



VGIT - Virtualisierung und Green-IT

Thin Client - Computing



Themenübersicht

01 Was sind Thin Clients?

02 Vor- und Nachteile

03 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

04 Desktop-Virtualisierung



01

Was sind Thin Clients?



Was ist ein Thin Client?

(englisch dünner, schlanker bzw. magerer Client)

„Ein Thin Client ist ein leistungsschwacher Computer, der auf die Hilfe eines Servers angewiesen ist, um seine Aufgaben zu erfüllen.“

Was ist ein Thin Client?

(englisch dünner, schlanker bzw. magerer Client)

Auf den Thin Clients läuft lediglich die Software, die für den Zugriff auf zentral bereitgestellte Anwendungen notwendig ist

- Die Kommunikation zwischen Thin Client und Server erfolgt über ein Netzwerk
- Typische Vertreter von Betriebssystemen für Thin Clients sind Linux oder Windows Embedded

Was ist ein Thin Client?

(englisch dünner, schlanker bzw. magerer Client)

Vergleich: Alt gegen Neu

Geräte werden schmaler und leistungsfähiger



Bild: www.hp.com

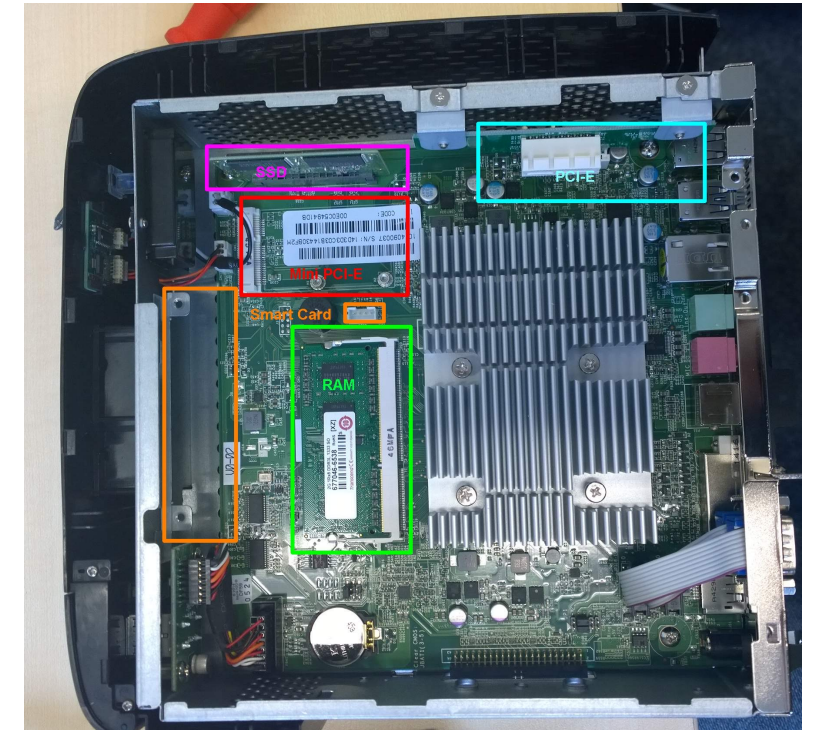
Was ist ein Thin Client?

(englisch dünner, schlanker bzw. magerer Client)

Ein Igel UD5 Thin Client von innen

Thin Clients sind meistens Lüfterlos und heutzutage mit SSDs ausgestattet

(Früher auch mit 2,5 Zoll Festplatten)



[Bild: blog.cloud-client.info](http://blog.cloud-client.info)

Was ist ein Thin Client?

(englisch dünner, schlanker bzw. magerer Client)

Platzsparend: Einige Modelle lassen sich auch an die VESA-Halterung eines Monitors anbringen



Bild: www.dell.com

Was ist ein Thin Client?

