Desktop-Datenbank, (9) PDF-Reader, (10) Viren-Scanner, (11) isolierte Fachanwendungen (z.B. Zeiterfassung, Telefonauskunft), (12) Browser basierte Fachanwendungen, (13) Client/Server basierte Fachanwendungen	B-System
Sachbearbeiter, Führungskräfte, Sonderarbeitsplätze	(1) Email-Client, (2) Web-Browser, (3) Textverarbeitung, (4) Desktop Publishing-Software, (5) Tabellenkalkulation, (6) Präsentations-Software, (7) Visualisierungs-Software (z.B. Visio), (8) Projektplanungs-Software, (9) Desktop-Datenbank, (10) PDF-Reader, (11) Viren-Scanner, (12) isolierte Fachanwendungen (z.B. Zeiterfassung, Telefonauskunft), (13) Browser basierte Fachanwendungen, (14) komplexe Client/Server basierte Fachanwendungen, (15) Grafik-Software (2D-/3D-/Vektor-Grafik) -> z.B. AutoCAD	C-System

4 Technische Mindestanforderungen zur produktneutralen Leistungsbeschreibung

Nachfolgend finden Sie zusammengefasst die Empfehlungen für die **Mindestanforderungen** zur Konfiguration der A-, B- und C-Systeme. In den nachfolgenden Abschnitten werden diese detailliert erläutert.

Systemkomponenten		A-System	B-System	C-System
4.1	Benchmark SYSmark® 2007 Preview Overall-Wert (XP)	≥ 125	≥ 140	≥ 160
	Benchmark SYSmark® 2007 Preview Overall-Wert (Vista)	≥ 120	≥ 135	≥ 155
	Benchmark SYSmark® 2007 (Windows 7)	xx	xx	xx
4.2	Gehäuse	ATX / BTX / ITX	ATX / BTX / ITX	ATX / BTX
4.3	Motherboard	entspr. Gehäuse	entspr. Gehäuse	entspr. Gehäuse
4.4	Prozessor	x86-Architektur	x86-Architektur	x86-Architektur
4.5	optische Laufwerke SATA	DVD Multi Norm Brenner*	DVD Multi Norm Brenner*	DVD Multi Norm Brenner*
4.6	Speicher (RAM) DDR 2	2 x 1 GB	2 x 1 GB	2 x 1 GB
4.7	Festplatte SATA	≥ 250 GB SATA	≥ 250 GB SATA	≥ 250 GB SATA
4.8	Netzwerkverbindungen RJ45 onboard/PCIe	10/100	10/100/1000	10/100/1000
4.9	Grafik PCIe	256 MB onboard	256 MB onboard	256 MB onboard oder extern (DirectX Unterstützung)
4.10	Schnittstellen	DVI / HDMI Display-Port 6 x USB 2.0 RJ45	DVI / HDMI Display-Port 6 x USB 2.0 RJ45	DVI / HDMI Display-Port 6 x USB 2.0 RJ45
Weitere Komponenten (Ein-/Ausgabegeräte, Bios, Treiber, Betriebssystem, Systemmanagement Security, Netzteil) siehe nachfolgend.				

* Hinweis: Die Vergabestelle hat zu prüfen, ob optische Laufwerke aus Sicherheitsgründen unzulässig sind

4.1. Benchmarks

Technische Anforderung	Benchmark
Standards	BAPCo® SYSMark® 2007 Previews
VERWEIS	www.bapco.com

Siehe hierzu ausführlich Kapitel 2 des Leitfadens. Bei den angegebenen Benchmark-Werten handelt es sich um Mindestanforderungen. Siehe hierzu Kapitel 2.4 des Leitfadens.

4.2 Gehäuse

Technische Anforderung	Formfaktor
Standards	Industriestandards Mini-, Midi-, Maxi-Tower; Desktop ATX; BTX; ITX
VERWEIS	www.formfactors.org

Der Formfaktor ist vom Arbeitsplatz abhängig, an dem der Rechner aufgestellt werden soll. Unter dem Schreibtisch sind Tower Gehäuse besser geeignet, auf dem Schreibtisch i. d. R. Desktops.

Sofern durch die Anwenderorganisation Erweiterungen durch zusätzliche Karten oder Laufwerke vorgesehen sind, sollte die Gehäuseform nicht zu klein gewählt werden.

