Paket-Formate der Zukunft?

AppImage, Flatpak und Snap im Vergleich

whoami

> Christian Stankowic

> Linux, Virtualisierung, IaC

> Every Linux is awesome!*

> 🐦: @stankowic_devel

> 🦣: @stdevel@chaos.social

> 🗒️: https://cstan.io

> 🎙️: FOCUS On: Linux

* außer Hannah Montana Linux

Agenda

> Motivation und Überblick
> AppImage
> Flatpak
> Snapcraft
> Ausblick

Motivation

Motivation

User wollen:

> Stabilität

> **Aktualität**, funktionale Updates

> Benutzbarkeit

> **one-click**-Experience

Motivation

Entwickler:innen wollen:

> Code schreiben*

> Fokus auf Funktionalität

> Testen von Erwartungen

> sich nicht mit Paketierung rumärgern

* Nein! Doch! Ohh!

Klassische Paketverwaltung

> Die Auswahl ist groß:
  > RPM (*yum*, *dnf*, *zypper*)
  > DEB (*apt*, *apt-get*)
  > Arch (*pacman*)
  > `slackpkg`, `apk`, `nix`,...

> Ergänzende quellenbasierte* Paketmanager:
  > **AUR** (*Arch User Repository*)
  > CRUX Ports
  > **Portage** (*Gentoo Linux*)

* Paket wird vor Installation kompiliert

Qual der Wahl: Linux-Distributionen

	Releases	Wartung	Paketformat	Pakete*	Fokus
Ubuntu	6m bzw. 2y (LTS)	9m bzw. 5-10y	DEB	~34k	Aktualität, Stabilität
Debian	~2y	3-5y	DEB	~32k	Stabilität
Fedora	~6m	~1y	RPM	~23k	Aktualität
RHEL	~3y	10-13y	RPM	~2.5k	Stabilität
Alma/Rocky Linux	~3y	10y	RPM	~2.5k	Stabilität
SLES	~3y (major), ~1y (SP)	10-13y	RPM	13k	Stabilität, Aktualität
openSUSE Leap	~3y (major), ~1y (SP)	18m	RPM	13k	Stabilität, Aktualität
openSUSE Tumbleweed	Rolling Release	-	RPM	14k	Bleeding Edge
Arch	Rolling Release	-	PKG	10k	Bleeding Edge
NixOS	~6m	~1y	Nix	~71k	Bleeding Edge

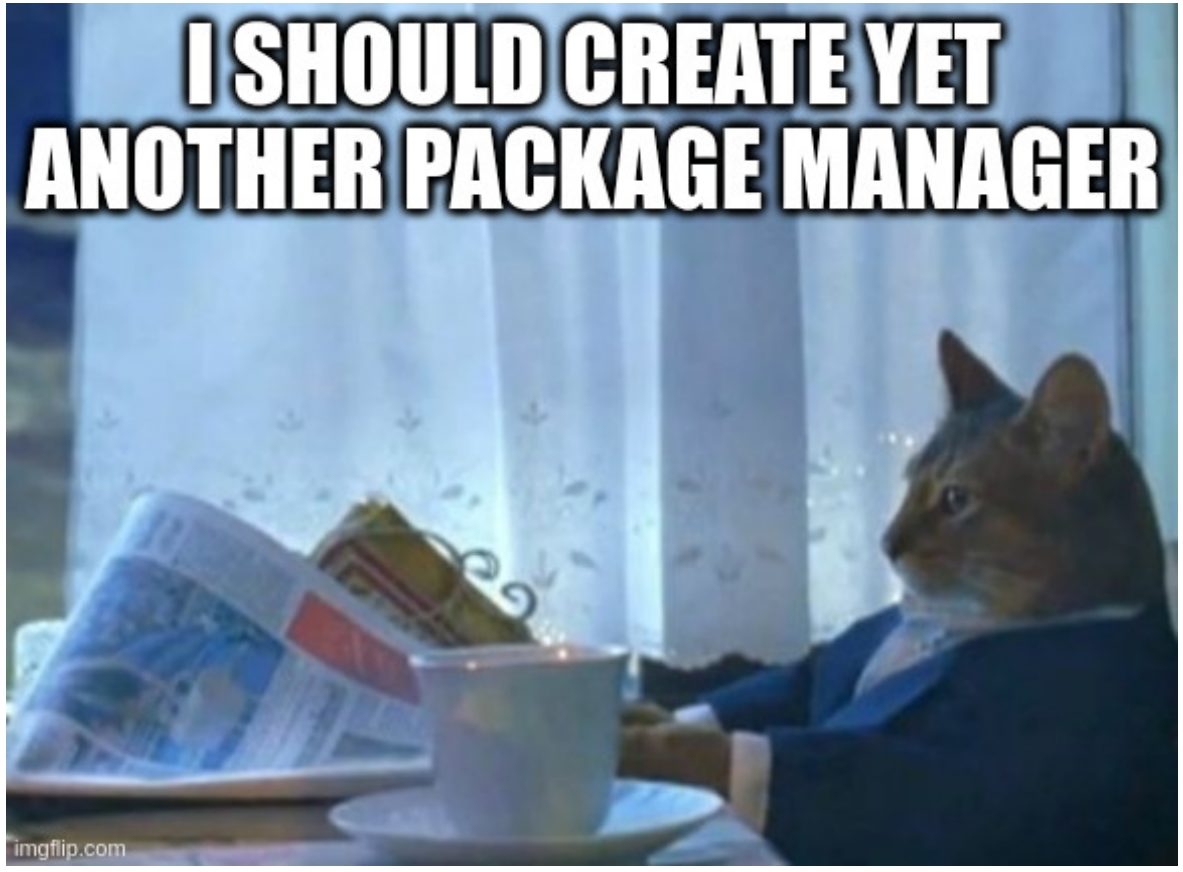
*bezieht sich auf das Core-OS ohne zusätzliche Repositories

