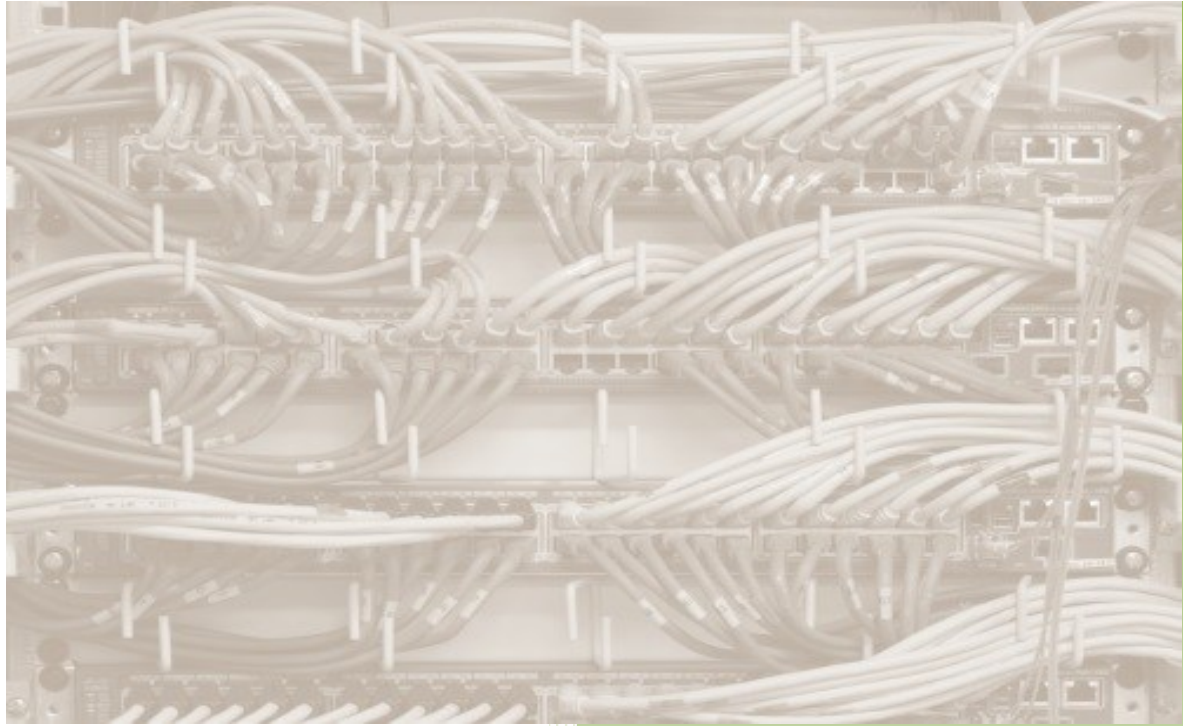




Technische Mindestanforderung

Bereich: PC Systeme Technikum, Messplatz und Versuchsanlagen

Verantwortlich:

Robert Gladewitz

Stephan Schnappauf

DBFZ Leipzig

Stand: 07.2026

Nächste Überprüfung: 05.2027

Gültigkeit: 07.2028



Inhalt

1	Grundlagen.....	1
1.1	Ziel des Dokuments und allgemeine Vorgaben	1
1.2	Geltungsbereich.....	1
1.3	Verwendete Abkürzungen	2
2	Allgemeine Vorgaben.....	3
2.1	Grundlegende Voraussetzungen für PCs und Notebooks	3
2.2	Service, Wartung und Garantie	3
2.3	Reaktions- und Wiederherstellungszeiten	3
2.4	Fernwartung	4
2.5	Betriebssysteme	4
2.5.1	Microsoft Windows	4
2.5.2	Linux/Unix.....	4
2.5.3	Treiber	5
2.5.4	Beachtung weiterer Vorgaben	5
3	Vorgaben für PCs.....	6
4	Vorgaben für Notebooks.....	7
5	Vorgaben für Monitore	8
6	Vorgaben für Embedded Systems und andere spezialisierte Systeme	9

