

Eine Einführung in Qubes OS

ein recht sicheres Betriebssystem

Tobias Killer

FabLab Cottbus

2026-09-30

Gliederung

- 1. Allgemeines 2
- 2. Installation 6
- 3. Aufbau 8
- 4. Benutzung 21
- 5. Sicherheit 24
- 6. Zusammenfassung 29
- Quellen 33

1. Allgemeines

- kostenloses, nachvollziehbar sicheres, quelloffenes Einbenutzer-Betriebssystem für Desktops und Laptops [1], [2], [3]
- initiiert von Joanna Rutkowska (*Invisible Things Lab*) [4], [5], [6]
- heute geführt von Marek Marczykowski-Górecki (*Invisible Things Lab*) [7]
- Release 1 von 2012; aktuell Release 4.3 [8]
- Webauftritt: <https://www.qubes-os.org>

Verwundbare und aktiv anvisierte (Ziel-)Personen, z.B.

- Journalisten
- Aktivisten
- Whistleblower
- Forscher

Quelle: [9]

- **überall potentiell Fehler** (und somit potentielle Sicherheitslücken)
- gedankliche Aufteilung des digitalen Lebens in **Compartments** (Bereiche, Domänen)
- **Isolation:** Eine Kompromittierung eines Bereichs soll sich nicht auf andere Bereiche auswirken.
- **minimale Rechte** pro Bereich

Quelle: [10]

2. Installation

- Download indirekt signiert über **Qubes-Master-Signing-Key**
(Fingerabdruck des öffentlichen Schlüssels:
427F 11FD 0FAA 4B08 0123 F01C DDFA 1A3E 3687 9494) [11], [12]
- sicherheitshalber alleiniges Betriebssystem (kein Multiboot) [13]
- keine Live-Distribution
- Zwei-Stufen-Installation [14]
 1. Grundsystem
 2. erste Qubes und Einrichtung

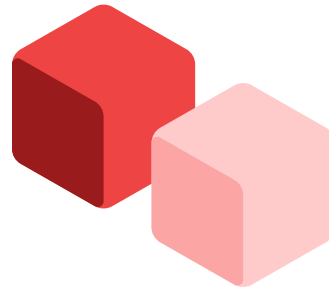
3. Aufbau

Technische Abbildung eines Compartments (z.B. virtuelle Maschine)
[15]



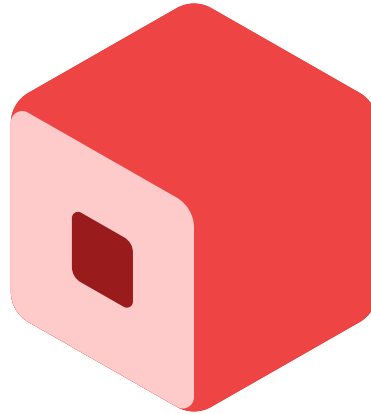
Icon eines roten App-Qubes. Quelle: [16]

- zur **Nutzung und Datenspeicherung** im jeweiligen **Compartment** [17]
- vorinstalliert (Auswahl): `work`, `personal`, `untrusted`, `vault` [18]



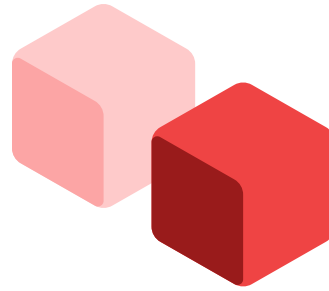
Icon eines roten Disposable-Qubes. Quelle: [19]

- Wegwerf-Qubes zur **Einmalnutzung** (z.B. bei riskanten Vorhaben)
[17]



Icon eines roten Service-Qubes. Quelle: [20]