Status Quo

> Linux ist für viele Entwickler:innen eine zu komplexe Plattform:

- > Die Auswahl an Linux-Distributionen ist groß
- > Zahlreiche Paket-Manager
- > Es gibt zu unterschiedliche Versionsstände

Gäbe es doch nur eine Lösung dafür...



"Neue" Paketmanager

> Drei Frameworks zur Problemlösung:
  > AppImage
  > Flatpak
  > Snapcraft

> werden parallel zum systemweiten Paketmanager verwendet

> verstehen sich als **Ergänzung** und nicht als Ersatz

AppImage

AppImage

> 2004 von Simon Peter (*probonopd*) als **klik** gestartet

> Fokus auf Desktop-Anwendungen und -User

> benötigt keine Runtime

> **keine Installation** benötigt, einfach **ausführen**
  > analog zu `.exe`, `.dmg` und PortableApps

> SquashFS-Format*, keine Sandbox-Umgebung

> keine Rechteverwaltung

> ca. **1.300** Anwendungen im zentralen AppImageHub

* v2, v1 nutzte ISO

AppImages ausführen

Heruntergeladene Datei ausführbar machen und starten:

```
$ chmod u+x DogeApp.AppImage
$ ./DogeApp.AppImage
```

Zur Interaktion mit dem Paketformat stehen verschiedene **Parameter** bereit:

> `--appimage-help` (Hilfe anzeigen)

> `--appimage-extract` (Paket entpacken)

> `--appimage-portable-home` (abweichender Pfad für `~`)

> `--appimage-portable-config` (abweichender Pfad für `~/.config`)

AppImages verwalten

> Da AppImages einfach heruntergeladen und ausgeführt werden, gibt es keine **zentrale Verwaltung**
  > Philosophie: *one app = one file*

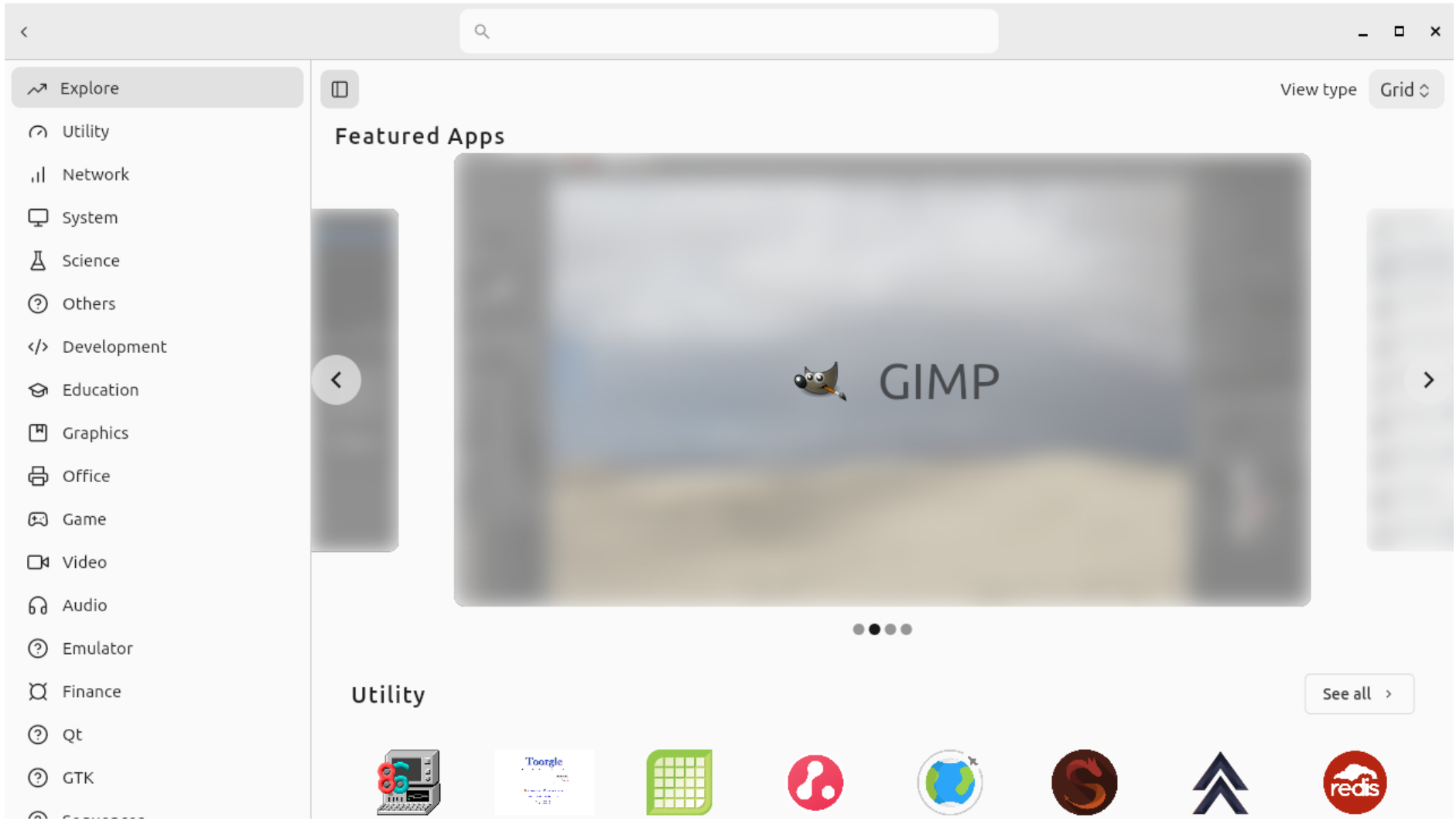
Abhilfe schaffen:

> AppImageUpdate
  > offizielles Tool

  > optionaler `appimaged`-Dienst, Rechtsklick im Panel zum Updaten

> AppImage Pool
  > Flutter Store-UI

AppImage Pool



Exkurs: DBUS-Portals

> **D**esktop-**Bus**, Bibliothek für Interprozesskommunikation
  > Teil von freedesktop.org, Bestandteil moderner Linux-Distributionen

> API-Definitionen zur Rechteverwaltung von Anwendungen, z.B.
  > `org.freedesktop.portal.Account` - Abfragen persönlicher Informationen
  > `.Camera` - Zugriff auf Webcams
  > `.Location` - Abfragen von Standort-Informationen
  > `.Screenshot` / `.ScreenCast` - Bildschirmfotos/-videos erstellen
  > `.FileChooser` - Dateien lesen/speichern

* vollständige Liste siehe hier

Anatomie eines AppImages

```
HannahMontanaApp.AppDir/                        # Anwendungsverzeichnis
HannahMontanaApp.AppDir/AppRun                  # Start-Skript/-Programm
HannahMontanaApp.AppDir/myapp.desktop           # Desktopverknüpfung
HannahMontanaApp.AppDir/myapp.png               # Desktop-Icon
HannahMontanaApp.AppDir/usr/bin/myapp           # Anwendung(en)
HannahMontanaApp.AppDir/usr/lib/libfoo.so.0 # Bibliothek(en)
```

Auf GitHub existiert ein AppRun-Beispiel:

> setzt verschiedene Umgebungsvariablen
>> `PATH`, `LD_LIBRARY_PATH`, `PYTHONPATH`, `XDG_DATA_DIRS`, `PERLLIB`, `GSETTINGS_SCHEMA_DIR`, `QT_PLUGIN_PATH`

> führt Anwendung (anhand `.desktop`-Datei) aus

Erstellen eines AppImages

Es gibt verschiedene Optionen:

1. Open Build Service
2. Bestehende Binärpakete konvertieren
3. Travis CI benutzen
4. `linuxdeployqt` für Qt-Anwendungen
5. `electron`-builder für Electron-Anwendungen
6. Manuell Ordnerstruktur erstellen und konvertieren

Open Build Service

> empfohlen für Open Source-Projekte

> Service zur automatisierten Paket-Erstellung

> **openSUSE Build Service**: für OSS kostenlose Instanz
  > kann auch selbst gehostet werden

> **automatisches** Neubauen falls ebenfalls auf OBS gehostete Abhängigkeiten neue Versionen erstellen

> **automatisches Signieren** mit User Key

> bettet Update-Informationen ein um **Binärdelta-Updates** zu ermöglichen

Binärpakete konvertieren

`pkg2appimage`-Skript erleichtert das Konvertieren von Binärpaketen:

> lädt Binärdateien von Debian-Repositories oder Webseiten herunter

> führt **Skripte** aus, um Daten anzupassen

> **erstellt** anschließend ein AppImage-Abbild

> Konfiguration via **YAML**-Datei, fertige Vorlagen (**Recipes**) auf GitHub

> erfordert Kenntnisse über die Struktur des Pakets

Beispiel: ZDoom

```
---
app: zdoom
union: true

ingredients:
  dist: precise
  sources:
    - deb http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu/ precise main universe multiverse
    - deb http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu/ precise-updates main universe mult
    - deb http://debian.drdteam.org/ stable multiverse
  script:
    - wget -c https://github.com/freedoom/freedoom/releases/download/v0.11.1/free
    - unzip freedoom-*.zip
script:
  - mv -f opt/zdoom/* usr/bin/
  - mkdir -p usr/share/games/doom
  - mv ../freedoom-*/* usr/share/games/doom/
```

`zdoom.yml` - Quelle

Beispiel: ZDoom

Konvertieren des Pakets:

```
$ pkg2appimage zdoom.yml
...
Embedding ELF...
Marking the AppImage as executable...
Embedding MD5 digest
Success
...
-rwxr-xr-x 1 cstankow cstankow  23M Aug  4 17:50 ../out/ZDoom-2.8.1.glibc2.15-x86
```

