

10. DNS - Domain Name Service
=====

Weltweites Namenssystem für Rechner mit verteilte Datenbasis.

Merkmale:

Eindeutige Namensbildung, dezentrale Verwaltung, Hierarchische Struktur

Namensstruktur:

<Name>.<Subdomain>.<Subdomain>.<Domain>

Beispiele:

www.hu-berlin.de

www.informatik.hu-berlin.de

www.dbis.informatik.hu-berlin.de

oberste Hierarchieebene (Domain):

Allgem.:

ARPA, EDU, COM, GOV, INT, MIL, NATO, NET, ORG,

z.B.: ibm.com, berkley.edu

Länder:

DE, UK, US, ES, GR - Keine KFZ-Kennzeichen!!

Subdomain:

DE: freie Vergabe, keine KFZ-Kennzeichen,
mehr als drei Buchstaben

sonst: siehe DE

oder Gliederung entsprechend USA also:

EDU.AU, COM.AU, GOV.AU, INT.AU, MIL.AU, NET.AU

Zentrale DNS-Server (Root-Server - Stand 4.12.2013):

A.ROOT-SERVERS.NET.	145770	IN	A	198.41.0.4	; formerly NS.INTERNIC.NET
B.ROOT-SERVERS.NET.	145770	IN	A	192.228.79.201	; formerly NS1.ISI.EDU
C.ROOT-SERVERS.NET.	145770	IN	A	192.33.4.12	; formerly C.PSI.NET
D.ROOT-SERVERS.NET.	145770	IN	A	199.7.91.13	; formerly TERP.UMD.EDU
E.ROOT-SERVERS.NET.	145770	IN	A	192.203.230.10	; formerly NS.NASA.GOV
F.ROOT-SERVERS.NET.	145770	IN	A	192.5.5.241	; formerly NS.ISC.ORG
G.ROOT-SERVERS.NET.	145770	IN	A	192.112.36.4	; formerly NS.NIC.DDN.MIL
H.ROOT-SERVERS.NET.	145770	IN	A	128.63.2.53	; formerly AOS.ARL.ARMY.MIL
I.ROOT-SERVERS.NET.	145770	IN	A	192.36.148.17	; formerly NIC.NORDU.NET
J.ROOT-SERVERS.NET.	145770	IN	A	192.58.128.30	
K.ROOT-SERVERS.NET.	145770	IN	A	193.0.14.129	
L.ROOT-SERVERS.NET.	145770	IN	A	199.7.83.42	
M.ROOT-SERVERS.NET.	145770	IN	A	202.12.27.33	

Deutsche DNS-Server

NS.NIC.DE - 81.91.161.70

Leistungen des DNS:

Umwandeln von Hostnamen in IP-Adressen

Umwandeln von IP-Adressen in Hostnamen

Lieferung von Zusatzinformationen (Mailhosts, Info's)

Softwarekomponenten:

Resolver:

Clienten, stellen Anfragen an Server, interpretieren
die Antworten der Server

Server:

beantworten Fragen der Klienten, befragen dazu eventuell andere Server, merken sich Antworten

Arten:

Root-Server: siehe oben, 13 Stück

Primary Server: verwalten eine Domain/Subdomain mit Hilfe von Dateien. Primärinformationen kommen aus Dateien.

Secondary Server: verwalten eine Domain/Subdomain mit Hilfe von Dateien. Primärinformationen kommen vom Primary Server

Caching Server:

keine Verwaltung, nur Cache für DNS-Anfragen
Entlastung des Netzes, vergißt nach einer gewissen Zeit die Informationen

Slave Server:

Benutzt andere Server zur Informationsgewinnung.
Keine eigene Abfragestrategie!!!