4.3 Motherboard

Technische Anforderung	Motherboard
Standards	ATX-, BTX- oder ITX-Formfaktor
VERWEIS	www.formfactors.org

Micro-ATX, Flex-ATX, Micro-BTX, Pico-BTX und ITX sind die am weitesten verbreiteten Formfaktoren für Desktop PCs. Die Wahl des Formfaktors bestimmt neben der Größe vor allem die Anzahl der verfügbaren internen Steckplätze für Erweiterungskarten.

Der Schnittstellenstandard für Steckkarten ist PCI und PCI Express.

Für Grafikkarten sollte mindestens ein Steckplatz mit PCIe-x16 zur Verfügung stehen. AGP ist ein veralteter Standard für Grafikkarten, er ist nicht mehr lieferbar und sollte nicht mehr angefragt werden. Zudem ist kein Service/Support mehr gewährleistet.

Auf dem Motherboard sollten Komponenten wie z. B. Sound, Grafik, LAN, USB 2.0, SATA2, integriert sein. PS2, serielle und parallele Schnittstellen sind ggf. durch Adaptakarten nachzurüsten.

Der verwendete Chipsatz macht den Einsatz der dazu gehörigen Treiber notwendig. Es ist bei zeitlich ausgedehnten Rollouts (z.B. durch Rahmenverträge) bei der Auswahl auf eine gewisse Plattformstabilität (Langlebigkeit der Chipsatz-Komponenten) zu achten, um die Vielfalt der zu installierenden Betriebssystem-Images in Grenzen zu halten.

4.4 Prozessor

Technische Anforderung	Prozessor
Standards	x86-Architektur

Der Prozessor (auch CPU für Central Processing Unit) ist der zentrale Baustein eines Computers. In Desktop Systemen kommt im Allgemeinen die x86 Architektur zum Einsatz.

4.5 Optische Laufwerke

Technische Anforderung:	Optische Laufwerke
Standards:	DVD Multi Norm Brenner

2009 marktgängige Technologien

- DVD-ROM Laufwerk
- CD-RW/ DVD-ROM Combo
- DVD Multi Norm Brenner
- Multi-Blue-ray Brenner

Hinweis: Die Vergabestelle hat zu prüfen, ob optische Laufwerke aus Sicherheitsgründen unzulässig sind.

4.6 Arbeitsspeicher

Technische Anforderung:	Speicher RAM
Standard	DDR 2/ DDR 3

Folgende Speichermodulgrößen sind heute marktgängig:

- 512 MB DDR 2-SDRAM (nur DDR 2)
- 1 GB DDR 2-SDRAM
- 2 GB DDR 2-SDRAM

Die Industrie bietet PC Systeme mit 2 oder 4 Speicherbänken an.

Empfohlen werden für alle Systeme:

- 2 GB (2 x 1 GB DDR2)

Aktuelle Technologie:

Dual Channel: Als Dual Channel wird die Fähigkeit aktueller Speichercontroller bezeichnet, zwei Arbeitsspeicher-Module parallel zu betreiben, wodurch eine höhere Datentransferrate erzielt wird.

Hinweis:

- Um starke Leistungseinbrüche zu vermeiden, ist unbedingt darauf zu achten, beide Speicherbänke symmetrisch zu bestücken.
- Gegenwärtig ist bei DDR 2 eine Taktrate von 677/800 MHz Standard und bei DDR 3 800/1066 MHz Standard.
- Da der Einsatz von 4 GB oder mehr nur unter einem 64-Bit Betriebssystem Sinn macht, genügt aus performancetechnischen Gründen bei 32-Bit Betriebssystemen eine Erweiterung auf 3 GB.

4.7 Festplatten

Technische Anforderung	Festplatten
Standards	Industriestandard SATA
VERWEIS	http://www.sata-io.org/

Empfohlen werden für alle Systeme (A/B/C) ≥ 250 GB.

Festplatten werden gegenwärtig mit folgenden Drehzahlen angeboten:

- 5400 U/min (alt)
- 7200 U/min

Eine höhere Drehzahl bedeutet (bei gleicher Kapazität) eine höhere Datentransferrate, aber auch einen höheren Energieverbrauch und einen höheren Geräuschpegel. Je höher die Cachegrößen 4 / 8 /16 /32MB pro Platte, desto besser die Datentransferrate.