Manuelle Ordnerstruktur

> Ordnerstruktur lässt sich manuell erstellen

> Konvention: `$anwendung.AppDir`

> benötigt `appimagetool` zum Erstellen des Images

Beispiel

Entpacken einer Debian-Datei, Erstellen der Ordnerstruktur:

```
$ mkdir leafpad ; cd $_
$ curl -O http://ftp.de.debian.org/debian/pool/main/l/leafpad/leafpad_0.8.18.1-5_
$ mkdir leafpad.AppDir ; cd $_
$ dpkg -x ../leafpad*.deb .
$ cp usr/share/icons/hicolor/32x32/apps/leafpad.png .
$ cp usr/share/icons/hicolor/scalable/apps/leafpad.svg .
$ cp usr/share/applications/leafpad.desktop .
$ curl -O https://raw.githubusercontent.com/AppImage/AppImageKit/master/resources
$ tree
.
├── AppRun
├── leafpad.desktop
├── leafpad.png
├── lib
    ...
└── usr
    ...
```

Beispiel

Erstellen des Abbilds:

```
$ cd ..
$ appimagetool leafpad.AppDir
appimagetool, continuous build (commit 729a1a6), build <local dev build> built or
Using architecture x86_64
...
Embedding ELF...
Marking the AppImage as executable...
Embedding MD5 digest
Success
```

Generelle Tipps

> AppImages sollten alle benötigten Bibliotheken und Abhängigkeiten enthalten, die **nicht** zur Grundinstallation gehören

> Auf dem ältesten System kompilieren, das unterstützt werden soll*
  > insbesondere `glibc`-Abhängigkeiten können Probleme machen

> Auf unterstützten Systemen ausgiebig testen

> keine hardkodierten Pfade verwenden

> siehe auch Dokumentation im AppImage-Wiki

* ältestes supportetes LTS-Release oder zumindest `$current-1`

Flatpak

Flatpak

> 2007 erstmalig als **Glick** vorgestellt*

> seit 2016 als Flatpak bekannt

> Fokus auf Desktop-Anwendungen

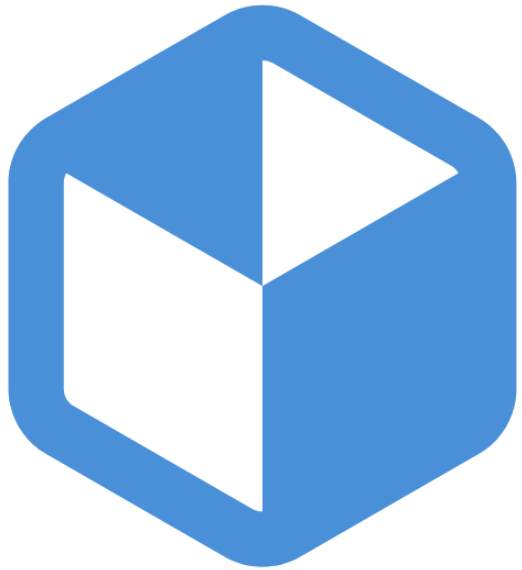
> benötigt Runtime

> Installation benötigt

> startet Anwendungen in **Sandbox**-Umgebung

  > Rechteverwaltung via **XDG-Portals**

  > Konfiguration über DE oder Flatseal



Flatpak

* spätere Iterationen hießen *Glick 2*, *bundler* und *xdg-app*

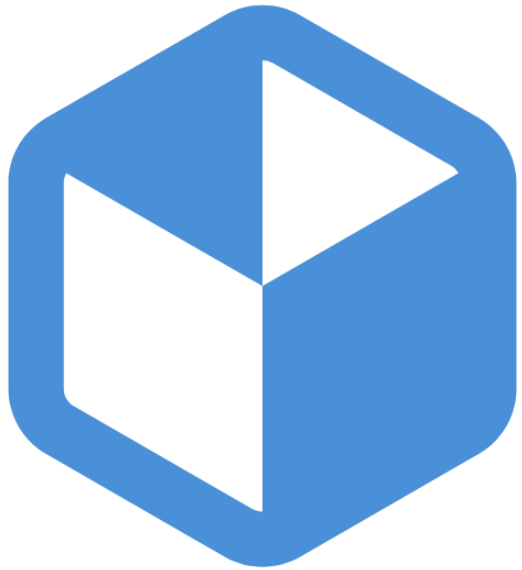
Flatpak

> verwendet **OSTree**- oder OCI-Images

> ca. 1700 Anwendungen auf Flathub
  > **dezentrale** Stores vorhanden (elementaryOS, Pop!_OS)

> Updates als neues Images

> derzeit auf 33 Distributionen unterstützt
  > auf einigen schon vorinstalliert



Flatpak

Flatpak einrichten

Flatpak-Runtime installieren:

```
# yum install flatpak
# apt-get install flatpak
# zypper install flatpak
# pacman -S flatpak
```