Testhilfen:

nslookup - query domain name servers interactively

nslookup [-option ...] host-to-find [server]

nslookup [-option ...] [- [server]]

dig - send domain name query packets to name servers

dig [@server] domain [<query-type>] [<query-class>]

[+<query-option>] [-<dig-option>] [%comment]

host - DNS lookup utility

host [-aCdlnrTwv] [-c class] [-N ndots] [-R number]

[-t type] [-W wait] name [server]

dnswalk - DNS database debugger

dnswalk [-adilrfFm] domain.

- f Force a zone transfer from an authoritative nameserver.
- r Recursively descend sub-domains of the specified domain. Use with care.
- a Turn on warning of duplicate A records. (see below)
- d Print debugging and 'status' information to stderr.
- m Perform checks only if the zone has been modified since the previous run.
- F perform "fascist" checking. When checking an A record, compare the PTR name for each IP address with the forward name and report mismatches.
- i Suppress check for invalid characters in a domain name.
- l Perform "lame delegation" checking. For every NS record, check to see that the listed host is indeed returning authoritative answers for this domain.
- D dir
Use dir as the directory to use for saved zone transfer files. Default is '.'.

Konfiguration eines Klienten

Konfigurationsfile: /etc/resolv.conf

Eintragungen:

Festlegung der Domain:

domain <Domainname>

Festlegung der Suchliste:

search <Domainname1> ... <Domainname6>

nicht notwendig. default Eintragung von domain

Festlegung der Nameserver:

nameserver <IP-Adresse>

mindestens eine Eintragung notwendig

Beispiel:

```
domain informatik.hu-berlin.de
```

```
search informatik.hu-berlin.de cms.hu-berlin.de
```

```
nameserver 141.20.20.50
```

```
nameserver 141.20.20.51
```

```
nameserver 141.20.20.52
```

```
nameserver 141.20.20.63
```

Betriebsspezifische Besonderheiten:**SunOS:**

DNS als Ergänzung zu NIS
DNS wird durch yperv realisiert
Achtung!!! NIS-Server auf SUN notwendig.
Master-Server-NIS: Makefile modifizieren
 B=-b
 aktivieren.
Suchreihenfolge: /etc/hosts, NIS, DNS (statisch)
Direktiven: nameserver, domain

HP-UX:

Standard BIND
Suchreihenfolge: DNS, NIS, /etc/hosts (statisch)
Direktiven: nameserver, domain, search

Solaris:

Standard BIND
Direktiven: nameserver, domain, search
Suchreihenfolge: durch /etc/nsswitch.conf definiert
Eintrag:
 hosts=file,nis,bind
 ipnodes=file,nis,bind

AIX:

Standard BIND
Suchreihenfolge: DNS, NIS, /etc/hosts
Direktiven: nameserver, domain

DEC-UNIX:

Standard BIND

Direktiven: nameserver, domain, search

Suchreihenfolge: durch /etc/svc.conf definiert

Eintrag:

hosts=local,yp,bind

LINUX:

Standard BIND

Direktiven: nameserver, domain, search

Suchreihenfolge:

/etc/host.conf

Eintragungen:

order hosts,nis,bind

multi on

oder

/etc/nsswitch.conf

Eintrag:

hosts=files,nis,dns

Einträge in /etc/host.conf und /etc/nsswitch.conf müssen gleich sein!!!

Konfiguration eines Servers

Aufruf des Servers:

4.x

```
named [-d debuglevel] [-p port] [-b bootfile] [-q] [-r]
      Standard Bootfile: /etc/named.boot
```

8.x/9.x

```
named [-c config-file] [-d debuglevel] [-f -g -s] [-n #cpus] [-p port#]
      [-t directory] [-u user-id] [-v] [-x cache-file]
      Standard Bootfile: /etc/named.conf
```

Im Bootfile wird die Art des Servers bestimmt.

