

# LXC Quick-Start

- Basis: Frisch installiertes Debian 10 „Buster“ (hier: als virtuelle Maschine)
- Zum Spielen reichen 2 Cores, 2GB RAM und 10GB HD.  
Jeweils das doppelte macht aber mehr Spaß ;)
- Eine NIC, mit Internet-Anbindung

## Vorbereitung

### Notwendige Pakete

- `lxc` - Die zentrale Befehle zum Umgang mit LXContainer
- `bridge-utils` - Zum Verwaltung von Network Bridges
- `iptables` (oder `nftables` oder ...) zum NAT der ausgehenden Verbindungen
- ggf. `dnsmasq` - kleiner DHCP- und DNS-Server (wird auch von `libvirt` genutzt)

### Bridge als Netzwerk-Basis für die LXContainer

Vorteil dieses Setups ist, dass die Container erst mal nur vom lokalen Host angesprochen werden können und man sich keine Sorgen um Sicherheitslücken o.ä. „von außen angreifbar“ machen muss.

Bei den meist verwendeten veth-Interfaces („virtual ethernet“) sieht man einen Teil im Container (meist „eth0“, konfigurierbar) und einen Teil im Host-System (meist „veth?????“). Damit diese sauber ins Internet kommen und/oder untereinander kommunizieren können, brauchen wir eine „Bridge“. Diese kann man sich im wesentlichen wie einen Switch (na gut, eher ein Hub) vorstellen, welcher in Software realisiert wird. Dazu legt man eben so ein Interface an, hier mit dem Namen „br-lxc“:

</etc/network/interfaces.d/br-lxc>

```
auto br-lxc

iface br-lxc inet static
    address 192.168.42.1/24

    bridge_ports      none
    bridge_maxwait    1
    bridge_stp        on

up      /sbin/ip link set up dev br-lxc
```

Dann fährt man die Bridge hoch:

```
root@lxc-host:~# ifup br-lxc
Waiting for br-lxc to get ready (MAXWAIT is 1 seconds).
```

```

root@lxc-host:~# ip -4 -brief -c a ls
lo                UNKNOWN          127.0.0.1/8
enp1s0            UP                192.168.99.42/24
br-lxc            DOWN           192.168.42.1/24

root@lxc-host:~# brctl show br-lxc
bridge name      bridge id                STP enabled    interfaces
br-lxc           8000.00000000000000      yes

```

- Später sieht man beim `brctl show br-lxc` unter „interfaces“ dann die `veth??????` der LXContainer.
- `enp1s0` ist hier das externe Interfaces (private IP weil es ja auch nur eine virtuelle Maschine ist)

## Routing & NAT

Normalerweise ist das Routing von Paketen „durch den Linux-Kernel“ abgeschaltet. Für uns heißt das, dass die LXContainer noch nicht ins Netz kommen. Wir müssen also das Routing („IP forwarding“) aktivieren und anschließend die internen IP-Adressen der Container noch auf unsere „öffentliche“ Adresse NAT'en.

[/etc/sysctl.conf](#)

```
# Uncomment the next line to enable packet forwarding for IPv4
net.ipv4.ip_forward=1
```

Um die Änderung zu aktivieren, rufen wir `sysctl` eben von Hand auf - inkl. anschließender Kontrolle. Bei einem Reboot wird der Eintrag automatisch gelesen und gesetzt.

```

root@lxc-host:~# sysctl -p /etc/sysctl.conf
net.ipv4.ip_forward = 1

root@lxc-host:~# cat /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
1

```

Last but not least das NAT'ing der internen IPs (siehe `br-lxc`-Konfiguration oben, IP-Netz 192.168.42.1/24) Richtung Internet

```

root@lxc-host:~# iptables -t nat -A POSTROUTING -s 192.168.42.1/24 -o enp1s0
-j MASQUERADE