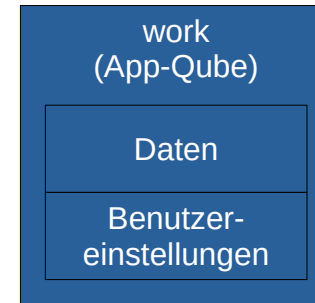
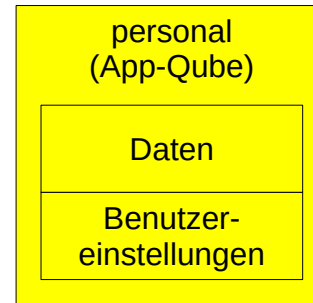
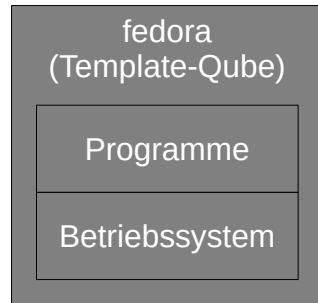
- erfüllen **Dienste** für andere Qubes, z.B. USB-Geräte-Bereitstellung, Netzwerk-Zugang, Firewall [17]
- vorinstalliert (Auswahl): `sys-usb`, `sys-net`, `sys-firewall` [18]



Icon eines roten Template-Qubes. Quelle: [21]

- enthalten **Betriebssysteme und darauf installierte Programme** als Vorlage für (fast) alle anderen Qubes [17]
- vorinstalliert (Auswahl): `fedora-XX`, `debian-XX` (XX meint die Versionsnummer) [18]

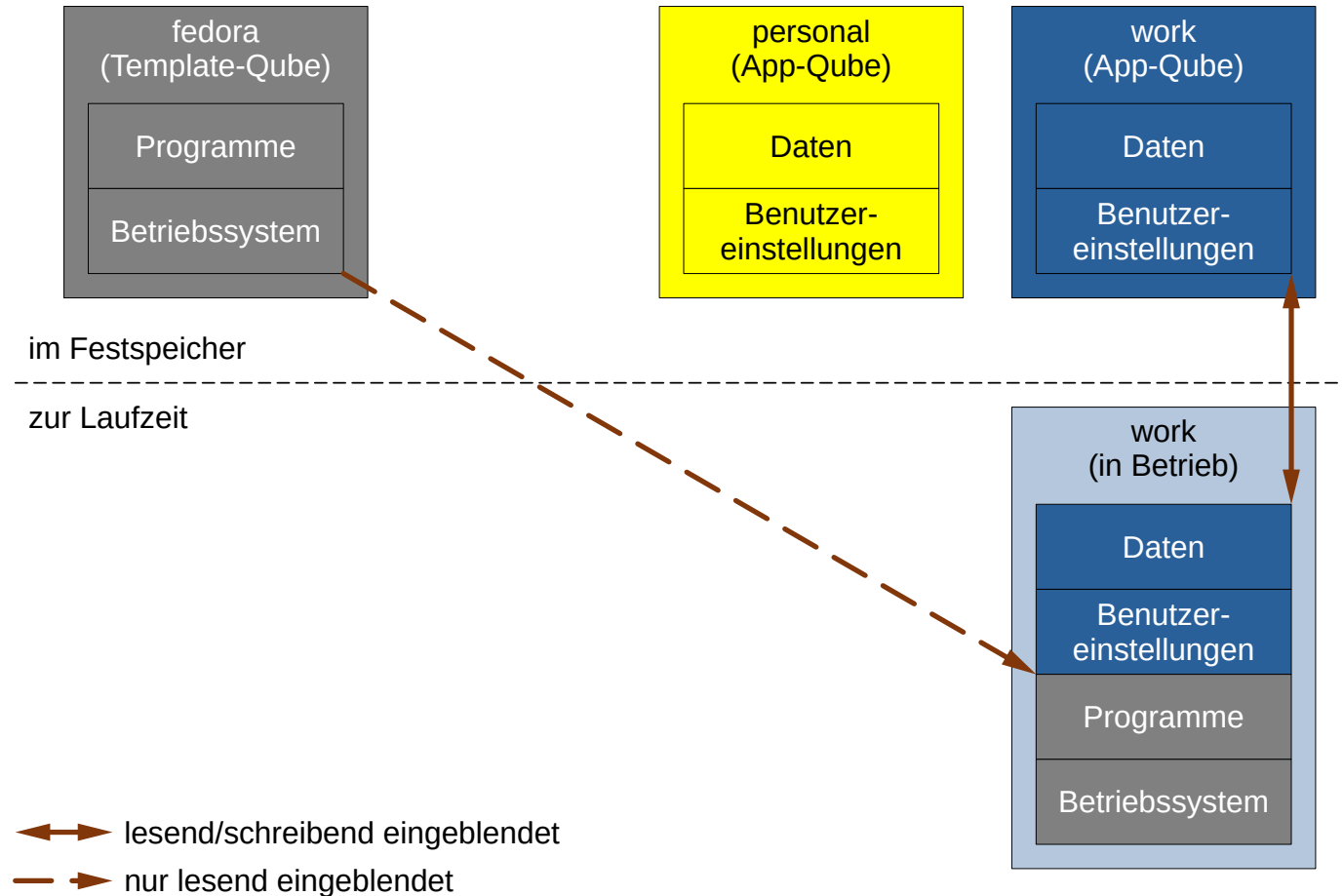
3.6 Templates in Verwendung (1)