(englisch dünner, schlanker bzw. magerer Client)

Raspberry Pi als Thin Client: Da nur eine minimale Hardware benötigt wird, eignen sich auch Einplatinencomputer für diese Aufgabe



Bild: www.ncomputing.com

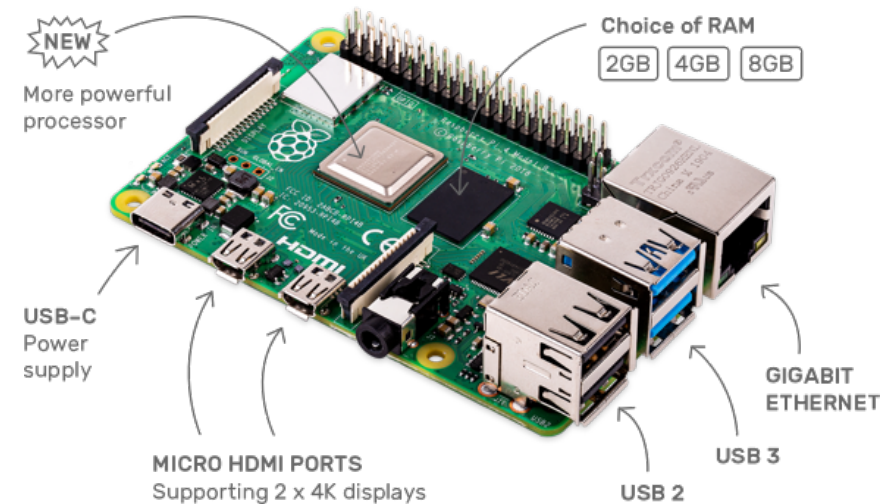


Bild: www.raspberrypi.org

Was ist ein Thin Client?

(englisch dünner, schlanker bzw. magerer Client)

Beispiel Software:



Bild: www.igel.com

Was ist ein Thin Client?

(englisch dünner, schlanker bzw. magerer Client)

Beispiel Software: Windows 10 IoT (früher Embedded)



Windows 10 IoT Editions

Windows 10 IoT for industry devices

Desktop Shell, Win32 apps, Universal apps and drivers
Minimum: 1 GB RAM, 16 GB storage
x86/x64

Windows 10 IoT for mobile devices

Modern Shell, Mobile apps, Universal apps and drivers
Minimum: 512 MB RAM, 4 GB storage
ARM

Windows 10 IoT Core

Universal Apps and Drivers
No shell or MS apps
Minimum: 256MB RAM, 2GB storage
x86/x64 or ARM