Neueste Technologie: SSD (Solid-State-Disk). Die auf der Nandtechnologie basierende Speichertechnologie ermöglicht eine Vervielfachung der Schreib-/ Lesegeschwindigkeit und deutlich geringere Fehleranfälligkeit, da keine Mechanik mehr genutzt wird. Gegenwärtig ist diese Technologie allerdings noch relativ preisintensiv.

■ 4.8 Netzwerkverbindungen

Technische Anforderung:	Netzwerkverbindungen
Standards:	Ethernet; Gigabit (10/100/1.000) RJ45

Der PC sollte „**Wake on LAN**“ (WOL) sowie **Preboot Execution Environment (PXE)** (Netzwerk-bootfähig) unterstützen.

■ 4.9. Grafik

Technische Anforderung:	Grafik
Standards:	Für Büroanwendungen ist eine integrierte Grafik ausreichend

Zu unterscheiden ist hier zwischen sogenannten Onboard-Lösungen, bei denen der Grafikchipsatz bereits auf dem Motherboard integriert ist, und dem Einsatz einer externen Steckkarte.

Onboard-Lösungen sollten mindestens folgende Hardwareanforderungen erfüllen:

- Bei Windows XP: DirectX 9.0-Unterstützung mit Shader 2.0
- Bei Windows Vista/Windows 7: DirectX 10
- 256 MB adressierbar vom Hauptspeicher (shared RAM)

Externe Steckkarten sollten mindestens folgenden Hardwareanforderungen erfüllen:

- Eine Grafikkarte mit PCI-Express (mit 16 Lines breitem Bus)
- Bei Windows XP: DirectX 9.0-Unterstützung mit Shader 2.0
- Bei Windows Vista/Windows 7: DirectX 10
- 256 MB lokaler Speicher

Grafikauflösung:

Die Standards VGA, XGA und WXGA sollten bei einer Bildwiederholfrequenz von 75 Hz unterstützt werden.

Hinweis: Externe Grafikkarten erhöhen den Stromverbrauch des Systems erheblich.

Grafikschnittstellen: s. nächster Abschnitt

■ 4.10 Schnittstellen

Technische Anforderung:	Schnittstellen (extern I/O-Port)
Standards:	USB 2.0; RJ 45 und eine digitale Schnittstelle (DVI, HDMI, Display-Port)

Zwingende Schnittstellen für A/B/C Systeme sollten sein:

- USB-2.0-Schnittstellen (sollten an der Front- und Rückseite des Geräts vorhanden sein), dabei insgesamt mindestens 6 empfohlen (unter Berücksichtigung der Sicherheitsanforderungen)
- Eine digitale Schnittstelle (DVI, HDMI, Display-Port): Man unterscheidet DVI-I und DVI-D. Eine DVI-I Schnittstelle ist gleichzusetzen mit einer DVI-D Schnittstelle plus einer VGA Schnittstelle.
- VGA oder alternativer Adapter, sofern noch ältere Bildschirmgeräte betrieben werden sollen
- Ethernet (RJ45; s. Netzwerk)

Optionale Schnittstellen je nach individuellem Bedarf und Sicherheitsanforderungen:

- Parallel (alte Plotter/Drucker)
- PS/2
- Serieller Port (z.B. Plotter)
- Audio-in/out
- Bluetooth
- Firewire

Serielle-, parallele- und PS/2 – Schnittstellen sind generell (Stand 2009) Schnittstellen mit abnehmendem Marktanteil. Wichtig ist, dass serielle Schnittstellen nicht über einen USB-Adapter emuliert werden.

■ 4.11 Ein-/Ausgabegeräte

Technische Anforderung:	Ein-/Ausgabegeräte
Standards:	Tastatur, Maus

Optional für alle Systeme, je nach Bedarf:

- Datenträger (DVD)
- Lautsprecher; Mikrophon
- Kartenleser (Signaturkarte, Speicherkarte [SD, ...])
- Biometric-Sensor
- Scanner
- Braille-Tastatur

■ 4.12 BIOS, Treiber, Betriebssystem

Technische Anforderung:	BIOS; Treiber; Betriebssystem
Standards:	Standard-Setup

Mit dem BIOS (Basic Input Output System) werden beim sogenannte POST (Power on self test) alle Systemkomponenten auf ihre Funktionsfähigkeit geprüft.