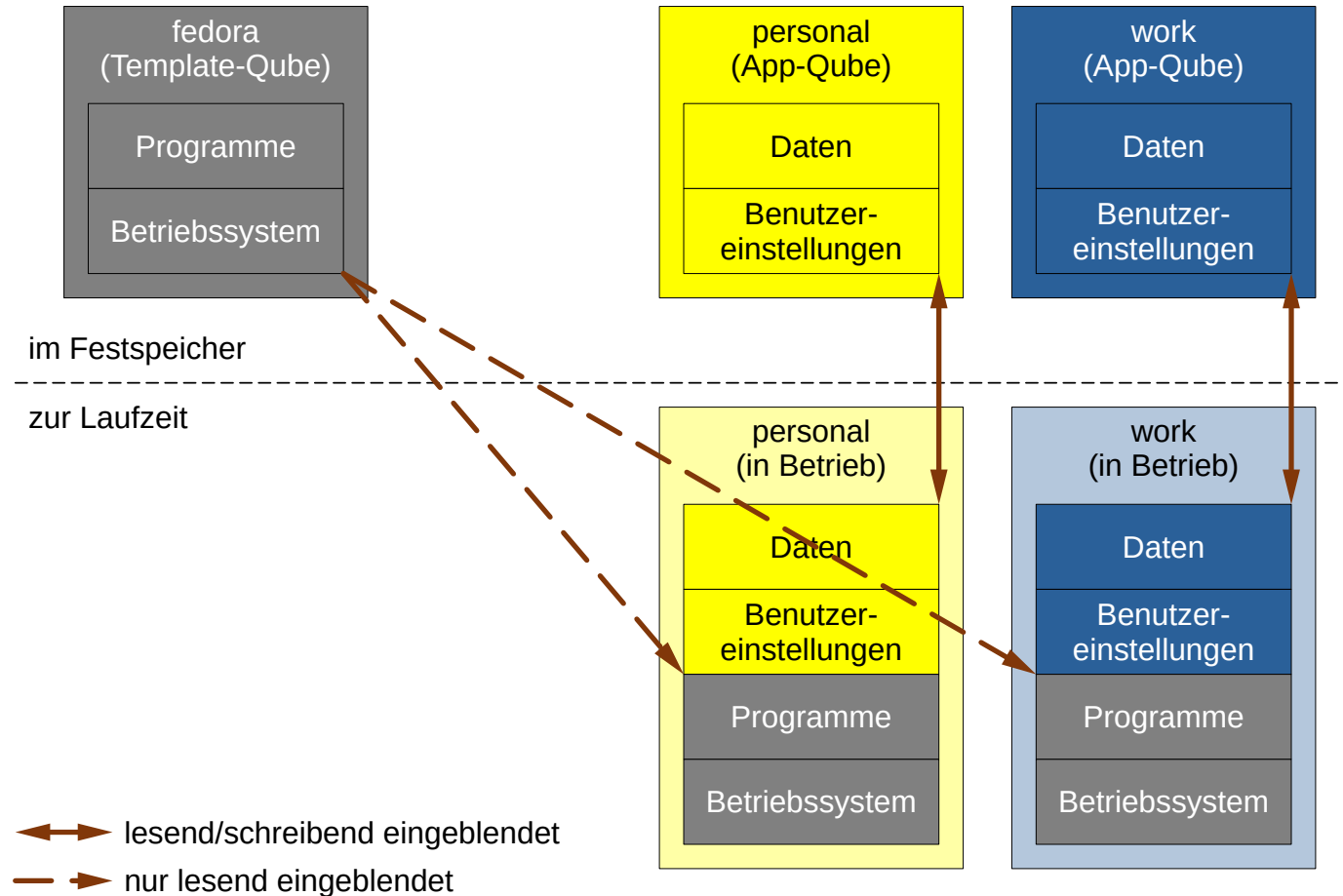
im Festspeicher

zur Laufzeit