1 Grundlagen

1.1 Ziel des Dokuments und allgemeine Vorgaben

Dieses Dokument legt die technischen Mindestanforderungen, für alle im Geltungsbereich benannten Systeme und Komponenten, fest. Die gesetzten Anforderungen gelten für alle Neubeschaffungen für die im Deckblatt gesetzte Gültigkeit. Nach Ablauf dieser Gültigkeit müssen die Anforderungen vom DBFZ neu definiert bzw. den aktuellen Technologien entsprechend angepasst werden. Ist noch keine neuere Version verfügbar, behält die aktuelle Version ihre Gültigkeit.

Alle gesetzten Vorgaben aus diesem Dokument definieren Minimalanforderungen. Durch den Einsatzzweck bedingte Abweichungen sind mit der DBFZ IT abzustimmen und im Beschaffungsprozess zu dokumentieren. Nachweislich höherwertige Komponenten können verwendet werden und können je nach Ausschreibung und Vertrag zu einer Höherwertung führen. Eine Höherwertung ist optional und kann zum Beispiel durch eine Wertungsmatrix innerhalb eines Beschaffungsvorgangs realisiert werden.

1.2 Geltungsbereich

Die definierten Vorgaben in diesem Dokument sind für alle PC-Komponenten für folgende Beschaffungen anzuwenden:

- Messplätze / PCs für Versuchsstände
- PCs/PC Komponenten für Versuchsanlagen
- Notebooks und Tablets zur Steuerung von Versuchsanlagen
- Steuerungs-PCs für Anlagen
- IPC/IOT
- Display mit Rechentechnik (Panel-PCs)
- Andere Rechentechnik, bei der ein vollständiges Betriebssystem und eine Netzwerkanbindung vorgesehen ist

Die Vorgaben gelten auch für projektbasierte Anschaffungen. Dies gilt auch, wenn die Geräte nicht direkt auf dem Gelände des DBFZ betrieben werden.

Alle technischen Mindestanforderungen des DBFZ sind unter <https://www.dbfz.de/tma> verfügbar.

1.3 Verwendete Abkürzungen

ADS	Active Directory Services
BIOS	Basic Input/Output System
CPU	Central Processing Unit
GBit	GigaBit
GB	GigaByte
HDD	Hard disc drive
IPS	in-plane switching
PE	Preinstallation Environment; PE2 = Preinstallation Environment Version 2
UEFI	Unified Extensible Firmware Interface
USB	Universal Serial Bus
SSD	Solid State Drive
SD	Secure Digital Memory Card
TPM	Trusted Platform Module

2 Allgemeine Vorgaben

2.1 Grundlegende Voraussetzungen für PCs und Notebooks

Aufgrund der Plattformstabilität werden Intel oder AMD als Plattform für Chipsätze und CPUs vorausgesetzt. Eine Abweichung ist nicht zulässig. Eine Abweichung der Plattform ist nur zulässig, wenn dies aufgrund einer Gesamtkonfiguration vorgegeben ist

Für alle Geräte müssen Windows-PE-Treiber (Microsoft Preinstallation Environment) zur Installation über Windows PE2 und Windows PE3 Images zur Verfügung stehen. Vorausgesetzte Treiber zur Installationsphase sind Netzwerk-, Grafik, Chipsatz- und HDD-Treiber.

2.2 Service, Wartung und Garantie

Eine selbstständige Garantie (Herstellergarantie) oder Wartung und der dazugehörige Service muss mindestens über eine Laufzeit von drei Jahren gewährleistet und bei Anforderung Vorort an den Standorten durchgeführt werden. Optional muss eine Erweiterung auf fünf Jahre möglich sein.

