

Bootable Containers

Jörg Kastning
Senior Technical Account Manager





- Verdienne mein Geld seit 2003 mit EDV/IT
- Benutze Linux seit 2006
- Seit März 2023 Mitglied der Red Hat TAM-Community
- TAM == Technical Account Manager
- Benutze Vim; bin für Emacs nicht schlau genug
- Bin ein [1x Engineer](#), [Blogger](#), [TAM Ambassador](#), ...

Jörg Kastning

Senior Technical Account Manager at Red Hat

Agenda

- ▶ Herausforderungen im IT-Betrieb
- ▶ Welche Werkzeuge nutzen wir bisher?
- ▶ Containers
- ▶ Bootable Containers aka Image mode
- ▶ Anwendungsfälle
- ▶ Schluss

Infrastruktur & Komplexität im IT-Betrieb

sind noch immer ein Problem...



Bekannte Herausforderungen, die mit einem OS zu tun haben

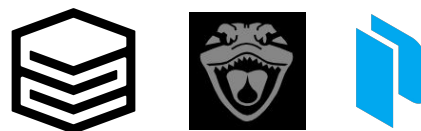
- **Verschiedene Plattformen benötigen unterschiedliche Expertise, Teams und Werkzeuge**
- **Test und Validierung sind zeitaufwändig**
- **Anwendungs-Support-Matrizen machen schwindelig**
- **Niemand plant Budget für Upgrades und Wartung mit ein**
- **Stress mit Stakeholdern - Der Kampf um das Wartungsfenster**
- **Drift zwischen Images und Instanzen zur Laufzeit**
- *Immutable Wunsch vs. mutable Realität*
- **Lebenszyklus des Betriebssystems**
- **Nicht zuletzt die Sicherheit!**

Wie haben wir das bisher gemacht?

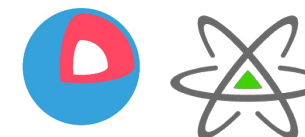
Backup / cloning



Image creation tools



Immutable distros

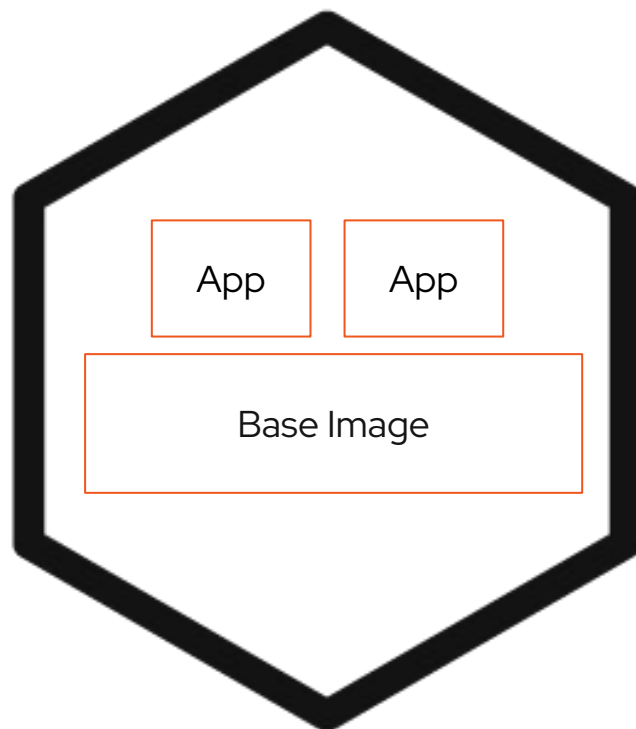


Virtual appliances

Key takeaway:

Everybody wants the OS to be completely **customizable**... until the point that they want it to be **immutable**!