+



Windows
Updates



Visual Studio &
UWP



New User
Interfaces



Security &
Identity



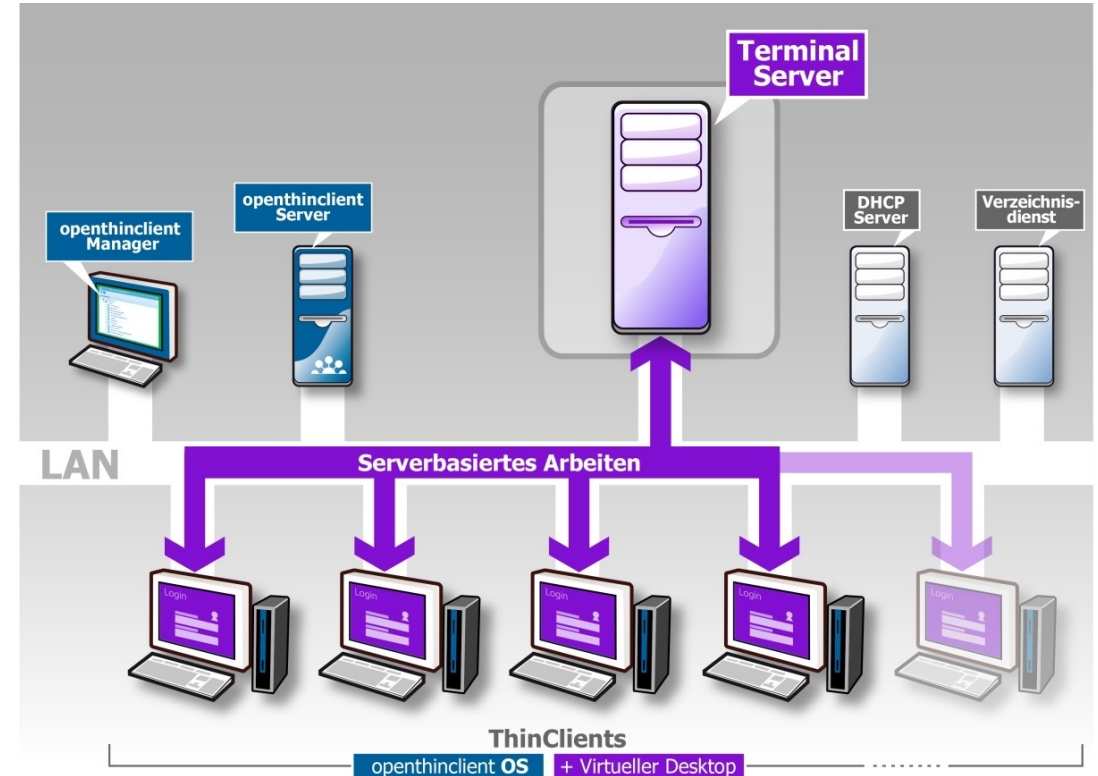
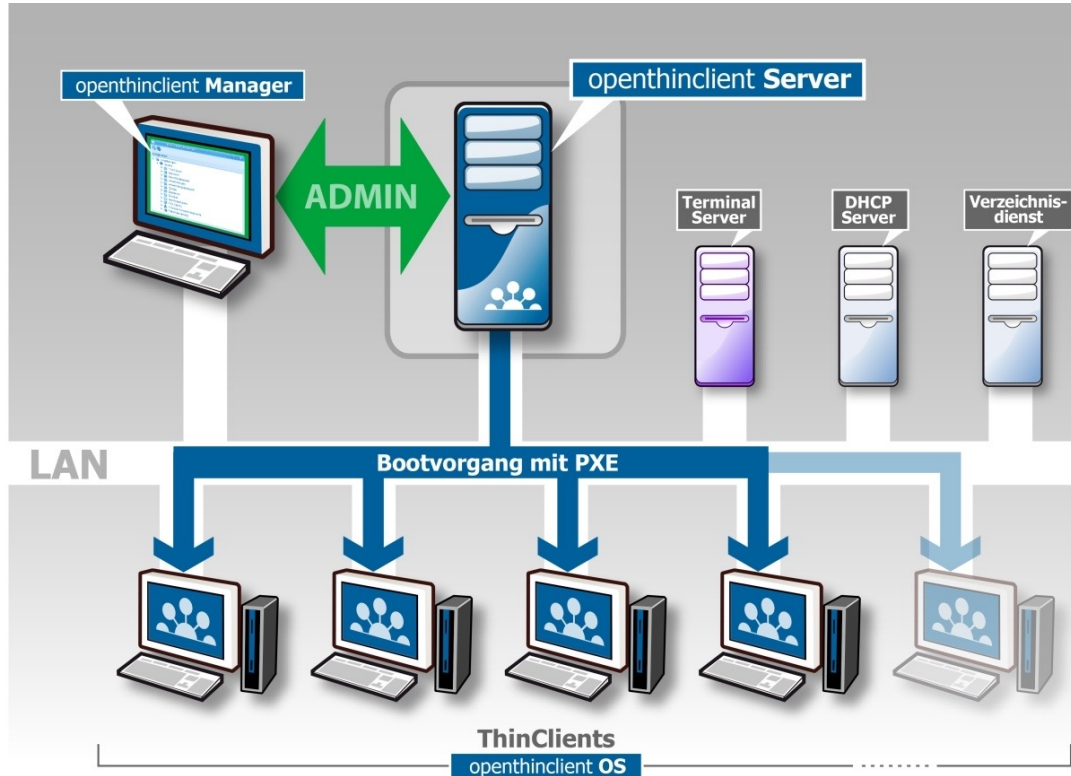
Integrated
Device
Connectivity



Microsoft
Azure IoT

Was ist ein Thin Client?

(englisch dünner, schlanker bzw. magerer Client)



[Bilder: wiki.openthinclient.org](http://wiki.openthinclient.org)

Was ist ein Thin Client?