Erforderliche Funktionen für alle Systeme:

- Standard Setup (Zeit, Laufwerke, Festplattentyp manuell veränderbar) im CMOS-RAM mit Batterie-/ Akkupufferung
- Passwortschutz für Setup-Routine und Bootvorgang
- Automatische Typenerkennung von SATA Festplatten
- BIOS im Flash EPROM und dadurch mittels Dienstprogramm updatefähig
- Rücksetzung des BIOS auf den geforderten Auslieferungszustand durch Jumper

- Bootreihenfolge wählbar (Festplatte, DVD-ROM, USB,...)
- USB-Unterstützung
- ACPI-Unterstützung
- S.M.A.R.T-Support

BIOS-Hersteller sollte abgefragt werden können.

Treiber:

- Alle Systemtreiber müssen auf einem aktuellen Stand sein und einen konfliktfreien Betrieb zulassen.
- Treiberupdates einzelner Standardkomponenten dürfen nicht zu Systemkonflikten führen.
- Sollten gemäß verbauter Komponenten auf einem separaten Datenträger und/oder über Internet-Download verfügbar sein.

Betriebssystem:

Auf die näheren Funktionalitäten von Betriebssystemen wird an dieser Stelle nicht eingegangen.

■ 4.13 Systemmanagement, Security

Technische Anforderung:	Systemmanagement, Security
Standard	Keiner

In Einzelfällen kann ein **Systemmanagement** oder ein **besonderer Systemschutz (Security)** gewünscht sein.

Sollte ein Systemmanagement/ eine Fernwartung/ eine Fernverwaltung realisiert werden, sind folgende BIOS-Funktionen notwendig, die als Remotefunktionen definiert sind:

- Ausführliche Systeminventarisierung per Remote-Zugriff umfasst bspw. Seriennummer des Monitors, der Speicherplätze, des Prozessors und der installierten Software:
 - Vordefinierte Inventarisierungsreports
 - Off/Online Datensupport
 - Graphische Benutzeroberfläche

- BIOS Management
 - Arbeitet bei aktivem Betriebssystem
 - Automatische Erkennung von geeignetem BIOS
 - BIOS-Update über das LAN
- Änderung von...
 - BIOS-Passwörtern
 - Bootreihenfolge
 - Aktivierung/Sperrung von USB Massenspeichergeräten
- Lüfterüberwachung, Temperatur (Prozessor und Gehäuse), elektrische Spannung (CMOS Akku)
- Alarmbereitschaft für LAN/ASF: Einbruch in das Gehäuse (optional), Prozessor, Datensatzpräsenz (Herzschlag), Fehler bei Systeminbetriebnahme
- Energiemanagement
 - Abschaltung des Clients
 - In andere Energiemodi wechseln (bspw. S5)
- PXE 2.0 Boot Code
- Aus dem S5-Modus starten (abgeschalteter Modus)
- Flash EPROM: lokales BIOS-Update

Security: Im Falle besonderer Sicherheitsanforderungen stehen folgende Möglichkeiten zur Auswahl:

- Physikalischer Schutz
 - Diebstahlschutz: Gehäuseverriegelung (Seilschlösser, Gehäuseschloss, Siegel)
 - Gehäuseöffnungsalarm
 - Inventarkennzeichnung
- Benutzer- und Datensicherheit
 - Benutzererkennung
 - Systemerkennung
 - Datei- und Verzeichnisverschlüsselung
 - TPM 1.2 (Trusted platform module) ist ein Chip der Schlüssel, Passwörter & digitale Zertifikate speichert
- Separate Aktivierung/Deaktivierung der USB-Schnittstellen
- Systemstart-Passwort (direkt nach PowerON)
 - Pre-Boot Festplatten-Passwort
 - BIOS-Passwörter (Supervisor-PW, User-PW)