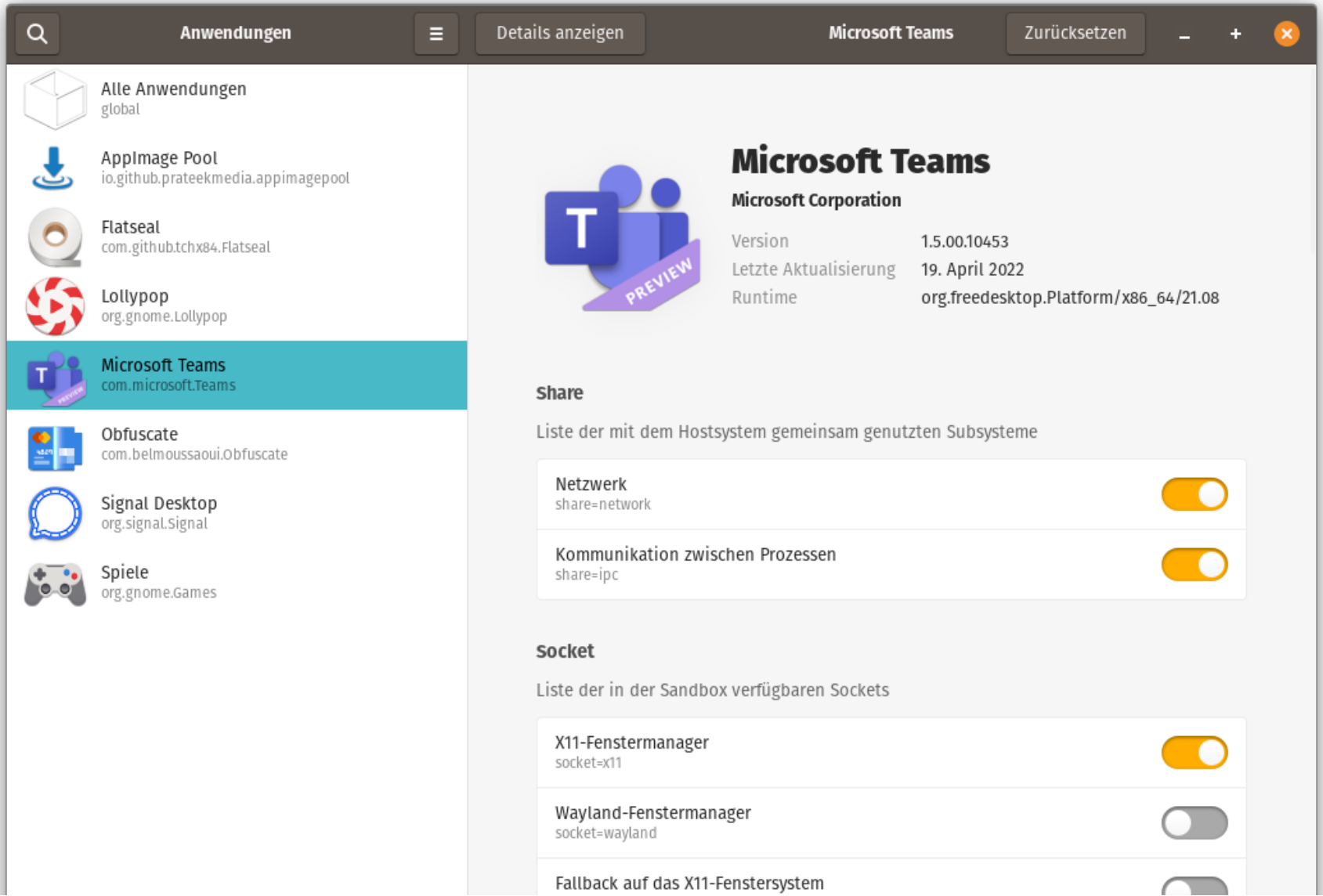
Store hinzufügen:

```
$ flatpak remote-add --if-not-exists flathub https://flathub.org/repo/flathub.fla
```