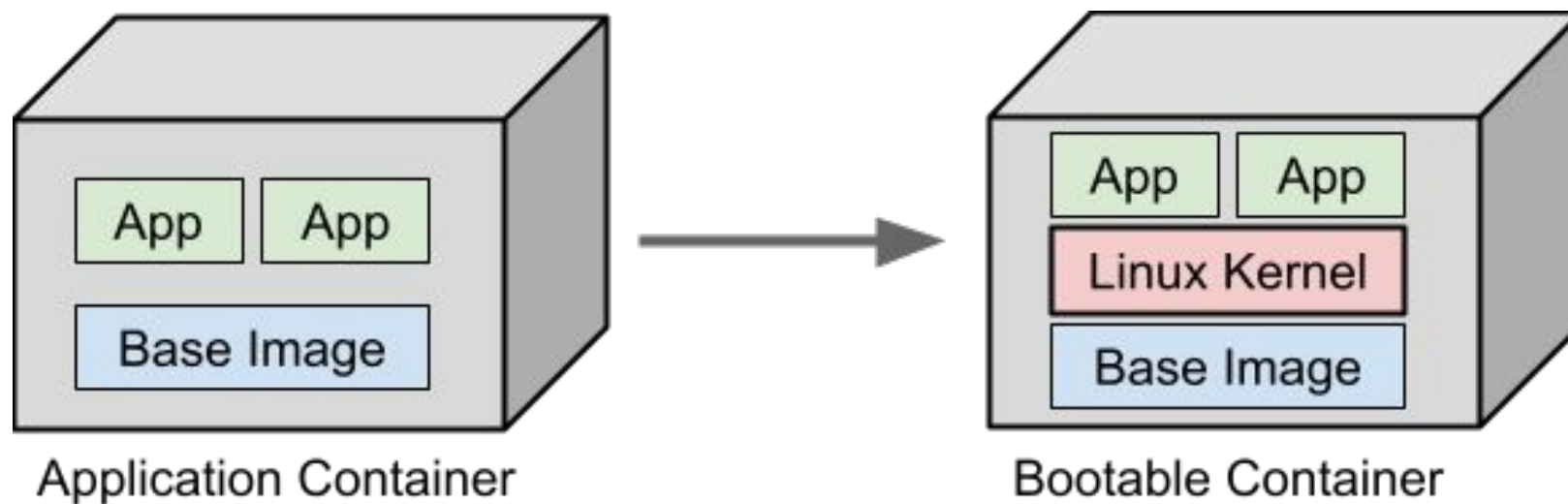
Container haben die Anwendungsentwicklung revolutioniert



- Standardisiert im [OCI-Image-Format](#)
- Standardisierte Verteilung via Container Registry
- Leicht verständliche Konfiguration via Containerfile(5)
- Deployment portabel & vorhersehbar
- Ausgereifte [Open Source-Werkzeuge](#)
- Container sind gekommen, um zu bleiben!

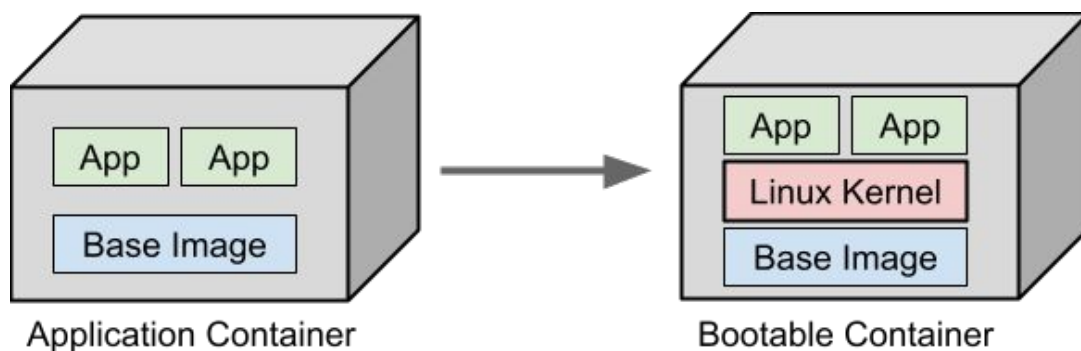
Bootable Containers

Was ist das?



Bootable Containers

Das Fedora/CentOS bootc Projekt erstellt Referenz-Images, die sogenannten Bootable Containers



Das Projekt folgt dem Lebenszyklus der jeweiligen Distributionen. Dies sind die Referenz-Images:

- ▶ Fedora: quay.io/fedora/fedora-bootc:42
([source repo](#))
- ▶ CentOS Stream 10:
quay.io/centos-bootc/centos-bootc:stream10
([source repo](#))
- ▶ RHEL 10 image mode:
registry.redhat.io/rhel10/rhel-bootc