Alternativ zur Herstellergarantie ist auch ein Servicevertrag möglich. Für beide Fälle gelten die Vorgaben für Reaktions- und Wiederherstellungszeiten aus Punkt 2.3, wenn dies nicht abweichend vereinbart wird.

2.3 Reaktions- und Wiederherstellungszeiten

Für Hardware Komponenten werden folgende Zeitfenster für Reaktion und Wiederherstellung definiert.

Mängelklasse	Reaktionszeit	Wiederherstellungszeit
Betriebsverhindernder Mangel	24 Stunden	48 Stunden
Betriebsbehindernder Mangel	24 Stunden	48 Stunden
Leichter Mangel	48 Stunden	Eine Woche

Tabelle 1: Reaktions- und Wiederherstellungszeiten

Bei Abweichungen für diese Anforderungen muss das DBFZ im Vorfeld hingewiesen werden. Zusätzlich müssen alternative Zeitfenster vertraglich festgelegt werden. Eine Beschaffung ohne feste Zeitfenster für Fehlerbeseitigung ist nur mit Genehmigung des verantwortlichen Bedarfsträgers oder dessen Vorgesetzten umsetzbar. Dies bedarf einer entsprechenden Dokumentation im Beschaffungsprozess. Ein einseitiger Ausschluss bei einer Auftragserteilung durch einen Bieter ist nicht zulässig.

Für Problemfälle können zusätzlich abweichende Wiederherstellungszeiten definiert werden. Dies muss aber seitens des Verantwortlichen des DBFZ schriftlich dokumentiert und bestätigt werden.

2.4 Fernwartung

Generell ist die Mängelbeseitigung abweichend auch durch Fernwartung möglich. Hierfür wird vom DBFZ ein geeignetes System auf Basis von HTTPS Protokollen vorgehalten. Andere Programme wie Teamviewer, Webex, Zoom oder PCVisit sind ausdrücklich nicht zugelassen.

Die Fernwartung ist nur moderiert mit einem DBFZ Mitarbeiter zusammen durchzuführen. Während der gesamten Zeit muss ein DBFZ Mitarbeiter die Vorgänge auf dem gewarteten PC überwachen.

2.5 Betriebssysteme

Für Hardwarekomponenten in diesem vordefinierten Geltungsbereich können grundlegend Linux, Unix oder Windows basierte Betriebssysteme verwendet werden. Für alle Systemarten gelten unterschiedliche Anforderungen.

Grundlegend ist bei der Beschaffung nachzuweisen, dass die mitgelieferten Betriebssysteme aktuell gewartet sind und aktuelle Sicherheitsupdates zur Verfügung stehen. Auch muss der Hersteller nachweisen, dass eigenentwickelte oder eigenvermarktete Softwarekomponenten wie Treiber oder Tools für ein Nachfolgebetriebssystem vorhanden sind, wenn das aktuelle verwendete Betriebssystem nicht über einen Zeitraum von fünf Jahren ab dem Gefahrenübergang mit Sicherheitsupdates versorgt wird. Dies betrifft aktuell alle Linux- und Windows 11 basierenden Systeme, mit der Ausnahme von Linux RedHat und Linux Ubuntu.

Embedded Systeme, die über ein abweichendes Betriebssystem verfügen, sind vorab mit der IT auf Tauglichkeit hin zu überprüfen.

2.5.1 Microsoft Windows

Für neu zu beschaffende PC-Hardware können folgende Microsoft Betriebssysteme verwendet werden:

- Windows 11 Pro X64 (aktueller SAC Jahresstand)
- Windows 11 Enterprise X64 (LTSC)
- Windows Server 2025

Es muss grundsätzlich eine volle Funktionsfähigkeit für das angebotene und verwendete Betriebssystem gewährleistet werden. Einschränkungen auf Basis von Architekturvorgaben oder Versionsvorgaben sind nicht zulässig.