Signale für den Nameserver:

```
SIGHUP:  Restart des Servers
SIGINT:  Dump der Datenbasis nach /var/tmp/named_dump.db
SIGIOT:  Dump der Statistik nach /var/tmpd/named.stats
SIGTERM: Dump primary und secondary Datenbasis
```

Kommando-Programm bei 9.x

```
rndc <Kommando> <zone>
  Kommandos:  reload, refresh, refransfer, freeze, thaw,
              reconfig, stats, stop, halt, flush
  Konfigurationsfiles: /etc/rndc.conf /etc/rndc.key
```

Beispiele Primary Server:

```
named 4.x /etc/named.boot
```

```
directory      /etc/named.data ; running directory for named
primary        informatik.hu-berlin.de db.informatik
primary        0.0.127.IN-ADDR.ARPA   db.127.0.0
primary        20.20.141.IN-ADDR.ARPA db.141.20.20
primary        21.20.141.IN-ADDR.ARPA db.141.20.21
primary        22.20.141.IN-ADDR.ARPA db.141.20.22
....
primary        22.20.141.IN-ADDR.ARPA db.141.20.39
primary        localhost             db.loopback
cache          .                      db.cache
forwarders     141.20.1.3 130.149.4.10 193.196.32.1
```

```
named 8.x/9.x /etc/named.conf
```

```
options {
    //
    //type domain source file
    directory      "/etc/namedb";
    forwarders     {
        141.20.1.31;
        141.20.1.3;
        130.149.4.20;
        193.174.75.110;
        193.174.75.126;
    };
    allow-transfer {
        141.20.1.3/32;
        141.20.1.31/32;
        141.20.20.60/32;
        141.20.21.10/32;
        194.94.8.0/22;
        194.94.12.0/24;
        127.0.0.0/24;
    };
    allow-recursion {
        141.20.0.0/16;
        194.94.8.0/22;
        194.94.12.0/24;
        127.0.0.0/24;
    }
    statistics-file "/var/log/named-stats.log" ;
};
```

```
controls {
    inet 127.0.0.1 allow { localhost; } keys { rndc-key ; };
};

key "rndc-key" {
    algorithm hmac-md5;
    secret "+12A3BC4DEfGhijKl5mnop==";
};

zone "informatik.hu-berlin.de" in {
    type master;
    file "db.informatik";
};

zone "berlinroofnet.de" in {
    type master;
    file "db.berlinroofnet";
};

zone "ms.informatik.hu-berlin.de" in {
    type slave;
    file "db.ms";
    masters {
        141.20.21.202;
    };
};
```

```
zone "0.0.127.in-addr.arpa" in {
    type master;
    file "db.127.0.0";
};

zone "20.20.141.in-addr.arpa" in {
    type master;
    file "db.141.20.20";
};

zone "21.20.141.in-addr.arpa" in {
    type master;
    file "db.141.20.21";
};

zone "39.20.141.in-addr.arpa" in {
    type master;
    file "db.141.20.39";
};

zone "localhost" in {
    type master;
    file "db.loopback";
};

zone "." in {
    type hint;
    file "db.cache";
};
```