Ausprägungen/Sonderformen

Zero Clients

- Minimales Betriebssystem
- Remotearbeit auf Server

System-on-a-Chip (SoC)

- Die wichtigsten Chips wie CPU, GPU, Netzwerkcontroller und Chipsatz auf einem integrierten Schaltkreis
- Meistens ARM-Systeme

02

Vor- und Nachteile von Thin Clients



Vorteile von Thin Clients

- Einfache Installation
- Schneller Wechsel defekter Clients
- Individuelle Anwendungsumgebung für Benutzer
- Lüfterloser Betrieb
- Geringerer Energieverbrauch
- Niedrige Total Costs of Ownership (TCO)
 - geringere Anschaffungskosten, lange Lebensdauer
 - Administration, Wartung und Support sind günstiger

Nachteile von Thin Clients

- Grafiklastige Anwendungen lassen sich evtl. nicht ausführen
- Abhängigkeit vom Server bzw. der Netzwerkkonnektivität (Single Point of Failure)
- Offline-Nutzung nur schwer zu realisieren
- Einsatz von leistungsstarken Servern ist zwingend
- Knowhow erforderlich
- Lizenzkosten

03

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Beschaffungskosten

- Client-Hardware
- Server-Hardware
- Software-Lizenzen
- Terminaldienste-Lizensierung

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Beschaffungskosten

Kumulierte Beschaffungskosten

PC-Arbeitsplatz

Beispiel mit *175 Desktop-PC*

PC	
Hardware	599,00 €
Windows 10 Enterprise LTSC 2019	289,99 €
Windows Server CAL pro Gerät	32,99 €
Lizenz Softwaremanagement	59,99 €
	981,97 €
Serveranteil	20,88 €
Gesamt	1.002,85 €

Management Server	
Hardware	2.999,00 €
Windows Server 2019 Standard	549,99 €
	3.548,99 €

Kosten Server
Anzahl Clients

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Beschaffungskosten

Kumulierte Beschaffungskosten

Thin-Client-Arbeitsplatz

Beispiel mit *175 Thin-Clients*, *35 Benutzersitzungen* pro *Terminal Server* und einem *Reserve-Server* (6 Systeme)

Thin Client	
Hardware	329,00 €
Windows 10 IoT Enterprise (Intel Atom CPU)	40,00€
Windows Server 2019 Device CAL	32,99 €
Windows Server 2019 Terminal CAL	89,99 €
	491,98 €
Serveranteil	274,25 €
Gesamt	694,23 €

Terminal Server	
Hardware	4.000,00 €
Windows Server 2019 Datacenter	3.999,00 €
	7.999,00€

Gesamtkosten Server
 $\text{Server} \times \frac{\text{Anzahl Clients}}{\text{User pro Server}} + \text{Kosten zusätzlicher Server}$

Serveranteil
 $\frac{\text{Gesamtkosten}}{\text{Anzahl Clients}}$

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Betriebskosten

Installation von:

- Sicherheitsupdates
- Service Packs
- neuen Software-Versionen

Arbeitsplätze:

- Aufbau
- Abbau
- Transport
- Wechsel

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Entsorgungskosten

Der Lebenszyklus der Geräte endet mit der Abholung beim Anwender:

- Datensicherung oder datenschutzkonformer Löschung
- Verschrottung und Pflege von Inventarlisten

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Gesamtkosten = Total Cost of Ownership (TCO)