Der Betrieb aller Systeme ist nur mit aktiver Firewall zulässig. Hierbei dürfen nur zu verwendende Ports in der Firewall zugelassen werden (WhiteListing). Zusätzlich müssen alle, für den Betrieb nicht benötigten Dienste, auf dem System deaktiviert werden.

2.5.2 Linux/Unix

Bei Verwendung eines Linux oder Unix Betriebssystems ist sicherzustellen, dass jederzeit aktuelle Sicherheitsupdates für das System, die verwendeten zusätzlichen Pakete und den

Kernel zur Verfügung stehen. Zudem müssen für den Betrieb nicht notwendige Dienste auf den Systemen deaktiviert werden und nicht benötigte Softwarepakete deinstalliert werden.

Bei Bekanntwerden von Sicherheitslücken müssen innerhalb von einer Woche entsprechende Abhilfen, Aktualisierungen (Patches) oder Workarounds zur Verfügung gestellt werden. Dies gilt für den Zeitraum des vorgegebenen Service, der im Standardfall mindestens drei Jahre abdecken muss. Bei längeren Laufzeiten müssen diese auch über diesen gewählten Zeitraum zur Verfügung stehen.

Folgende Linux Distributionen sind ohne zusätzliche Vereinbarungen zulässig:

- Debian 13
- Ubuntu LTS (Aktuell 24.04)
- RedHat Enterprise 10 (mit Supportvertrag mind. 3 Jahre oder Projektlaufzeit)
- Suse Enterprise 16,x (mit Supportvertrag mind. 3 Jahre oder Projektlaufzeit)
- Linux Mint LTS (aktuell 22.3)
- FreeBSD 15.x
- OpenBSD 7.9

2.5.3 Treiber

Für alle angebotenen Komponenten muss eine Treiberaktualisierung über den gesamten maximalen Betriebszeitraum von fünf Jahren zugesichert werden. Bei Beschaffungen ist nachzuweisen, dass die Bereitstellung von aktuellen Treibern vom Hersteller oder Provider in der Vergangenheit praktiziert und umgesetzt wurde.

2.5.4 Beachtung weiterer Vorgaben

Dieses Dokument betrachtet nur hardwarespezifische Vorgaben. Weitere Vorgaben können unter <http://www.dbfz.de/tma> heruntergeladen werden.

3 Vorgaben für PCs

Die in diesem Abschnitt definierten Mindestvoraussetzungen gelten für PCs für den im Punkt 1.2 definierten Geltungsbereich.

Grundlegend können für Arbeitsplatz PCs ökologische Betrachtungen mit beachtet werden. Vorzugsweise können bei Ausschreibungen oder Verträgen hierbei durch bessere Wertung einzelne Komponenten ermöglicht werden, wenn diese eine Verbesserung in Bezug auf Ökologie oder Ökonomie rechtfertigen.

Für PC-Komponenten mit lokaler Datenspeicherung ist zu prüfen, ob die Verwendung von Raid Konfiguration zur Absicherung der Datenintegrität notwendig ist. Wenn die Gefahr eines Datenverlustes besteht, muss eine Raid Konfiguration verwendet werden.

Komponente	Kriterium	Hinweis
CPU	Intel Core Generation 14 Atom X7000 AMD Ryzen 5, 7 oder 9 aktuelle Zen 5 Architektur	Oder besser Aktuelle Generation
HDD/SSD	min 500 GB als RAID 1/5/10	M.2-PCIe-NVMe/SATA, Optionales Hardware RAID
Sound	Standard HD-Sound	
Tastatur	Ja, deutsches Layout und Zahlenfeld	
Maus	Ja, Optical/Laser	
Netzwerk	1Gbit	PXE muss unterstützt werden
TPM	Ja	
BIOS Sicherheit	Ja	Kennwort
Grafik	Unterstützung für zwei Monitore mit Auflösung 1920x1200 / 1920x1080.oder höher	Display Port, HDMI oder DVI
Chipsatz		
Arbeitsspeicher	16GB oder 32 GB	Begründet auch weniger
Gehäusesicherheit	mechanischer Verschluss mit Bügelschloss oder Kensington Lock	
Betriebssystem	Optional	
Energie	ENERGY STAR® 5.2, Netzteil 80Plus Bronze, CECP, WEEE	
USB	min. 1x USB2.0	oder besser
DVD	Nein	Optional
WLAN	Optional	
Halterung/Standfuß	Wenn notwendig	