Beispiel Secondary Server(DEC):

```
named 4.x: /etc/named.boot      (generiert mit bindsetup von DEC-UNIX):
; Syntax:  directory           <directory_name>
;          ;[comment]
; primary  <domain>           <file>
; secondary <domain>         <host>[<host>...] <file>
; cache    <domain>           <file>
; slave
; forwarders <host> [ <host> <host>... ]
; <directory_name> location where domain data files are stored
; ;[comment] text following the ';' character is ignored
; domain    For a secondary or primary line, the name of the BIND
;           domain for which the server is a secondary or primary
;           server. For a cache line, the name of the domain for
;           which the file, <file>, is a cache.
; host      For a secondary line, the IP address of a primary or
;           secondary server distributing the database for domain,
;           <domain>. For a forwarders line, the IP address of a host
;           to which queries should be forwarded.
; file      For a secondary line, the name of the file in which the
;           data of domain, <domain>, received from one of the hosts
;           specified can be dumped. For a primary line, the file from
;           which to read the master copy of the domain data. For a cache
;           line, the name of the file in which the cache is stored.
```

```
directory    /etc/namedb
secondary    informatik.hu-berlin.de  141.20.20.50  hosts.db
secondary    20.20.141.IN-ADDR.ARPA  141.20.20.50  db.141.20.20
secondary    21.20.141.IN-ADDR.ARPA  141.20.20.50  db.141.20.21
secondary    22.20.141.IN-ADDR.ARPA  141.20.20.50  db.141.20.22
secondary    23.20.141.IN-ADDR.ARPA  141.20.20.50  db.141.20.23
secondary    24.20.141.IN-ADDR.ARPA  141.20.20.50  db.141.20.24
secondary    25.20.141.IN-ADDR.ARPA  141.20.20.50  db.141.20.25
secondary    26.20.141.IN-ADDR.ARPA  141.20.20.50  db.141.20.26
secondary    27.20.141.IN-ADDR.ARPA  141.20.20.50  db.141.20.27
.....
secondary    39.20.141.IN-ADDR.ARPA  141.20.20.50  db.141.20.39
primary      0.0.127.in-addr.arpa    named.local
; load the cache data last
cache        .      named.ca
```

```
named 8.x/9.x /etc/named.conf:

options {
    directory "/etc/namedb";
    forwarders {
        141.20.20.50;
        141.20.1.3;
        130.149.4.20;
    };
    topology {
        141.20.21.0/24;
    };
    allow-query {
        141.20.20.0/24;
        141.20.21.0/24;
        141.20.22.0/24;
        141.20.23.0/24;
        141.20.24.0/24;
        .....
        141.20.39.0/24;
        141.20.192.0/22;
        127.0.0.0/24;
    };
    allow-transfer {
        141.20.20.0/24;
        127.0.0.0/24;
    };
};
```



```
zone "informatik.hu-berlin.de" {
    type slave;
    file "informatik.db";
    masters {
        141.20.20.50;
    };
};

zone "20.20.141.IN-ADDR.ARPA" {
    type slave;
    file "db.141.20.20";
    masters {
        141.20.20.50;
    };
};

zone "21.20.141.IN-ADDR.ARPA" {
    type slave;
    file "db.141.20.21";
    masters {
        141.20.20.50;
    };
};
```

```
.....

zone "39.20.141.IN-ADDR.ARPA" {
    type slave;
    file "db.141.20.39";
    masters {
        141.20.20.50;
    };
};

zone "0.0.127.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "named.local";
};

zone "." {
    type hint;
    file "named.ca";
};
```

Eintragungen in Boot-File (4.x):**directory-Eintrag:**

Direktory, in der sich die Datenfiles befinden,
wenn keine absoluten Namen angegeben sind

```
directory <pathname>
```

primary-Eintrag:

für Primary-Server (Quelle)

```
primary <domainname> <Datenfile>
```

secondary-Eintrag:

für Secondary-Server (Backup)

```
secondary <Domainname> <Source-IP> <Source-IP> <Datenfile>
```

cache-Eintrag:

Datenfile für Cache (Wurzeladressen)

```
cache . <Datenfile>
```

forwarders-Eintrag:

Nameserver, die befragt werden sollen

```
forwarder <IP-Adresse> [<IP-Adresse>....]
```

slave-Eintrag:

Nameserver befragt nur "forwarders"

```
slave
```

Eintragungen in Conf-File (8.x/9.x):

```
options - allgemeine Optionen für den Nameserver
  directory      - Verzeichnis fuer die Konfigurationsfiles
  forwarders     - zu befragende Nameserver
  forward first  - benutzt erst forwarders-Server dann Root-Server
  forward only  - benutzt nur forwarders-Server
  allow-query    - anfrageberechtigte Netze
  allow-transfer - berechtigte zum Zonentransfer
  allow-update, statistics-intervall, ....

zone - Definition einer Zone
  type      - Type des Servers fuer diese Zone (master, slave, hint)
  file      - Filename fuer die Map
  masters   - IP-Adresse fuer den Master
```