```

- **ACHTUNG** Dieser Aufruf gilt nur bis zum Reboot!
- Permanent kann man das z. B. mit Hilfe des Pakets `iptables-persistent` speichern
- Alternativ trägt man in `/etc/network/interfaces.d/br-lxc` **zusätzlich** die Zeilen

```

up /sbin/iptables -t nat -A POSTROUTING -s 192.168.42.1/24 -o enp1s0 -j
MASQUERADE
down /sbin/iptables -t nat -D POSTROUTING -s 192.168.42.1/24 -o enp1s0
-j MASQUERADE

```

ein

## DHCP & DNS - dnsmasq

Die meisten Images für Container gehen davon aus, dass IP-Adressen per DHCP vergeben werden. Außerdem müssten wir noch für einen DNS-Server/-Forwarder sorgen. Beides kann dnsmasq recht einfach bereitstellen. Nach der Installation fügt man folgende Zeilen am Ende der Datei `/etc/dnsmasq.conf` ein:

[/etc/dnsmasq.conf](#)

```
local=/br-lxc/  
domain=br-lxc  
expand-hosts  
  
interface=br-lxc  
  
dhcp-range=br-lxc,192.168.42.100,192.168.42.199,60m  
  
dhcp-no-override  
dhcp-authoritative  
  
dhcp-option=option:dns-server,192.168.42.1  
dhcp-option=option:router,192.168.42.1
```

Restart des Dienstes:

```
root@lxc-host # service dnsmasq restart
```

## Container erstellen

Der vermutlich am häufigsten aufgerufene Befehl ist `lxc-ls`. Sinnvoll ist, wenn man sich gleich den Aufruf `lxc-ls -f` („fancy“) merkt - oder sich ein Alias darauf anlegt. Zum jetzigen Zeitpunkt gibt dieser noch nichts aus, es gibt ja auch noch keinen Container.

Daher legen wir doch einfach mal einen Container (hier Alpine 3.11, AMD64) mit Hilfe des Befehls `lxc-create` an, kontrollieren dies und starten den Container:

```
root@lxc-host # lxc-create -n container1 -t download -- -d alpine -r 3.11 -a amd64  
Setting up the GPG keyring  
Downloading the image index  
Downloading the rootfs  
Downloading the metadata  
The image cache is now ready  
Unpacking the rootfs
```

```
---
```

You just created an Alpinelinux 3.11 x86\_64 (20200625\_13:00) container.

```
root@lxc-host # lxc-ls -f
NAME          STATE    AUTOSTART GROUPS IPV4 IPV6 UNPRIVILEGED
container1 STOPPED 0        -      -    -    false

root@lxc-host # lxc-start -n container1; sleep 60; lxc-ls -f
NAME          STATE    AUTOSTART GROUPS IPV4 IPV6 UNPRIVILEGED
container1 RUNNING 0        -      -    -    false
```

- - - bei lxc-create sorgt dafür, dass die Parameter -d, -r und -a an das Template download (selbst ein Shell-Script) übergeben werden.
- Der sleep 60 soll nur ein gewisses Warten signalisieren
- Der Container wird aber auch nach 600 oder 6000 Sekunden keine IP bekommen!

## In den Container wechseln

Warum bekommt der Container keine IP? Nun, gehen wir doch mal in den Container und sehen uns dort die Netzwerk-Konfiguration an:

```
root@lxc-host # lxc-attach container1
~ # ip a
1: lo: <LOOPBACK> mtu 65536 qdisc noop state DOWN qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
~ # exit
root@lxc-host #
```

- Der Container hat schlicht und einfach nur das lo-Interface!