Tabelle 2: Vorgaben PCs

4 Vorgaben für Notebooks

Für Notebooks werden zusätzliche Anforderungen definiert. Ein wichtiger Punkt ist hierbei die Laufwerksverschlüsselung. Diese muss hardwaretechnisch realisiert werden und mindestens dem Verschlüsselungsstandard AES256 entsprechen.

Für Displays in den Notebooks sind grundsätzlich matte (spiegelfreie) Displayversionen anzubieten. Eine Ausnahme ist hier nur bei der ausdrücklichen Anforderung von Touchscreens möglich. Dies muss aber im Vorfeld mit der IT-Abteilung des DBFZ abgestimmt werden.

Komponente	Kriterium	Hinweis
CPU	Intel: I5 ULV/Mobile AMD: Ryzen 7000 Mobile	Oder Nachfolger, immer aktuelle Plattform
SSD	SSD 500GB M.2-PCIe-NVMe	Class35,40 oder besser, Self Encryption Drive
Sound	Integrierter Sound/Lautsprecher	
Größe	13 Zoll – 15 Zoll	Je nach Anforderung
UMTS/LTE	Ja, Integriert	min. LTE
WLAN	802.11ax, 802.11be	WiFi6, WiFi6e, WiFi7
Arbeitsspeicher	16 GB (2x 8GB Module)	32 GB (2x 16 GB Module) muss optional konfigurierbar sein
Dockingstation	4x USB, 2x DP oder HDMI, Netzwerk	Immer mit im Angebot für einen Notebook vorzusehen
USB	min. 2x USB -C, 1x USB A	Oder besser
Touchpad	Dualpoint/Multitouch	
Smartcard	Contactless, compatible with NXP DESFire (13.56 MHz)	
Fingerprint Sensor	Ja	
Akku	genormte Laufzeit >=4h, mind. 4 Zellen, schnelladefähig	
Auflösung	1366x768 Pixel	oder höher
Weitere Schnittstellen	HDMI oder Display Port, SDCard/MicroSD	
Netzwerk	USB C / Dockingstation	Dock muss mit angeboten werden
Sicherheit	Kensington Schloss Anschlussmöglichkeit, TPM	
Energie	ENERGY STAR® 5.2	
Tastatur	Ja, deutsches Layout	
Displaytechnologie	IPS	alternativ: OLED

Tabelle 3: Vorgaben Notebooks

5 Vorgaben für Monitore

Grundsätzlich ist für alle Monitore als Technologie IPS mit LED Backlight zu verwenden. Die Verwendung OLED-Technologien ebenfalls zulässig, wenn die Verwendung ökonomisch vertretbar ist.

Wenn baulich die Verwendung anderer Technologien notwendig ist, muss dies im Vorfeld mit dem Verantwortlichen oder der IT abgestimmt werden.

Es ist ein sogenanntes mattes Display zu verwenden. Ausnahmen gelten nur für Geräte mit Touchscreens, bei denen durch die Technologie bedingt nur spiegelnde Displays möglich sind.

Als Garantie-Service ist mindestens ein dreijähriger Vorabaustausch vorgeschrieben. Dies bedeutet, dass ein Ersatzgerät zur Verfügung gestellt wird, bevor das defekte Gerät zurückgeschickt wird.