Eintragungen in Map-Files:

```
$TTL <TTL-Dauer>      2D, 36000
```

```
SOA-Record (Start of Authority): Für jedes File notwendig
<domain>. IN SOA <Master-Server>. <user>.<Mail-Host>. (
  2010103003; Seriennummer  yyyymmddnn
  3600 ; Aktualisierungszeit für secondary DNS-Server (1 H)
  600 ; Retry für fehlgeschlagene Aktualisierung (15 min)
  86400 ; Verfallszeit der Maps auf dem scondary DNS-Server (24 H)
  3600) ; Minimale TTL, Dauer einer Eintragung im Cache (1 H)
```

NS-Record: für jedes File notwendig

IN NS <Nameserver für diese Domain>.

A-Record: Adress Information, für jeden Host einmal

<Hostname>.<Domainname>. IN A <IP-Adresse>

CNAME-Record: Eintrag für Alias-Namen

<Alias-Name>.<Domainname>. IN CNAME <Hostname>.<Domainname>.

PTR-Record: für Adress zu Name-Auflösung

<inverse IP-Adresse>.in-addr.arpa. IN PTR <Hostname>.<Domainname>.

TXT-Record:

<Hostname>.<Domainname>. IN TXT <Text>

HINFO-Record:

<Hostname>.<Domainname>. IN HINFO <Hardware-Informationen>

MX-Record: Informationen für Mail-Exchange

<Hostname>.<Domainname>. IN MX <Priorität> <Mail-Exchanger>.

Kommentare:

Zeile beginnt mit ";" oder leere Zeile

Abkürzungen/Schreibweisen:

@ - originaler Domainname
fehlt am Ende eines Hostnamen der Punkt, so wird der
Domainname gefolgt von einem Punkt ergänzt.
Fehlt ein Hostname am Anfang wird der Hostname der
vorherigen Zeile benutzt.

Steuerungseintragungen in Datenfiles:

\$INCLUDE <filename> - Einfügen von anderen
Datenfiles
\$ORIGIN <Domainname> - Festlegen eines neuen
Domainnamen.