Will man eben nur schnell einen Befehl im Container ausführen, kann man dies auch direkt mit lxc-attach machen:

```
root@lxc-host # lxc-attach container1 -- ifconfig -a
lo          Link encap:Local Loopback
            LOOPBACK MTU:65536 Metric:1
            RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:1000
            RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)
```

- Der - - ist notwendig, sonst interpretiert lxc-attach die Option -a und da er diese nicht kennt, bricht er mit einer Fehlermeldung ab

## (Netzwerk-)Konfiguration des Containers

LXContainer werden unter /var/lib/lxc/<CONTAINERNAME>/config konfiguriert, auch die Netzwerk-Interfaces:

## [/var/lib/lxc/container1/config](#)

```
# Template used to create this container: /usr/share/lxc/templates/lxc-
download
# Parameters passed to the template: -d alpine -r 3.11 -a amd64
# Template script checksum (SHA-1):
273c51343604eb85f7e294c8da0a5eb769d648f3
# For additional config options, please look at lxc.container.conf(5)

# Uncomment the following line to support nesting containers:
#lxc.include = /usr/share/lxc/config/nesting.conf
# (Be aware this has security implications)

# Distribution configuration
lxc.include = /usr/share/lxc/config/common.conf
lxc.arch = linux64

# Container specific configuration
lxc.apparmor.profile = generated
lxc.apparmor.allow_nesting = 1
lxc.rootfs.path = dir:/var/lib/lxc/container1/rootfs
lxc.uts.name = container1

# Network configuration
lxc.net.0.type = empty
```

- Ganz unten steht `lxc.net.0.type = empty` - es gibt kein Netzwerk!

`lxc-create` liest die Datei `/etc/lxc/default.conf` ein und übergibt die dort platzierten Parameter in der Container-Config. Und in dieser steht eben:

## [/etc/lxc/default.conf](#)

```
lxc.net.0.type = empty
lxc.apparmor.profile = generated
lxc.apparmor.allow_nesting = 1
```

Man kann jetzt

- von Hand (und für jeden zukünftigen Container) diese Config anpassen
- eine Datei `/etc/lxc/br-lxc.conf` anlegen und diese dann beim Aufruf von `lxc-create` übergeben:

```
lxc-create -n container2 -t download -f /etc/lxc/br-lxc.conf -- -d
alpine -r 3.11 -a amd64
```

- die Datei `/etc/lxc/default.conf` anpassen

Für Fall (2 und) 3 würde es so aussehen:

[/etc/lxc/default.conf](#)

```

lxc.apparmor.profile = generated
lxc.apparmor.allow_nesting = 1

lxc.net.0.type = veth
lxc.net.0.flags = up
# lxc.net.0.veth.pair = LXCxxx
lxc.net.0.name = eth0
lxc.net.0.hwaddr = 0e:0e:XX:XX:XX:XX
lxc.net.0.link = br-lxc

# lxc.net.0.ipv4.address = 192.168.42.XXX
# lxc.net.0.ipv4.gateway = 192.168.42.1

```

- 0 bezeichnet das erste Interface im Container. Es kann also mehrere geben - bis sechs funktioniert das auch auf jeden Fall ;)
- Ich verwende hier veth (mehr oder minder default)
- Man könnte dem Interface im Host einen Namen (veth.pair) geben. Das muss aber je Container erfolgen, daher hier auskommentiert.
- Im Container soll das Interface eth0 heißen
- Die MAC-Adresse hwaddr wird beim Anlegen festgelegt.
  - Die XX werden durch Zufallswerte aufgefüllt. So bekommt jeder Container eine eigene MAC-Adresse und (hoffentlich) beim Neustart die gleiche IP wie früher - abhängig von den Einstellungen des dnsmasq
  - Im ersten Byte sind 02, 06, 0A und 0E für private Nutzung (eben zum Beispiel Virtualisierung) reserviert.
- Man kann (statt DHCP im Container) auch von außen eine IP und Default-GW festlegen, hier auskommentiert, weil DHCP default ist

Mit dieser Einstellung (Netzwerk-Konfiguration in `/etc/lxc/default.conf`) bekommt ein neuer Container nun eine IP:

```

root@lxc-host # lxc-create -n container2 -t download -- -d alpine -r 3.11 -a
amd64 && lxc-start container2 && sleep 60 && lxc-ls -f
Using image from local cache
Unpacking the rootfs

---
You just created an Alpinelinux 3.11 x86_64 (20200625_13:00) container.
NAME          STATE    AUTOSTART GROUPS IPV4          IPV6 UNPRIVILEGED
container1    RUNNING  0         -      -             -      false
container2    RUNNING  0         -      192.168.42.100 -      false