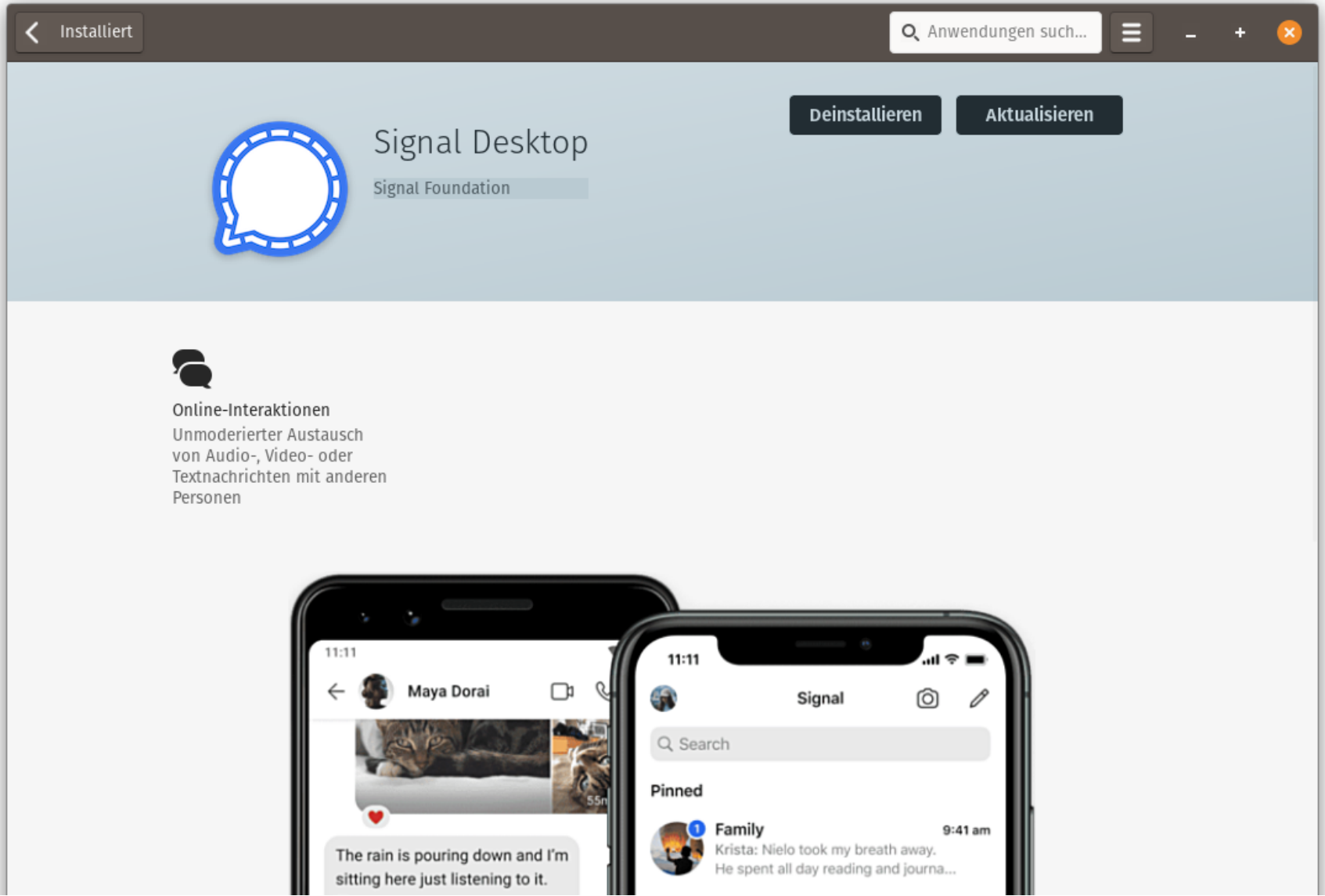
Anwendungen installieren:

```
$ flatpak install flathub com.github.tchx84.Flatseal
```

Flatseal


Anwendungen
Details anzeigen
Microsoft Teams
Zurücksetzen
Alle Anwendungen
global
AppImage Pool
io.github.prateekmedia.appimagepool
Flatseal
com.github.tchx84.Flatseal
Lollypop
org.gnome.Lollypop
Microsoft Teams
com.microsoft.Teams
Obfuscate
com.belmoussaoui.Obfuscate
Signal Desktop
org.signal.Signal
Spiele
org.gnome.Games
Microsoft Teams
Microsoft Corporation
Version
1.5.00.10453
Letzte Aktualisierung
19. April 2022
Runtime
org.freedesktop.Platform/x86_64/21.08
Share
Liste der mit dem Hostsystem gemeinsam genutzten Subsysteme
Netzwerk
share=network
Kommunikation zwischen Prozessen
share=ipc
Socket
Liste der in der Sandbox verfügbaren Sockets
X11-Fenstermanager
socket=x11
Wayland-Fenstermanager
socket=wayland
Fallback auf das X11-Fenstersystem

Integration in Pop!_Shop



Flatpak erstellen

> SDK mit `flatpak-builder` benötigt
  > kann via Flatpak installiert werden

> **YAML**-Manifest definiert Quellen (u.a. `archive`, `git`, `file`, `patch`) und Build-Module

> u.a. unterstützte Buildsysteme:
  > `autotools`, `cmake`, `meson`, `qmake`,...

Flatpak erstellen

> SDK mit `flatpak-builder` benötigt
  > kann via Flatpak installiert werden

> **YAML**-Manifest definiert Quellen (u.a. `archive`, `git`, `file`, `patch`) und Build-Module

> u.a. unterstützte Buildsysteme:
  > `autotools`, `cmake`, `meson`, `qmake`,...

> Erstellen und **Testen** des Pakets

> Paket in **Repository** hinterlegen

> Repository zu lokalen Quellen hinzufügen und Paket **installieren**

Beispiel

Installieren des SDK:

```
$ flatpak install org.freedesktop.Sdk
```

Erstellen der Anwendung und des Manifests:

`hello.sh`:

```
#!/bin/sh
echo "Ohai FrOSCon"
```

Beispiel

`org.flatpak.Hello.yml`:

```yaml
app-id: org.flatpak.Hello
runtime: org.freedesktop.Platform
runtime-version: '21.08'
sdk: org.freedesktop.Sdk
command: hello.sh
modules:
  - name: hello
    buildsystem: simple
    build-commands:
      - install -D hello.sh /app/bin/hello.sh
    sources:
      - type: file
        path: hello.sh
```

Beispiel

Erstellen des Pakets:

```
$ flatpak-builder build-dir org.flatpak.Hello.yml
Downloading sources
Initializing build dir
Committing stage init to cache
Starting build of org.flatpak.Hello
========================================================================
Building module hello in /home/cstankow/Dokumente/Lab/Flatpak/.flatpak-builder/bu
========================================================================
Running: install -D hello.sh /app/bin/hello.sh
Committing stage build-hello to cache
Cleaning up
Committing stage cleanup to cache
Finishing app
Please review the exported files and the metadata
Committing stage finish to cache
Pruning cache
```

