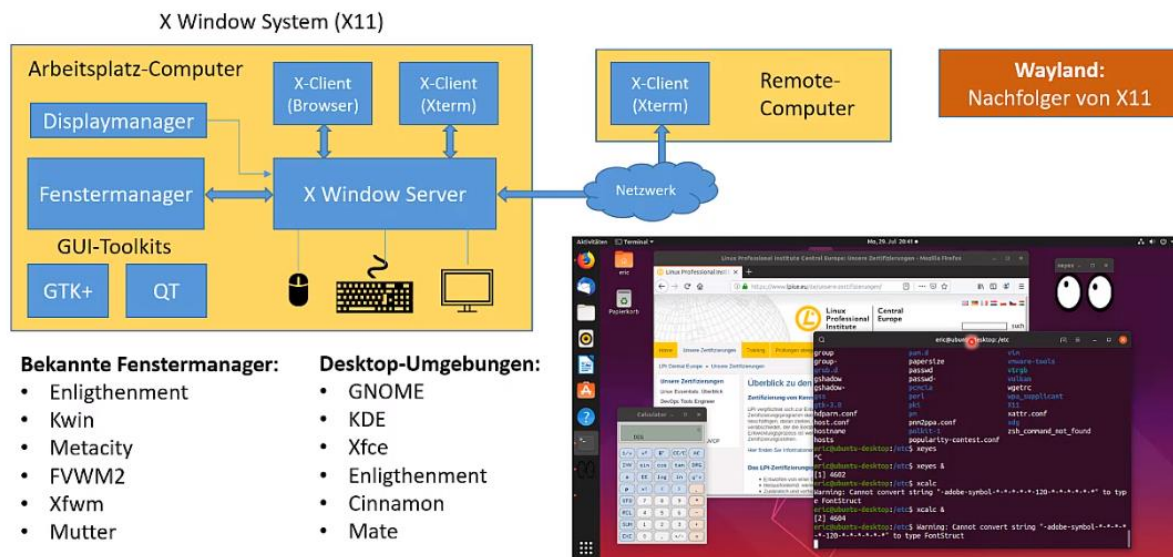


## Zusammenfassung Tag 24

### Einführung in die grafische Oberflächen unter Linux

- Auch wenn Linux seine Stärke vorwiegend in der Kommandozeile ausspielt, so ist eine GUI häufig nützlich
- Die GUI unter Linux ist mittlerweile in ihrer Qualität durchaus mit Windows und MacOS zu vergleichen
- Neben den typischen, grafischen Anwendungen, wie Browser, E-Mail und Bildbearbeitung ist auch die Kommandozeile in einem Terminal flexibler als auf der Konsole ohne GUI
- Unter Linux hat der Anwender die Auswahl zwischen diversen Desktop-Umgebungen und Fenstermanagern
- Das X Window System (X11) ist für die grafische Oberfläche verantwortlich
- Der X Window Server läuft auf dem Arbeitsplatz-Computer
- Die X-Clients (die grafischen Anwendungen) verbinden sich mit dem X-Server und fordern die Darstellung an
- Der X-Server verwaltet die Schnittstellen wie Maus, Tastatur und Bildschirm
- X-Clients können sich auf demselben System wie der X-Server befinden oder aber über das Netzwerk zugreifen
- Während der X-Server die Fenster nur rudimentär und rein technisch an der richtigen Position darstellt, sorgt der Fenstermanager für die Optik, die Fensterfunktionen und den Rahmen sowie die Titelleiste und Buttons zum Schließen, Minimieren und Maximieren der Fenster
- Die Darstellung der Elemente wird durch die GUI-Toolkits, wie GTK+ oder QT bestimmt – sie ermöglichen es dem Programmierer, einheitliche, grafische Oberflächen zu erzeugen
- Fenstermanager organisieren in erster Linie die Fenster einer GUI, bringen teilweise aber auch eigene Features und Tools, wie einen Papierkorb oder kleine Anwendungen wie Taschenrechner o.ä. mit
- Der Übergang vom gut ausgestatteten Fenstermanager zu einer echten Desktop-Umgebung ist fließend. Die bekanntesten sind GNOME und KDE, aber es gibt auch andere (siehe Abbildung)