- SmartCard/Biometrie
- Betriebssystem-Passwort
- Sicheres Standby (Securing System against power failure im Standby-Modus)
- USB Stick Security (BIOS-Funktion zur Verhinderung unauthorisierter Zugriffe auf das System. Das System kann nur starten wenn der USB Stick angeschlossen ist)
- Verschlüsselungssoftware
- PC Sicherheit (Bedrohung von außen durch Viren, Spyware, Spam, Hacker)
- SW-Firewalls, Antiviren-SW, Anti-Spyware-SW, Anti-Spam-SW

■ 4.14 Netzteil

Technische Anforderung:	Netzteil
Standards:	Industriestandard ATX oder besser
VERWEIS	www.formfactors.org

- Netzseitig 220/230 V; 50 Hz
- Ausreichend dimensioniert für Komplettausbau
- Aktives PFC (Power Form Correction Factor)
- Effizienz 80% Plus

Diese Spezifikation entspricht Energy Star 5.0

5 „Nichttechnische“ Anforderungen

■ 5.1 Sonstige Leistungen

Bei der Vergabe von weiteren Leistungen im Rahmen einer PC-Beschaffung lassen sich folgende Varianten unterscheiden:

- Vorinstallation von beigestellter Software und/oder Hardware
- Installationen vor Ort.

In der Regel sind folgende Varianten gängig:

- Vorinstallation APC, Betriebssystem
- Vorinstallation APC, Betriebssystem, Aufpreis mit Software

laut Anforderung

- Erstellen einer „Golden Disk“ (Image) mit Basiskomponenten (Betriebssystem, Office...) inkl. Beschreibung zu deren Verwendung

Vorinstallationen, die beim Hersteller/Anbieter vorgenommen werden, sind Leistungsbestandteile des Kaufvertrags. Der EVB-IT Kaufvertrag sieht Vorinstallationen, ja selbst Aufstellungsleistungen ausdrücklich vor.

Ein Kaufvertrag liegt auch vor, wenn neben der eigentlichen Lieferung und Aufstellung im geringen Umfang weitere Leistungen (z.B. Installation oder Konfiguration vor Ort) beim Auftraggeber erbracht werden sollen. In diesem Fall ist dann aber kein EVB-IT Kaufvertrag zu verwenden, sondern der EVB-IT Systemlieferungsvertrag (siehe Entscheidungshilfe zur Einbeziehung der BVB- bzw. EVB-IT-Vertragstypen in IT-Beschaffungsverträge unter http://www.cio.bund.de/cae/servlet/contentblob/83250/publicationFile/19754/entscheidungshilfe_pdf_download.pdf).

Sowohl die EVB-IT als auch Informationen zu ihrer Verwendung finden sich auf der Webseite der KBSt

(Koordinierungs- und Beratungsstelle für Informationstechnik in der Bundesverwaltung) unter www.cio.bund.de/cln_093/DE/IT-Angebot/IT-Beschaffung/it-beschaffung_node.html

Hier finden Sie auch weitere Hinweise zu rechtlichen Fragen im Zusammenhang mit dem Kauf von Hardware.

■ 5.2 Support

Bei Notwendigkeit sollte der entsprechende Support mit der Spezifikation der Reaktionszeiten / Instandsetzungszeiten vereinbart werden.

Marktübliche Angebote unterscheiden sich nach

- Dauer des Vertrages
- Reaktionszeiten (Zeit zwischen Störungsmeldung und erster Reaktion des Supports)
- Wiederherstellungszeit (Zeit zwischen Störungsmeldung und Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit des Systems)
- Ersatzteillogistik
- Zusätzliche technische Dienstleistungen nach Aufwand (Stundensätze, Reisekosten)

Anforderungen können je nach Bedarf sein:

- 3, 4 oder 5 Jahre vor-Ort-Service
- vor-Ort-Service mit einer Reaktionszeit von x Stunden
- vor-Ort-Service mit einer Instandsetzungszeit von x Stunden
- Verfügbarkeit der Hotline x Stunden y Tage die Woche
- Ersatzteillieferung ohne Austausch durch den Servicetechniker
- Ersatzteilverhaltung beim Kunden

Im Rahmen von Beschaffungen für hochverfügbarkeits- oder sicherheitsrelevanten Lösungen lassen sich individuelle Vereinbarungen treffen. Hier muss eine Abschätzung der Notwendigkeit der Anforderungen mit den hierdurch entstehenden Kosten vorgenommen werden.