Beispiel

Anschließend existiert ein neuer Ordner `build-dir`:

```
$ tree build-dir/
build-dir/
├── export
├── files
│   ├── bin
│   │   └── hello.sh
│   └── manifest.json
├── metadata
└── var
    ├── lib
    ├── run -> /run
    └── tmp
```

Beispiel

Testen der Anwendung:

```
$ flatpak-builder --user --install --force-clean build-dir org.flatpak.Hello.yml
Emptying app dir 'build-dir'
Downloading sources
Starting build of org.flatpak.Hello
...
Installing app/org.flatpak.Hello/x86_64/master
Pruning cache
```

```
$ flatpak run org.flatpak.Hello
Ohai FrOSCon
```

Beispiel

Anwendung in Repository veröffentlichen:

```
$ flatpak-builder --repo=repo --force-clean build-dir org.flatpak.Hello.yml
...
Exporting org.flatpak.Hello to repo
Commit: 3217d6e09036fbd0165014daae6fc3c8ead90868294d2d56e57a633714829fe4
```

Repository einhängen und Anwendung installieren:

```
$ flatpak --user remote-add --no-gpg-verify tutorial-repo repo
$ flatpak --user install tutorial-repo org.flatpak.Hello
Installation complete.
$ flatpak run org.flatpak.Hello
Ohai FrOSCon
```

Snapcraft

Snapcraft

> 2014 von Canonical vorgestellt

> Fokus auf Desktop-Anwendungen, Serverdienste und Drucker-Stack

> ursprünglich für **IoT** entwickelt

> nutzt systemd-Features wie **Socket Activation**

> **Runtime** benötigt, Installation notwendig

> Hintergrunddienst `snapd` aktualisiert Snaps automatisch

> lässt sich **nicht** deaktivieren, maximal um 60 Tage verzögern

Snapcraft

> Apps werden in **Sandbox** ausgeführt
  > Rechte via **XDG Desktop Portals** und AppArmor
  > kein SELinux-Support bisher*
  > auch Themes müssen dediziert verteilt werden

> viele Anwendungen im **proprietären** Snap Store
  > automatisches Testen der Apps auf Malware
  > trotzdem gab es 2018 Apps mit Cryptominer

* EPEL bietet `snapd-selinux`

Snapcraft

> SquashFS-Image mit `.snap`-Dateiendung
  > enthält Anwendung und benötigte Bibliotheken

  > Image wird eingehängt, Dateien on-demand entpackt

  > unterstützt **XZ** (Standard, geringere Größe) und **LZO** (größer aber schneller zu entpacken)

> nicht nur für Ubuntu, auch für RHEL- und Debian-artig, sowie Fedora, openSUSE, Solus und ArchLinux

> bietet **transaktionale Updates**

Snap! - Marketing is a dancer

> **Snap** - Anwendung + Abhängigkeiten, damit diese ohne Anpassungen auf verschiedenen Plattformen läuft

> **`snapd`** - Hintergrunddienst, verwaltet Snaps automatisch

> **Snap Store** - Online-Store, zentral, proprietär

> **Snapcraft** - Framework/Anwendung zum Bauen von Anwendungen

> **Channel** - Veröffentlichungskanal: `<track>/<risk>/<branch>`

  > `track`: ein unterstütztes Release, z.B. `latest`, `insider`

  > `risk`: Stabilität; `stable`, `candidate`, `beta` oder `edge`

  > `branch`: Entwicklungszweig; z.B. `fix-bug-1337`

  > Beispiele: `latest/stable`, `insider/edge`

Neverending Story: Snap + Firefox

> ab Ubuntu 21.10 liefert Ubuntu Firefox **primär** als Snap anzubieten
>> seit Ubuntu 22.04 wird Firefox **ausschließlich** als Snap angeboten

> **Vorteil**: Mozilla paketiert Firefox, weniger Verantwortung für Canonical

Neverending Story: Snap + Firefox

> ab Ubuntu 21.10 liefert Ubuntu Firefox **primär** als Snap anzubieten
>> seit Ubuntu 22.04 wird Firefox **ausschließlich** als Snap angeboten

> **Vorteil**: Mozilla paketiert Firefox, weniger Verantwortung für Canonical

> Nachteil: deutlich **langsamere** Firefox-Startzeiten
>> Kaltstart: 21s vs. 8s

>> Normaler Start: 8.5s vs 2.9s

>> Jetstream2-Benchmark: 64.804 vs 67.563

* getestet auf i7-8850H @ 2 vCPUs, 2 GB RAM; siehe auch Blogpost

Neverending Story: Snap + Firefox

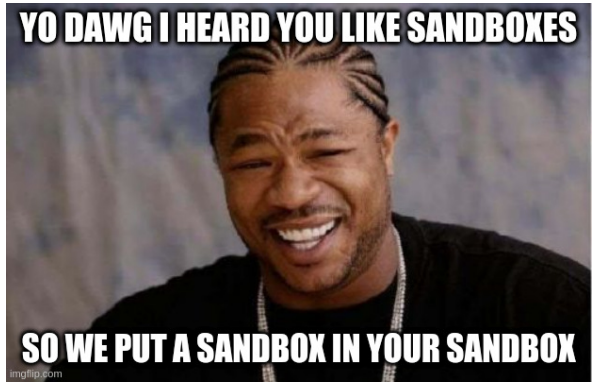
> Canonical rechtfertigte die Entscheidung
    > zusätzliche Sicherheit durch weitere Sandbox