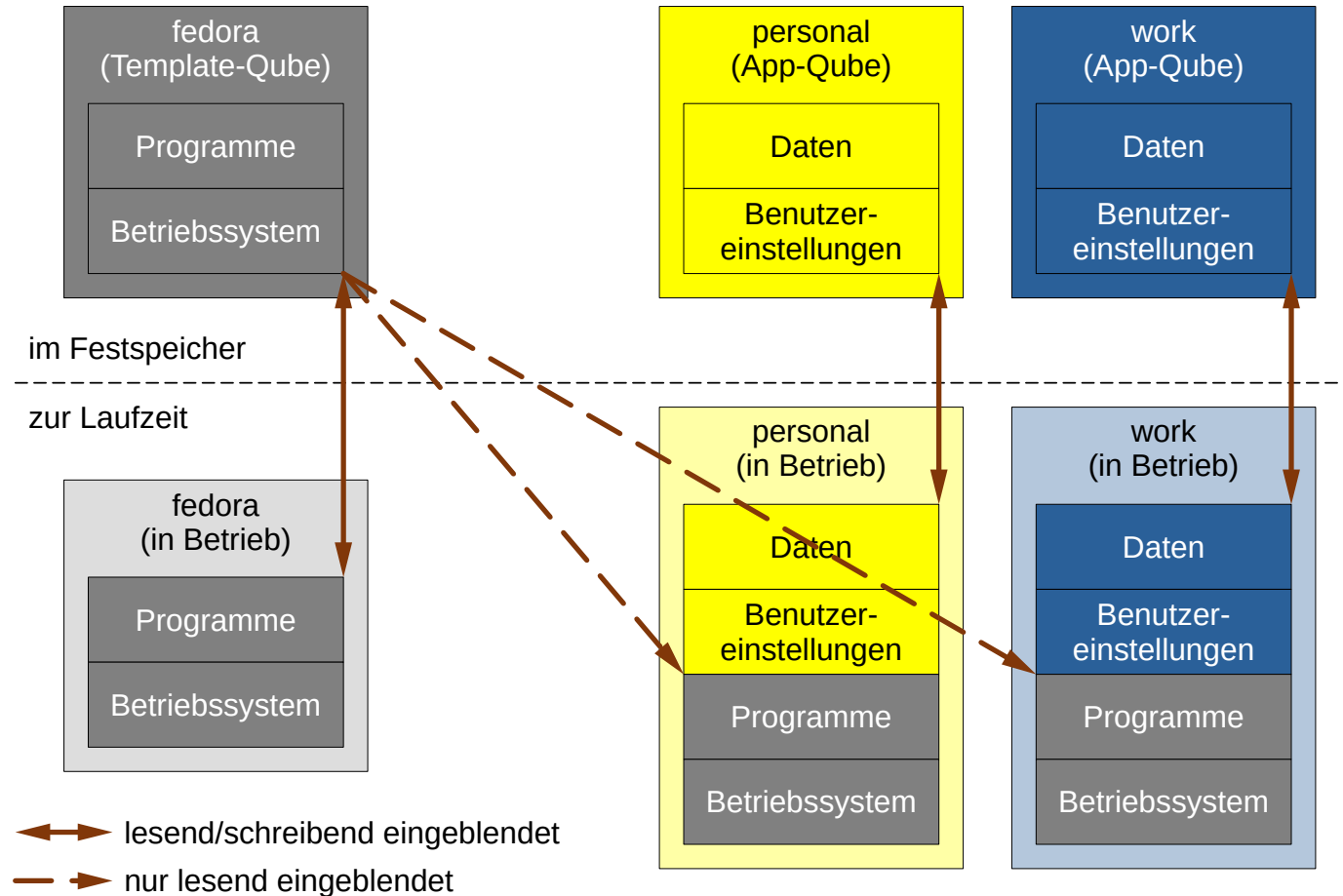
3.7 Templates in Verwendung (2)