■ 5.3 Logistik

Folgende logistische Features können bei Bedarf vereinbart werden:

- Spezifikation der maximalen Lieferzeit
- Lieferung frei Haus
- Lieferung ins Ausland
- Lieferung zu verschiedenen Standorten
- Lieferung in einzelne Räume
- Übernahme des Asset Managements

6 Wertung der Angebote

In den Abschnitten 4 und 5 wurden die Kriterien einer produktneutralen Leistungsbeschreibung beschrieben. Auf der Basis dieser Leistungsbeschreibung werden von den Bietern die Angebote erarbeitet.

Diese Angebote werden von der Vergabestelle geprüft und gewertet. Die Vergabestelle ist verpflichtet, **dem wirtschaftlichsten Angebot** den Zuschlag zu erteilen. Bezüglich der Auswertematrix bietet die „Unterlage zur Ausschreibung und Bewertung von IT-Leistungen“ (UfAB) in der aktuellen Version V eine umfassende Unterstützung (www.cio.bund.de/DE/IT-Angebot/IT-Beschaffung/UfAB/ufab_node.html).

■ 6.1. Messprotokolle (insb. Benchmarks)

Bei vielen Bewertungskriterien ist eine Bewertung **auf der Basis von schriftlichen Angeboten hinreichend möglich** und in der Regel auch ausreichend. Es gibt aber Leistungsanforderungen, deren Erfüllung und damit Bewertung sich nachhaltiger durch **Messungen** an dem konkret angebotenen Leistungsgegenstand nachweisen lassen. Zu diesen Bewertungskriterien zählen beispielsweise

- Geräuschemission,
 - Strahlungsemission
- und insbesondere
- **Benchmarkwerte.**

Es ist vergaberechtlich zulässig, für relevante Anforderungen von den Bietern die Durchführung entsprechender Messungen mit Erstellung der zugehörigen Messprotokolle zu fordern. Von der Vergabestelle ist allerdings abzuwägen, ob derartige Messprotokolle

- von **jedem** Bieter vorzulegen sind,
- nur von dem nach Aktenlage **wirtschaftlichsten** Bieter(n) zur Verifikation seines Angebotes gefordert werden oder
- generell auf die Einholung von Messprotokollen verzichtet wird

Durch Einholung von Messprotokollen können potentielle Mängel der Leistungsfähigkeit der angebotenen PCs noch in der Phase der Angebotsbewertung - also vor einer Auftragserteilung - berücksichtigt werden.

Sofern von jedem Bieter die Vorlage des Messprotokolls gefordert wird, bedeutet dies jedoch für jeden Bieter je nach Umfang der durchzuführenden Messungen einen nicht unerheblichen Aufwand. Nur der erfolgreiche Bieter kann diesen Aufwand durch die Auftragserteilung kompensieren. Die Vergabestelle sollte daher sehr kritisch abwägen, inwieweit diese Forderung an alle Bieter im Verhältnis zur ausgeschriebenen Leistung gerechtfertigt ist.

Alternativ kann daher nach Aufforderung durch die Vergabestelle die Erstellung eines Messprotokolls **nur an den nach Aktenlage wirtschaftlichsten Bieter gefordert** werden (die Aufforderung kann auch an mehrere wirtschaftliche Bieter ergehen).

Ein **genereller Verzicht** auf die Einholung von Messprotokollen kommt z.B. bei sehr geringen Stückzahlen in Betracht.

Empfehlung:

Bei geringen Stückzahlen wird dringend von der Erhebung von Messprotokollen durch alle Bieter abgeraten! Aufgrund des mit der Messung verbundenen Aufwands kann sich die Anzahl der konkurrierenden Angebote signifikant verringern. Nachfolgende Tabelle soll hier eine unverbindliche Orientierung geben:

Stückzahl PCs	Meßprotokoll?
kleiner 100	Genereller Verzicht auf Messprotokolle
kleiner 1000	Nur vom wirtschaftlichsten Bieter nach Aufforderung durch die Vergabestelle
größer 1000	Von allen Bietern

■ 6.2. Bewertungsprozess der Messprotokolle

Für die Fälle (s.o.), in denen Messprotokolle gefordert werden, ist es Ziel, mit diesen die Angaben des schriftlichen Angebotes zu verifizieren.