> Paket entpackt beim ersten Start **alle 98** verfügbaren Sprachpakete

> Es wurde die **XZ**-Kompression verwendet

> Das Firefox 100.0-Snap aktivierte die Compilerflags **PGO** und **LTO** aktiviert
    > leicht schnellere Lauf-/Startzeiten

> Bei RPi/AMD wurden die falschen GPU-Treiber erkannt ⟹ ineffizientes **Software rendering**



Neverending Story: Snap + Firefox

> Canonical und Mozilla haben Snaps überarbeitet
  > Firefox lädt nur noch benötigte Übersetzungen herunter
  > GTK-Snaps nutzen nun **LZO** statt XZ*
> ⟹ **50%** schnellere Kaltstarts auf RPi, **29-42%** auf x86

Neverending Story: Snap + Firefox

> Canonical und Mozilla haben Snaps überarbeitet
  > Firefox lädt nur noch benötigte Übersetzungen herunter
  > GTK-Snaps nutzen nun **LZO** statt XZ*
> ⟹ **50%** schnellere Kaltstarts auf RPi, **29-42%** auf x86
> Weitere geplante Optimierungen:
  > SquashFS Dekomprimierung ist unter Ubuntu **single-threaded**
  > Anpassung der Kernelmodul-Konfiguration notwendig
  > **Pre-Caching** für GTK-Anwendungen geplant

* auch andere Snaps sollten dadurch profitieren

Snap-Pakete erstellen

> Metadaten werden in **YAML**-Datei definiert
  > Name des Pakets
  > Version und Beschriebung
  > Berechtigungsmodell (`strict`, `devmode`, `classic`)

> Erfordert installiertes Multipass*
  > erstellt Ubuntu VMs unter Linux, macOS und Windows

> Erstellt eine `.snap`-Datei

* Poor man's Vagrant?

Beispiel

```
name: test-offlineimap-dummy
version: '1.0'
summary: OfflineIMAP
description: |
  OfflineIMAP is software that downloads your email mailbox(es) as local
  Maildirs. OfflineIMAP will synchronize both sides via IMAP.
confinement: devmode
base: core18
parts:
  test-offlineimap-dummy:
    plugin: python
    python-version: python2
    source: https://github.com/snapcraft-docs/offlineimap.git
    stage-packages:
      - python-six
apps:
  test-offlineimap-dummy:
    command: bin/offlineimap
```

Beispiel

Zur Erstellung muss die Datei `snapcraft.yaml` in einen sinnvoll benannten Unterordner liegen:

```
$ cd test-offlineimap-dummy
$ snapcraft
```

Hierbei wird eine Ubuntu-Instanz via **LXD** gestartet.

Die fertige Datei kann dann auf Systemen installiert werden:

```
# snap install --devmode --dangerous *.snap
```

Ausblick

Zusammenfassung

	AppImage	Flatpak	Snapcraft
Erschienen	2004	2007	2014
Autor:in	Simon Peter, Community	Flatpak-Team	Canonical
Fokus	Endanwender:innen	Desktop	Desktop, Dienste, Drucker
Runtime benötigt?	Nein	Ja	Ja
Installation notwendig?	Nein	Ja	Ja
Sandbox	Nein	Ja	Ja
Format	SquashFS	OSTree/OCI	SquashFS
Rechteverwaltung	Nein	Ja (XDG)	Ja (XDG, AppArmor)
Store	AppImageHub	Flathub	Snapcraft
Angebot	ca. 1.300 Apps	ca. 1.700 Apps	¯\(ツ)/¯
Updates	Neues Image bzw. Binary Delta	Neues Image	Transaktionale Updates

Fazit

> AppImage ist für Desktop-Apps die **schlankste** und einfachste Lösung

> Flatpaks sind weit verbreitet, integrieren sich in **Software-Shops**

> Snapcraft kämpft mit technischen Details und Akzeptanz

> Canonical hätte **proaktiver**/schneller auf Feedback eingehen müssen

> Quelloffen + Dezentral > Proprietäre Shops

> Umweg über Multipass/LXD unnötig **komplex**

> Web-Browser sind kritische Anwendungen, die weiterhin vom Distributor ausgeliefert werden sollten


nobody cares what
browser you use
as long as you don't
install it with snap
deb
rpm
TAR GZ
C++
C

Links

> AppImage-Wiki zur Paketierung
> AppImageHub
> Interview mit Simon Peter
> SUSECON 2017-Vortrag über AppImage
> Flathub
> Flatpak-Dokumentation
> Flatpak-Tutorial
> Snapcraft
> Snapcraft-Dokumentation
> Snap Hello World

FOCUS ON: Linux

Themen wie diese könnt ihr hier alle 2 Wochen hören:

> News des Monats

> Tooltipps

> Thematische Sonderfolgen

Verfügbar via:

> RSS / fyyd

> Apple Podcasts

> Spotify

Danke für die Aufmerksamkeit

(Fragen?)