Introducing Bootable Containers aka Image mode

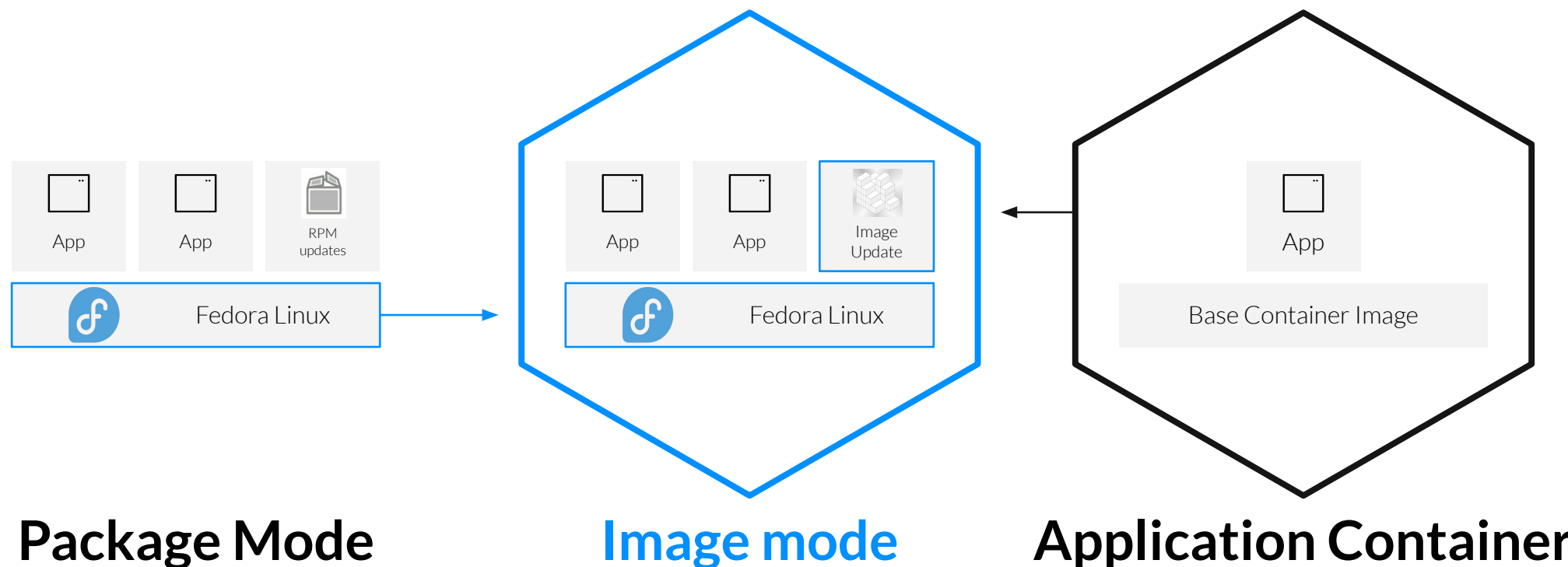


Image mode for RHEL

A container-native workflow for the life cycle of a system

```
FROM rhel9/rhel-bootc:latest

RUN dnf install -y [software]
[dependencies] && dnf clean all

ADD [application]
ADD [configuration files]

RUN [config scripts]
```

Build

A *bootc* base image & container file is all that's needed to describe a system, applications, and dependencies. Use your existing container tools or pipelines to quickly create and test images.

Deploy

Easily convert to a VM/cloud image or deploy on bare metal using RHEL's installer. The container image includes full hardware drivers, but not cloud agents by default.

Manage

Designed for modern GitOps & CI/CD driven environments. Systems will auto-update from the container registry by default. More advanced control and automation is available via custom rollouts (e.g. Ansible). Intelligence via Insights and on-prem content curation via Satellite are available too.