```

- Da das Image für Alpine 3.11 schon im Cache (`/var/cache/lxc/`) liegt, nimmt er direkt dieses beim Anlegen

```

root@lxc-host # lxc-attach container2 -- ping -c3 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8): 56 data bytes
64 bytes from 8.8.8.8: seq=0 ttl=118 time=4.978 ms

```

```
64 bytes from 8.8.8.8: seq=1 ttl=118 time=5.065 ms
64 bytes from 8.8.8.8: seq=2 ttl=118 time=5.308 ms

--- 8.8.8.8 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 4.978/5.117/5.308 ms
```

## Welche Images gibt es?

Will man wissen, welche Images es überhaupt gibt, kann man das entweder auf der Web-Seite <http://uk.images.linuxcontainers.org/> nachsehen, oder so tun, als ob man einen neuen Container anlegen möchte:

```
root@lxc-host # lxc-create -n xx -t download -- --list --no-validate
[...]
root@lxc-host # lxc-create -n xx -t download -- --list -a amd64 --no-validate
[...]
root@lxc-host # lxc-create -n xx -t download -- --list -d devuan --no-validate
[...]
root@lxc-host # lxc-create -n xx -t download -- --list -d debian -a amd64 --no-validate
---
```

DIST	RELEASE	ARCH	VARIANT	BUILD
debian	bullseye		amd64	default 20200625_05:24
debian	buster	amd64	default	20200625_05:24
debian	jessie	amd64	default	20200625_05:24
debian	sid	amd64	default	20200625_05:24
debian	stretch	amd64	default	20200625_05:24

```
---
```

- Ausgaben bis auf den letzten Fall gekürzt
- `--no-validate` damit's ein bisschen schneller geht (Nicht aber beim „echten“ Anlegen!)
- Zum (weiteren) Filtern kann man die Parameter angeben:
  - `-d` (Distribution, z. B. „debian“, „devuan“, „alpine“, ...)
  - `-r` (Release, z. B. „buster“, „stretch“ für Debian, „beowulf“ für Devuan, „3.12“, „3.11“ für Alpine, ...)
  - `-a` (Architektur, heute praktisch immer „amd64“. „i386“ braucht zwar etwas weniger RAM, aber neue Ubuntu oder CentOS gibt es gar nicht mehr für 32-Bit)

## Verschiedene Distributions in LXContainern

Hier nochmal ein paar laufende Container mit Open-SSH in der erweiterten Ausgabe:

```
root@lxc-host # lxc-ls -f -F
name,state,pid,ram,swap,autostart,groups,interface,ipv4,ipv6,UNPRIVILEGED
```

NAME	STATE	PID	RAM	SWAP	AUTOSTART	GROUPS	INTERFACE	IPV4
IPV6 UNPRIVILEGED								
Alpine3C	RUNNING	3059	5.87MB	0.00MB	0	-	eth0, lo	
192.168.42.144	-	false						
Archlinux	RUNNING	4704	39.93MB	0.00MB	0	-	eth0, lo	
192.168.42.132	-	false						
CentOS8	RUNNING	4765	50.61MB	0.00MB	0	-	eth0, lo	
192.168.42.133	-	false						
Debian10	RUNNING	3340	83.50MB	0.00MB	0	-	eth0, lo	
192.168.42.130	-	false						
Devuan10	RUNNING	3414	25.03MB	0.00MB	0	-	eth0, lo	
192.168.42.131	-	false						
Voidlinux	RUNNING	5271	7.46MB	0.00MB	0	-	eth0, lo	
192.168.42.158	-	false						

- Deswegen verwende ich immer häufiger Alpine :D

## Template "oci"

Mit dem Template „oci“ kann man aus diversen Container-Registries (z. B. <https://hub.docker.com>) Images herunterladen und diese als LXContainer auf die Platte legen. Dies klappt nicht immer auf Anhieb, die meisten sind dann für lxc-execute konfiguriert (nur ein Command im Container), ggf. muss noch DHCP aktiviert werden, usw.