# Einführung in die grafischen Oberflächen unter Linux



- Desktop-Umgebungen bieten Menüs für andere Funktionen und Verwaltungsaufgaben, Taskleiste, Favoriten-Dock und den virtuellen Desktop (unterste Fensterebene)
- Der Displaymanager ist ein grafischer Anmeldebildschirm zur Eingabe von Benutzername und Passwort, außerdem bietet er Einstellungsoptionen zur grafischen Session
- X11 wird voraussichtlich mittelfristig von Wayland abgelöst
- Wayland integriert die Funktion des Fenstermanagers und ist flexibler als X11

## X-Konfiguration

- Das X Window-System wurde im Laufe der Jahre in mehreren Formen implementiert, u.a.:
  - XFree86 (bis 2003)
  - X.Org-Foundation (ab 2003) -> Referenzimplementierung für X11
- historisch ist das Verzeichnis `/etc/X11` das Hauptkonfigurationsverzeichnis
- Die Hauptkonfigurationsdatei war `/etc/X11/xorg.conf` und enthielt Einstellungen zur verwendeten Hardware (Maus, Tastatur, Monitor)
- Beispielkonfiguration siehe Abbildung

# Die X-Konfiguration

Beispieldatei /etc/X11/xorg.conf (wiki.ubuntuusers.de):

```
Section "InputDevice"
    Identifier "Generic Keyboard"
    Driver "kbd"
    Option "XkbRules" "xorg"
    Option "XkbModel" "pc105"
    Option "XkbLayout" "de"
    Option "XkbVariant" "nodeadkeys"
EndSection

Section "InputDevice"
    Identifier "Configured Mouse"
    Driver "mouse"
EndSection

Section "Device"
    Identifier "Configured Video Device"
EndSection

Section "Monitor"
    Identifier "Configured Monitor"
EndSection

Section "Screen"
    Identifier "Default Screen"
    Monitor "Configured Monitor"
    Device "Configured Video Device"
EndSection

Section "ServerLayout"
    Identifier "Default Layout"
    Screen "Default Screen"
    InputDevice "Generic Keyboard"
    InputDevice "Configured Mouse"
EndSection
```

Automatische Konfiguration

Ergänzende Einstellungen in  
/usr/share/X11/xorg.conf.d

- heutzutage wird die Datei nicht mehr benötigt, da der X-Server alle Einstellungen automatisch erkennt
- Besondere Konfiguration kann als Datei unter /usr/share/X11/xorg.conf.d hinterlegt werden
- Im Homeverzeichnis von Benutzern befinden sich zwei Dateien:
  - .Xauthority: Enthält Authentication-Cookie für die X-Session
  - .xsession-errors: Enthält Logdaten für X-Session
- Die Umgebungsvariable DISPLAY besagt, wohin der X-Server seine Daten schickt, die Syntax ist: *Host:Display:Screen*
- xhost regelt die Zugriffsrechte auf den X-Server
- xauth ermöglicht interaktiv das Auslesen und Manipulieren von X-Autorisierungsinformationen

## X11-Forwarding mit SSH

- X11-Forwarding ermöglicht das Transportieren von X11-Daten in einem SSH-Tunnel
- Xming ist eine X11-Portierung für Windows
- Der SSH-Serverdienst auf Linux wird in /etc/ssh/sshd\_config konfiguriert
- Für X11-Forwarding muss das Feature in der o.a. Datei aktiviert sein
- Auch im SSH-Client (z.B. PuTTY) muss X11-Forwarding aktiviert werden (X Display location wird auf localhost:0 gesetzt)
- Nachdem eine SSH-Session aufgebaut wurde, kann eine X-Anwendung aus der SSH-Session im Hintergrund gestartet werden (z.B. xeyes &) und wird dann auf dem Windows-System angezeigt
- Achtung: Auch wenn das X-Programm auf dem Windows-System angezeigt wird, so werden die Dateien auf dem Linux-System gespeichert und von dort gelesen