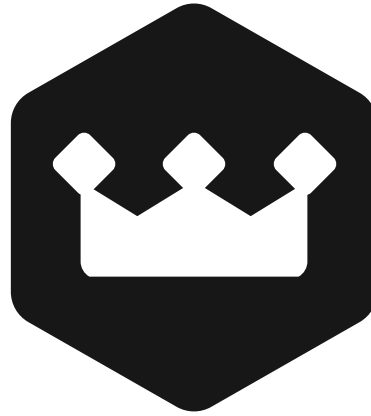


3.8 Templates in Verwendung (3)



3.9 Templates in Verwendung (4)





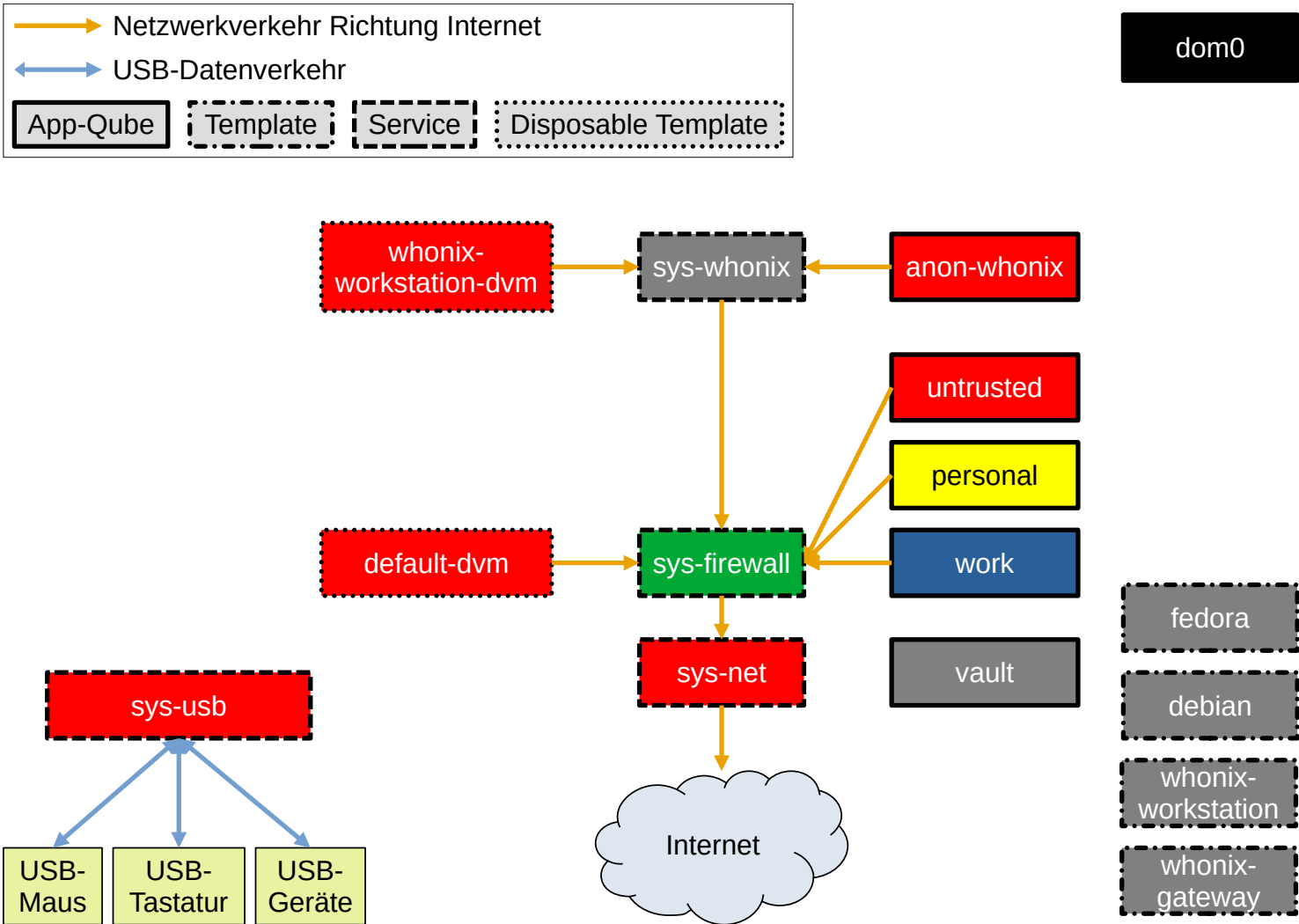
Icon eines schwarzen Admin-Qubes. Quelle: [22]