Image mode for RHEL

Encapsulate differences in a sequence of builds

```
# Derive standard operating environment
FROM rhel9/rhel-bootc:latest

RUN dnf install -y [system agents]
[dependencies] && dnf clean all

COPY [unpackaged application]
COPY [configuration files]

RUN [config scripts]
```

```
# Derive database server from SOE
FROM corp-repo/corp-soe:latest

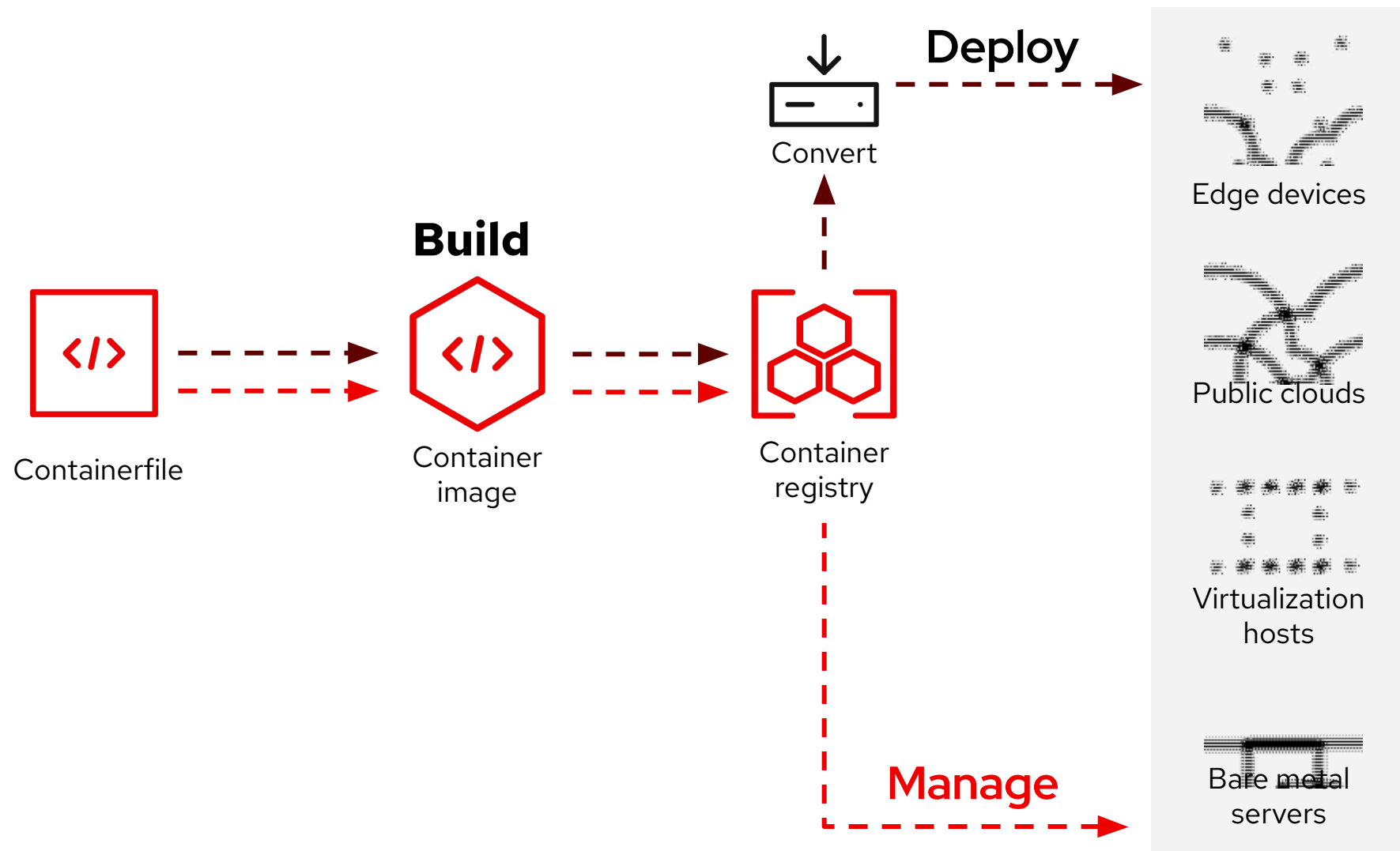
RUN dnf install -y [database]
[dependencies] && dnf clean all

COPY [configuration files]

RUN [config scripts]
```