Damit dies auf Debian 10/Buster funktioniert, muss man das Paket „skopeo“ händisch aus Testing/Bullseye installieren (<http://ftp.de.debian.org/debian/pool/main/s/skopeo/>), dazu noch umoci und die Datei /etc/containers/policy.json anlegen:

[/etc/containers/policy.json](#)

```
{
  "default": [
    {
      "type": "insecureAcceptAnything"
    }
  ],
  "transports": {
    "docker-daemon": {
      "": [{"type": "insecureAcceptAnything"}]
    }
  }
}
```



## Reverse Proxy

Laufen in den LXC-Containern Web-Anwendungen, müssen diese natürlich noch irgendwie „ins Web“ gebracht werden. Dafür gibt es verschiedenste Wege. Einer davon wäre, auf dem Host einen Apache zu installieren. Dieser kann dann mit einem VHost Reverse-Proxy für einen oder mehrere Container sein. Je nach Anwendungsfall müssen noch weitere Einträge vorgenommen werden, z.B. „Websockets“.

[/etc/apache2/sites-enabled/subdom.lusc.de.conf](#)

```
<IfModule ssl_module>
    <VirtualHost *:443>

        DocumentRoot "/var/www/empty"
        <Directory "/var/www/empty">
            Options Indexes FollowSymLinks
            AllowOverride None
            Require all granted
        </Directory>
        ServerName subdom.lusc.de
        ServerAlias www.subdom.lusc.de
        ServerAdmin webmaster@localhost
        ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/subdom.lusc.de.error.log
        CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/subdom.lusc.de.access.log combined

        <IfModule http2_module>
            Protocols h2 http/1.1
        </IfModule>

        SSLEngine on
        SSLCertificateFile
/var/lib/dehydrated/certs/subdom.lusc.de/cert.pem
        SSLCertificateKeyFile
/var/lib/dehydrated/certs/subdom.lusc.de/privkey.pem
        SSLCertificateChainFile
/var/lib/dehydrated/certs/subdom.lusc.de/chain.pem

        SSLProtocol          All -SSLv2 -SSLv3 -TLSv1 -TLSv1.1
        SSLCipherSuite
EECDH+AESGCM:EDH+AESGCM:AES256+EECDH:AES256+EDH
        SSLHonorCipherOrder  On

        SSLSessionTickets    Off

        ProxyPreserveHost     On
        RequestHeader         unset    X-Forwarded-For
        RequestHeader         set      X-Forwarded-Proto    https

        ProxyPass              /       http://192.168.1.80/
        ProxyPassReverse       /       http://192.168.1.80/
```

```
</VirtualHost>
</IfModule>

<VirtualHost *:80>
    DocumentRoot "/var/www/empty"
    <Directory "/var/www/empty">
        Options Indexes FollowSymLinks
        AllowOverride None
        Require all granted
    </Directory>
    ServerName subdom.lusc.de
    ServerAlias www.subdom.lusc.de
    ServerAdmin webmaster@localhost
    ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/subdom.lusc.de.error.log
    CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/subdom.lusc.de.access.log combined

    <IfModule http2_module>
        Protocols h2c http/1.1
    </IfModule>

    <IfModule ssl_module>
        Redirect / https://subdom.lusc.de/
    </IfModule>
</VirtualHost>

# vim: syntax ft=apache noet
```

From:

<http://lusc.de/dokuwiki/> - **LUSC - Linux User Schwabach**

Permanent link:

<http://lusc.de/dokuwiki/orga/2020/lxc?rev=1610722485>

Last update: **2021/01/15 15:54**