- hat **Vollzugriff** auf sämtliche andere Qubes [17]
- zur **Administration** der anderen Qubes [17]
- vorinstalliert: `dom0` [18]

- Disposable-Template-Qubes
- Standalone-Qubes
- ...

Quelle: [17]

3.12 Erste Einrichtung der Qubes (R4.3)



4. Benutzung

- Startmenü
- Fensterrahmen
- Qube-Manager
- Kopieren und Einfügen von Text zwischen Qubes
- Kopieren und Verschieben von Dateien zwischen Qubes
- Installation von Software
- USB-Gerätenutzung
 - Tastatur, Maus
 - Mikrofon, Kamera
 - externer Festspeicher
- Disposables

- Widgets
- Firewall
- Softwareaktualisierungen
- Datensicherung
- Datenwiederherstellung
- Tor (Whonix)
- Split GPG
- `qvm-convert-pdf`
- `qvm-convert-img`

5. Sicherheit

5.1 Anwendungssicherheit bei Qubes OS herstellen

- **Isolation** der Compartments voneinander [10]
- **Verwaltung von Rechten** zwischen Qubes [23]
- umfassende **Anleitungen** zur sicheren Installation und Benutzung [24]

- standardmäßig systemweite Verschlüsselung [25]

- Angriffsvektor minimal [26]
- keine Netzwerkverbindung, trotzdem Aktualisierungen [27], [28]

- Webseite über die Sicherheit des **Projekts „Qubes OS“**
- **verlinkt** u.a. zum „Qubes security pack“ mit u.a.:
 - „Qubes security bulletins“
 - „Qubes canaries“
 - PGP-Schlüssel des Projekts
- **weiterhin:**
 - wie man Sicherheitsproblemen in Qubes OS meldet
 - „Qubes security team“

Quelle: [29]

6. Zusammenfassung

- minimiert Angriffsfläche
- minimiert Auswirkungen von Angriffen
- relativ komfortabel zu bedienen
- ausführliche Anleitungen zur sicheren Benutzung

- hoher Einrichtungsaufwand
- Starten der Qubes dauert ein wenig.
- spezielle Systemanforderungen (heute üblicherweise erfüllt) [30]
 - zur Überprüfung: Hardwarekompatibilitätsliste [31]
 - Es gibt auch zertifizierte Hardware. [32]
- ggf. (noch) Kommandozeile oder textuelle Konfiguration nötig
- bisher nur englischsprachig: Dokumentation und Qubes-OS-spezifische Programme

Fragen? Wünsche? Anregungen?