Komponente	Kriterium	Hinweis
Höhenverstellbar	Ja, stufenlos	
Drehbar	Ja, stufenlos	Pivotfunktion
Helligkeit	250 nits	oder besser
Kippbar	Ja, stufenlos	
Energie	ENERGY STAR®	
LED Technologie	LED Backlight	
USB Hub	2x USB2.0/USB	
Anschlüsse	VGA, DVI, Display Port	
Auflösung 24 Zoll	1920x1200	oder höher
Auflösung 27 Zoll	4K	
Display Technologie	IPS	
Reaktionszeit	8ms	Oder besser
Farben	1,0 Milliarden	
Thunderbolt/USB3	min. 1x USB-C Downstream (>=10Gbit/Sec), 1x USB-C mit Ladeleistung >70W, Netzwerk Gbit	
sonstige Videoschnittstellen	DisplayPort und HDMI	
Weitere Anschlüsse	2x USB A	
Umweltstandards	TCO 8 zertifiziert, EPEAT zertifiziert2	oder vergleichbare Nachweise liegen vor
Entspiegelung	entspiegelt nach DIN EN ISO 9241-3xx	

Tabelle 4: Vorgaben für Monitore

6 Vorgaben für Embedded Systems und andere spezialisierte Systeme

Die in diesem Abschnitt definierten Mindestvoraussetzungen gelten für Embedded Systems mit vollwertigen Betriebssystemen für den im Punkt 1.2 definierten Geltungsbereich. Diese Vorgaben gelten auch für folgende Systemgruppen:

- Displaysysteme (Panel PCs)
- All-In-One Systeme
- Integrierte Systeme
- Mini/Micro PC Systeme
- IPC
- Raspberry/Einplatinencomputer
- IOT-Geräte mit eigenen Systemen
- Infrastrukturkomponenten (Router, Switches und ähnliches)

Embedded Systeme besitzen durch die Einsatzgebiete eigene und sehr spezielle Anforderungen in Hardware- und Softwareausstattung. Aus diesem Grund werden nur eingeschränkte Rahmenbedingungen definiert. Als grundlegende Vorgaben werden seitens des DBFZ folgende Kriterien gesetzt.

Komponente	Kriterium	Hinweis
CPU	Anwendungsspezifisch 64Bit	Supportete Betriebssysteme beachten
HDD	64 GB, MMC, SSD, M2	
Support	min. 3 Jahre Sicherheits- und Featureupdates	
Netzwerk Ethernet	1x 100Mbit/1Gbit/2,5 GBit	10G wenn möglich
Arbeitsspeicher	2GB	oder nach Anforderung des Betriebssystems und der Anwendung
Gehäusesicherheit	mechanischer Verschluss mit Bügelschloss oder Kensington Lock	Nur, wenn Geräte nicht in einen 19 Zoll Rack oder einem abschließbaren Steuerschrank verbaut werden
Betriebssystem	Optional	
Energie	ENERGY STAR® 8, Netzteil 80Plus Bronze, CECF, WEEE	
USB	min. 1x USB2.0	oder besser
DVD	Nein	Optional
WLAN	Optional	
Halterung/Standfuss	Wenn notwendig	Bei 19 Zoll Einbau müssen Schienen und Befestigungen ebenfalls im

Lieferumfang enthalten
sein.

Tabelle 5: Vorgaben Embedded System

Diese Vorgaben aus Embedded Systems dürfen **nicht** für Labor PCs oder Notebooks verwendet werden, auch wenn das betreffende Gerät nur mit einem Laborgerät verbunden ist.

Hinweis: Auch für diese Embedded Systeme gelten die Allgemeinen Vorgaben aus diesem Dokument. Ausnahmen können nur bei Geräten definiert werden, für die technisch keine direkte Anbindung an Netzwerkressourcen vorgesehen (WLAN/LAN/TokenRing) ist. Dies können zum Beispiel Kommunikations-Anbindungen über:

- RS323/RS485,
- Profibus,
- Profinet
- EtherCAT,
- 1Wire,
- I2C,
- Modbus RTU usw.

betreffen.