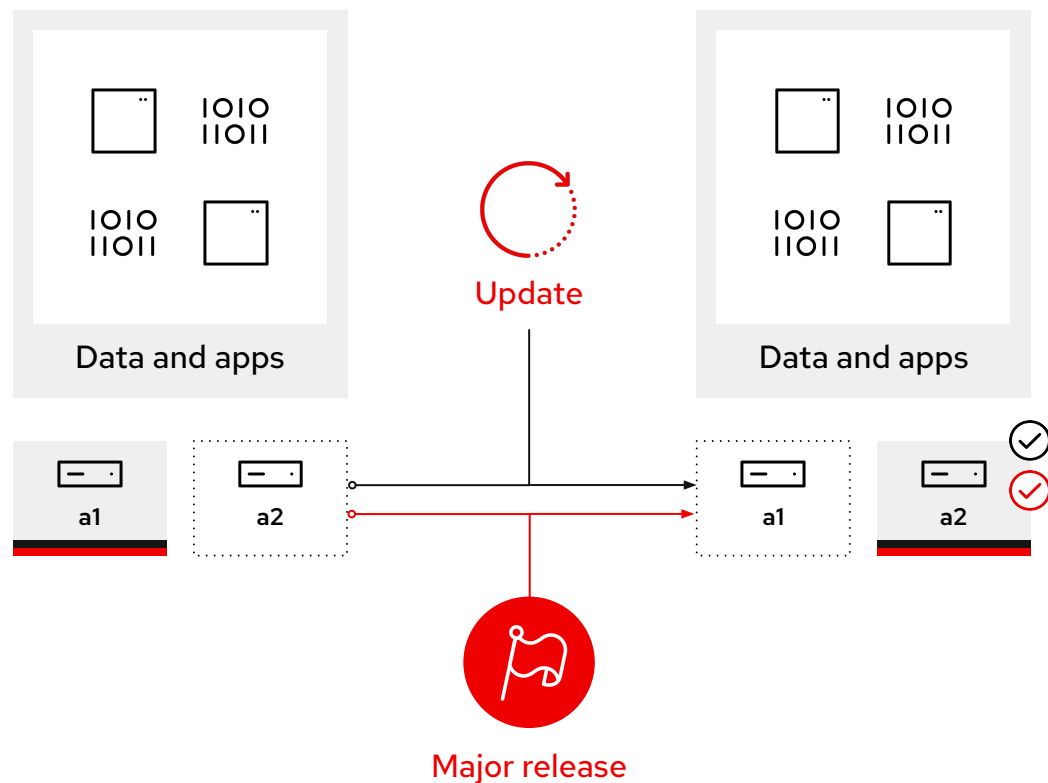
Build, Deploy, Manage (Update), Repeat

Simple. Consistent. Anywhere.



Upgrade und Rollback

Immutable operating system (OS) and stateful configuration and storage



Transactional updates (A → B model)

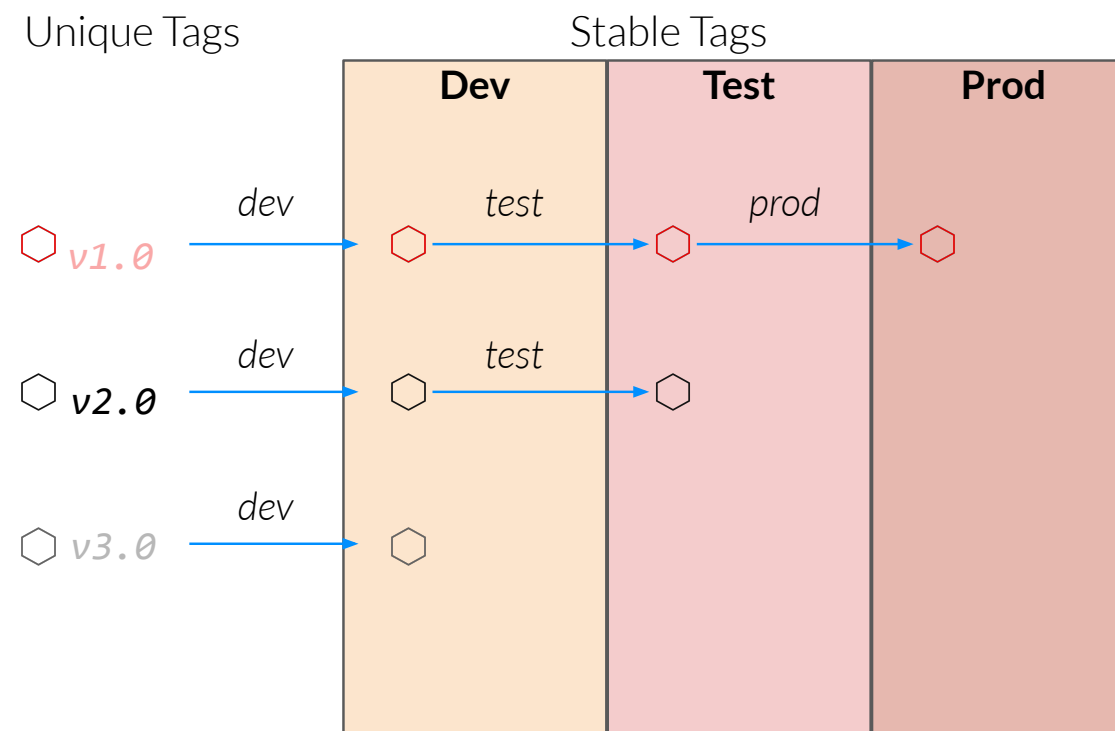
- Binärdateien und Bibliotheken in `/usr*` sind unveränderbar und read-only
- Lokale Konfiguration wird in `/var` and `/etc` verwaltet (Schreib-Lese-Zugriff)
- Updates werden im Hintergrund bereitgestellt und durch Neustart aktiviert
- Der Neustart kann in deutlich kürzeren Wartungsfenstern durchgeführt werden