- Wird die Vorlage von Messprotokollen von jedem Bieter bereits mit Angebotsabgabe gefordert, kann die Vergabestelle auf der Grundlage der schriftlichen Angebote abschließend entscheiden.
- Für den Fall, dass nur der wirtschaftlichste Bieter zur Abgabe eines Messprotokolls aufgefordert wird, gilt Folgendes:
 - Werden mit der Messung die Angaben des Angebots bestätigt, behält das Angebot seine Wertung und damit die Position des wirtschaftlichsten Angebotes. Die Voraussetzungen für die Zuschlagserteilung an das Angebot liegen abschließend vor.
 - Wird durch die Messung die Erfüllung der angebotenen Leistung nicht bestätigt, führt das zu einem Punktabzug bei der Bewertung bzw. zu einem Ausschluss des Angebotes; je nach Bedeutung des entsprechenden Bewertungskriteriums. In einem derartigen Fall könnte oder würde sich das Ranking der Angebote ändern. Der nunmehr neue wirtschaftlichste Bieter müsste zu einer Messung seiner angebotenen Leistung aufgefordert werden. Diese Prozessschritte müssten solange wiederholt werden, bis eine Messung die Erfüllung der angebotenen Leistung bestätigt.

■ 6.3 Durchführung der Messung

Sofern eine Messung durchgeführt werden soll, müssen alle relevanten Anforderungen in der Ausschreibungsunterlage transparent gegenüber den Bietern dargestellt werden.

Die Messung von Systemen kann entweder durch den Bieter erfolgen, oder alternativ von der Vergabestelle durchgeführt werden. Im letztgenannten Fall können die an dem Testsystem durchzuführenden Messungen entweder durch eigene Fachleute der Vergabestelle oder durch beauftragte, unabhängige Dritte durchgeführt werden (was im Streitfall bezüglich der Akzeptanz/ Unabhängigkeit des Testergebnisses vorzuziehen ist).

In Abhängigkeit von der testdurchführenden Partei (Bieter oder Vergabestelle) gehören insbesondere folgende Angaben zur Messung dazu:

- Testverfahren (welche Testverfahren werden angewendet, einschließlich aller relevanten Randbedingungen; Testprozedur)
- Zeitplan für die Tests (wann wird aufgefordert, wie schnell muss auf Anforderung das Testsystem vom Bieter bereitgestellt werden usw.)
- Ggf. Kostentragung für die Tests (z.B. auch wer die Kosten bei einem erfolglosen Test tragen muss)
- Ggf. Haftungsfragen zum Testgegenstand (wer kommt für Schäden an beschädigten Testgegenständen auf)
- Möglichkeit/Pflicht der Teilnahme des Bieters an der Erprobung.

Der Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. vertritt mehr als 1.200 Unternehmen, davon 900 Direktmitglieder mit etwa 135 Milliarden Euro Umsatz und 700.000 Beschäftigten. Hierzu zählen Anbieter von Software, IT-Services und Telekommunikationsdiensten, Hersteller von Hardware und Consumer Electronics sowie Unternehmen der digitalen Medien.

Das Beschaffungsamt des Bundesministerium des Innern kauft Waren und Dienstleistungen für 26 Bundesbehörden, vom Bund finanzierte Stiftungen und international tätige Organisationen ein. Unser Produktportfolio reicht von A wie Alarmtechnik bis Z wie Zelte, über Hubschrauber bis zu vielfältigen Dienstleistungen. Im Jahr 2008 haben wir 1073 Aufträge mit einem Gesamtvolumen von 1090,2 Mio. € vergeben.



Bundesverband
Informationswirtschaft,
Telekommunikation
und neue Medien e. V.

Albrechtstraße 10 A
10117 Berlin-Mitte
Tel.: 030.27576-0
Fax: 030.27576-400
bitkom@bitkom.org
www.bitkom.org



Beschaffungsamt des
Bundesministeriums des Innern

Sankt Augustiner Str. 86
53225 Bonn
Tel.: 022899.610-0
Fax: 022899.10610-0
info@bescha.bund.de
www.beschaffungsamt.de