<https://www.qubes-os.org>

Fingerabdruck des Qubes-Master-Signing-Keys [11], [12]:

427F 11FD 0FAA 4B08 0123 F01C DDFA 1A3E 3687 9494

Quellen

- [1] [Online]. Verfügbar unter: <https://www.qubes-os.org/>
- [2] [Online]. Verfügbar unter: <https://doc.qubes-os.org/en/latest/introduction/intro.html#what-is-qubes-os>
- [3] [Online]. Verfügbar unter: <https://doc.qubes-os.org/en/latest/introduction/faq.html#is-qubes-a-multi-user-system>
- [4] [Online]. Verfügbar unter: <https://invisiblethingslab.com/>
- [5] [Online]. Verfügbar unter: <https://www.qubes-os.org/team/#joanna-rutkowska>

- [6] [Online]. Verfügbar unter: <https://theinvisiblethings.blogspot.com/2012/09/introducing-qubes-10.html>
- [7] [Online]. Verfügbar unter: <https://www.qubes-os.org/team/#marek-marczykowski-g%C3%B3recki>
- [8] [Online]. Verfügbar unter: <https://doc.qubes-os.org/en/r4.3/user/downloading-installing-upgrading/supported-releases.html>
- [9] [Online]. Verfügbar unter: <https://doc.qubes-os.org/en/latest/introduction/intro.html#made-to-support-vulnerable-users-and-power-users-alike>

- [10] [Online]. Verfügbar unter: <https://doc.qubes-os.org/en/latest/introduction/intro.html>
- [11] [Online]. Verfügbar unter: <https://doc.qubes-os.org/en/r4.3/project-security/verifying-signatures.html>
- [12] [Online]. Verfügbar unter: <https://keys.qubes-os.org/keys/qubes-master-signing-key.asc>
- [13] [Online]. Verfügbar unter: <https://doc.qubes-os.org/en/latest/introduction/faq.html#can-i-install-qubes-os-together-with-other-operating-system-dual-boot-multi-boot>

- [14] [Online]. Verfügbar unter: <https://doc.qubes-os.org/en/r4.3/user/downloading-installing-upgrading/installation-guide.html>
- [15] [Online]. Verfügbar unter: <https://doc.qubes-os.org/en/latest/user/reference/glossary.html#term-qube>
- [16] [Online]. Verfügbar unter: https://doc.qubes-os.org/en/r4.3/_images/appvm-red.svg
- [17] [Online]. Verfügbar unter: <https://doc.qubes-os.org/en/latest/user/reference/glossary.html#qube-types-and-properties>
- [18] [Online]. Verfügbar unter: <https://doc.qubes-os.org/en/latest/introduction/getting-started.html#first-boot>

- [19] [Online]. Verfügbar unter: https://doc.qubes-os.org/en/r4.3/_images/dispvm-red.svg
- [20] [Online]. Verfügbar unter: https://doc.qubes-os.org/en/r4.3/_images/servicevm-red.svg
- [21] [Online]. Verfügbar unter: https://doc.qubes-os.org/en/r4.3/_images/templatevm-red.svg
- [22] [Online]. Verfügbar unter: https://doc.qubes-os.org/en/r4.3/_images/adminvm-black.svg
- [23] [Online]. Verfügbar unter: <https://doc.qubes-os.org/en/r4.3/user/how-to-guides/how-to-edit-a-policy.html>

- [24] [Online]. Verfügbar unter: <https://doc.qubes-os.org/en/r4.3/index.html>
- [25] [Online]. Verfügbar unter: <https://doc.qubes-os.org/en/r4.3/user/downloading-installing-upgrading/installation-guide.html#installation-destination>
- [26] [Online]. Verfügbar unter: <https://www.qubes-os.org/attachment/doc/arch-spec-0.3.pdf>
- [27] [Online]. Verfügbar unter: <https://doc.qubes-os.org/en/latest/user/advanced-topics/how-to-install-software-in-dom0.html#security>

- [28] [Online]. Verfügbar unter: <https://doc.qubes-os.org/en/latest/developer/services/dom0-secure-updates.html>
- [29] [Online]. Verfügbar unter: <https://doc.qubes-os.org/en/r4.3/project-security/security.html>
- [30] [Online]. Verfügbar unter: <https://doc.qubes-os.org/en/latest/user/hardware/system-requirements.html>
- [31] [Online]. Verfügbar unter: <https://www.qubes-os.org/hcl/>
- [32] [Online]. Verfügbar unter: <https://doc.qubes-os.org/en/latest/user/hardware/certified-hardware/certified-hardware.html>