Support seamless major release upgrades from Red Hat Enterprise Linux 9 → 10

- Help extend the serviceable life of hardware in the field

Staging und Versionierung

- ★ [Tags vereinfachen die Versionierung](#)
`bootc` prüft die Kombination `repository:tag` auf Aktualisierungen.
- ★ [Kontrollierte Updates via tagging](#)
Kombiniert “tagging” mit den optionalen automatischen Updates, um ganze Geräte-Flotten über Registry-Tags zu steuern.
- ★ [Standardisierte & skalierbare Infrastruktur](#)
Image-Registries sind standardisiert und skalieren gut.



bootc

A/B booting of container images



- [Man page](#)
- <https://github.com/containers/bootc>
- <https://github.com/containers/podman-desktop-extension-bootc>

bootc upgrade

- Download and stage an updated container image
- Automatic updates on by default. Configurable using `bootc-fetch-apply-updates.timer`

bootc rollback

- Rollback to the previous state
- Staged updates are discarded

bootc switch

- Change to a different reference image

bootc install

- Install container image **to-disk** or **to-filesystem**

Ein Betriebssystem, zwei Betriebsmodelle

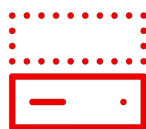
	Package mode	Image mode
Kleinste Einheit	RPM package	OCI image
Updates	Package update (<code>dnf update</code>)	Image update (<code>bootc upgrade</code>)
Paket-Installation	<code>dnf install</code>	Build OCI image with new package installed; then update (<code>bootc upgrade</code>)
System-Installation	Anaconda with <code>%packages</code>	Anaconda with ostreecontainer --url
Build raw, qcow2, AMI, GCP, VMware, Azure image	Image Builder	Bootc Image Builder

Anwendungsfälle



AI/ML stacks

Perfekte Kapselung der Abhängigkeiten von Kernel, GPU & Treibern, Frameworks, Laufzeitumgebungen etc.



1:1 App/Host

Betriebssystem und Anwendung werden als eine Einheit administriert.



Edge appliances

Registries und Auto-Updates vereinfachen die Verwaltung von Appliances.



Container hosts

Verwaltet das Betriebssystem wie eure Container.

URL's and Labs

[URL: What is image mode for Red Hat Enterprise Linux](#)

[URL: Image mode for RHEL: 4 key use cases for streamlining your OS](#)

[URL: Get started with bootable containers and image mode for RHEL](#)

[Docs: Getting started with Bootable Containers](#)

[URL: Using image mode for RHEL to build, deploy, and manage operating systems](#)

[URL: bootc YouTube Video](#)

[URL: Einführung in den RHEL image mode](#)

[Tutorial: How to build, deploy, and manage image mode for RHEL](#)

[Tutorial Materials: RHEL image mode 2.1.0](#)

[Lab: Introduction to image mode for Red Hat Enterprise Linux](#)

[Lab: Day 2 operations with image mode for Red Hat Enterprise Linux](#)

Thank you

Red Hat is the world's leading provider of enterprise open source software solutions. Award-winning support, training, and consulting services make Red Hat a trusted adviser to the Fortune 500.

 [linkedin.com/company/red-hat](https://www.linkedin.com/company/red-hat)

 [facebook.com/redhatinc](https://www.facebook.com/redhatinc)

 [youtube.com/user/RedHatVideos](https://www.youtube.com/user/RedHatVideos)

 twitter.com/RedHat