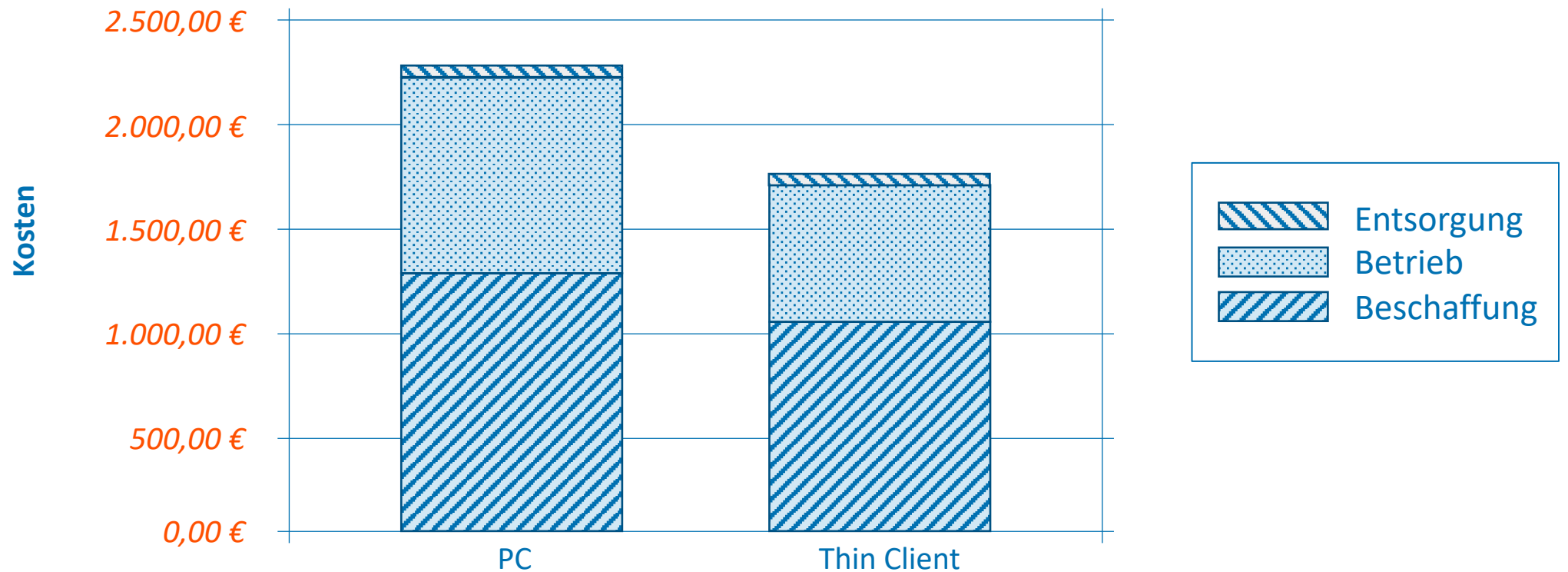
Aus den vorher genannten drei Kosten-Gruppen ergibt der TCO-Wert

Über eine Lebensdauer von *fünf Jahren* ergeben sich:

- Gesamtkosten von **2.339,49 €** pro Desktop-PC bei **175 Clients**
- Gesamtkosten von **1.587,35 €** Pro Thin Client bei **175 Arbeitsplätzen**

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Gegenüberstellung von PC und Thin Client (175 Clients)



04

Desktop-Virtualisierung



Desktop-Virtualisierung

Für Desktop-Virtualisierung werden VM-Technologien für das Hosting der Desktop-Images eingesetzt

- Ein jedes Desktop-Image besteht aus einem Betriebssystem und den Anwendungen
- Der Anwender greift über ein Darstellungsprotokoll auf den virtuellen Desktop zu
- Ziel ist es, ein ähnliches Performanceverhalten wie bei der direkten Nutzung eines PCs zu realisieren

Desktop-Virtualisierung

Für Desktop-Virtualisierung werden VM-Technologien für das Hosting der Desktop-Images eingesetzt

Vorteile in folgenden Bereichen:

- Einfache Integration neuer Nutzer
- Hohe Datensicherheit
- Zugriff jederzeit und von jedem Ort aus
- Einsatz von Thin Clients möglich
- Einfachere Wartung und Reparatur

Desktop-Virtualisierung

Für Desktop-Virtualisierung werden VM-Technologien für das Hosting der Desktop-Images eingesetzt

Manche Probleme herkömmlicher Desktops werden verlagert:

- Management der Installations-Images
- Anwendungsmanagement
- Sicherheit des Servers
- Bereitstellung für viele Anwender
- Wartung und Performance-Überwachung

Desktop-Virtualisierung

Für Desktop-Virtualisierung werden VM-Technologien für das Hosting der Desktop-Images eingesetzt

Neue Herausforderungen durch:

- Zusätzliche Storage-Kosten durch Images
- Grafische Performance kann sich verschlechtern
- Keine Offline-Nutzung des virtuellen Desktops

Desktop-Virtualisierung

Für Desktop-Virtualisierung werden VM-Technologien für das Hosting der Desktop-Images eingesetzt

Fazit und Ausblick

Die Desktop-Virtualisierung und der verstärkte Einsatz von Thin-Clients in Verbindung mit immer leistungsfähigerer Server-Hardware und verbesserten Virtualisierungslösungen stellen die Zukunft der Client- Server- Lösungen im professionellen Bereich dar

- Aus ökologischen Gesichtspunkten und aufgrund der hohen Anfangskosten sind u.U. Mischlösungen für den Einstieg sinnvoll

VIELEN DANK!