Damit ist es möglich innerhalb einer Domain weiter
Subdomains zu definieren.

```
db.informatik:
```

```
-----
```

```
$TTL 3600
```

```
@ IN SOA dns.informatik.hu-berlin.de. root.mail.informatik.hu-berlin.de. (
```

```
                2009111901 ; Serial
```

```
                10800 ; Refresh every 3 hours
```

```
                3600 ; Retry every hour
```

```
                1209600 ; Expire after a 2 Weeks
```

```
                7200 ) ; Minimum ttl of 2 hours
```

```
; Nameserver fuer informatik.hu-berlin.de
```

```
    IN      NS      dns.informatik.hu-berlin.de.
```

```
    IN      NS      mailsrv1.informatik.hu-berlin.de.
```

```
    IN      NS      hpcom.rz.hu-berlin.de.
```

```
    IN      NS      suncom.rz.hu-berlin.de.
```

```
    IN      NS      names.zrz.tu-berlin.de.
```

```
    IN      NS      ws-was.win-ip.dfn.de.
```

```
    IN      A       141.20.5.188
```

```
localhost    IN      A       127.0.0.1
```

```
46halbe      IN      A       141.20.25.44
```

```
46halbe      IN      MX      10      mail.informatik.hu-berlin.de.
```

```
46halbe      IN      MX      20      mailsrv1.informatik.hu-berlin.de.
```

```
aahz         IN      A       141.20.21.121
```

```
aahz         IN      MX      10      mail.informatik.hu-berlin.de.
```

```
aahz         IN      MX      20      mailsrv1.informatik.hu-berlin.de.
```

```
.....
```

```
mailsrv1     IN      A       141.20.20.51
```

```
mailsrv1     IN      MX      10      mailsrv1.informatik.hu-berlin.de.
```

```
mailsrv1     IN      MX      20      mail.informatik.hu-berlin.de.
```

```
dbishost      IN      CNAME    poll.informatik.hu-berlin.de.
dbis          IN      CNAME    poll.informatik.hu-berlin.de.
fachschaft   IN      CNAME    fachsch1.informatik.hu-berlin.de.
*.fachschaft IN      CNAME    fachsch1.informatik.hu-berlin.de.
```

```
$ORIGIN dbis.informatik.hu-berlin.de.
```

```
ftp          IN      CNAME    poll.informatik.hu-berlin.de.
www          IN      CNAME    robinson.informatik.hu-berlin.de.
```

```
$ORIGIN dbis1.informatik.hu-berlin.de.
```

```
www          IN      A        141.20.20.55
```

```
$ORIGIN ki.informatik.hu-berlin.de.
```

```
www          IN      CNAME    webmania.cms.hu-berlin.de.
```

```
$ORIGIN alkox.informatik.hu-berlin.de.
```

```
www          IN      CNAME    www2.informatik.hu-berlin.de.
```

```
$ORIGIN informatik.hu-berlin.de.
```

```
informatik.hu-berlin.de. IN TXT "v=spf1 ip4:141.20.20.50/32 ip4:141.20.20.51/32 \
      ip4:141.20.20.63/32 ip4:141.20.23.63/32 \
      ip4:141.20.24.156/32 ip4:141.20.24.167/32 ?all"
```

```
_nfsv4idmapdomain IN TXT informatik.hu-berlin.de
```


db.141.20.20:

\$TTL 3600

```
@ IN SOA dns.informatik.hu-berlin.de. root.mail.informatik.hu-berlin.de. (
                                2008021410 ; Serial
                                10800    ; Refresh every 3 hours
                                3600     ; Retry every hour
                                1209600 ; Expire after 2 weeks
                                7200    ) ; Minimum ttl of 2 hours
```

; Nameserver fuer 141.20.20

```
      IN      NS      dns.informatik.hu-berlin.de.
      IN      NS      mailsrv1.informatik.hu-berlin.de.
      IN      NS      hpcom.rz.hu-berlin.de.
      IN      NS      suncom.rz.hu-berlin.de.
      IN      NS      names.zrz.tu-berlin.de.
      IN      NS      ws-was.win-ip.dfn.de.
116  IN      PTR     master.informatik.hu-berlin.de.
128  IN      PTR     linse.informatik.hu-berlin.de.
15   IN      PTR     amstrad.informatik.hu-berlin.de.
17   IN      PTR     bellnote.informatik.hu-berlin.de.
18   IN      PTR     bellus.informatik.hu-berlin.de.
19   IN      PTR     james.informatik.hu-berlin.de.
20   IN      PTR     bellus1.informatik.hu-berlin.de.
```

Automatisches Starten des DNS

Solaris:**bis Solaris9****client: nichts, /etc/resolv.conf anlegen****server: /etc/named.conf anlegen****wird durch /etc/init.d/inetsvc gestartet****ab Solaris10****client: svcadm enable svc:/network/dns/client:default****server: svcadm enable svc:/network/dns/server:default****Voraussetzung: Properties gesetzt, /etc/named.conf vorhanden****linux:****client: nichts, /etc/resolv.conf anlegen****server: /etc/sysconfig/named bearbeiten****named.conf anlegen****/etc/init.d/named verlinken in****/etc/init.d/rc3.d****/etc/init.d/rc5.d**

Beispiel für einen eigenen lokalen DNS-Server

Linux, Bind 8.x/9.x

named.conf:

Startdatei für primären Nameserver

```
options {
    directory "/var/named";
    allow-transfer {
        192.168.1.0/24; 141.20.20.0/24; 141.20.21.0;
    };
    forwarders {
        141.20.20.50;
    };
};

logging {
    channel p_syslog {
        file "named.prot" versions 3 ;
        print-category yes;
        print-severity yes;
        print-time yes;
    };
    category default { p_syslog ; } ;
    category panic { p_syslog ; } ;
    category xfer-out { p_syslog ; } ;
    category xfer-in { p_syslog ; } ;
    category queries { p_syslog ; } ;
    category statistics { p_syslog ; } ;
    category update { p_syslog ; } ;
}
```

```
zone "my.informatik.hu-berlin.de" {
    type master;
    file "ndb.my";
};

zone "1.168.192.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "ndb.my-rev";
};

zone "informatik.hu-berlin.de" {
    type slave;
    file "ndb.informatik";
    masters {
        141.20.20.50;
    };
};

zone "20.20.141.in-addr.arpa" {
    type slave;
    file "ndb.informatik-20-rev";
    masters {
        141.20.20.50;
    };
};
```

```
zone "21.20.141.in-addr.arpa" {
    type slave;
    file "ndb.informatik-21-rev";
    masters {
        141.20.20.50;
    };
};

zone "localhost" {
    type master;
    file "ndb.local";
};

zone "0.0.127.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "ndb.local-rev";
};

zone "." {
    type hint;
    file "ndb.root";
};
```

ndb.my:

```
;
; ndb.my
; Don't forget to increment the serial number when you change this.
;
;   Ursprung ist bell4.my.informatik.hu-berlin.de
;
$TTL 36000
@      IN      SOA      bell4.my.informatik.hu-berlin.de. \
                          root.my.informatik.hu-berlin.de. (
                              1 ; Serial Number
                              21600      ; Refresh: 6 Stunden
                              3600       ; Retry: 60 Minuten
                              2592000   ; Expire: 30 Tage
                              86400    ) ; Minimum: 24 Stunden
      IN      NS       bell4.my.informatik.hu-berlin.de.
      IN      HINFO    "Notebook"      "LINUX-PC"
      IN      TXT      "Name-Server bell4.my.informatik.hu-berlin.de"
;
; Mail an <user>@bell4.my.informatik.hu-berlin.de wird auf bell4 verteilt
      IN      MX       10      bell4.my.informatik.hu-berlin.de.
;
; IP-Adresse der Zonen-Nameserver
bell1   IN      A      192.168.1.1
bell2   IN      A      192.168.1.2
bell3   IN      A      192.168.1.3
bell4   IN      A      192.168.1.4
```

ndb.my-rev:

```
;
; ndb.my-rev
; Don't forget to increment the serial number when you change this.
;
; Reverse Mapping Testdomäne IP Adressen
;   Ursprung ist 1.168.192.in-addr.arpa.
;
$TTL 36000
@      IN      SOA      bell4.my.informatik.hu-berlin.de. \
                          root.my.informatik.hu-berlin.de. (
                          1 ; Serial Number
                          21600      ; Refresh: 6 Stunden
                          3600       ; Retry: 60 Minuten
                          2592000    ; Expire: 30 Tage
                          86400 )    ; Minimum: 24 Stunden
      IN      NS       bell4.my.informatik.hu-berlin.de.
      IN      HINFO    "Notebook"      "LINUX-PC"
      IN      TXT      "Name-Server bell4.my.informatik.hu-berlin.de."
;
; Mail wird local verteilt
      IN      MX       10      bell4.my.informatik.hu-berlin.de.
;
; Adresse-in Namen-Auflösung für my.informatik.hu-berlin.de.
;
1      IN      PTR     bell1.my.informatik.hu-berlin.de.
2      IN      PTR     bell2.my.informatik.hu-berlin.de.
3      IN      PTR     bell3.my.informatik.hu-berlin.de.
4      IN      PTR     bell4.my.informatik.hu-berlin.de.
```

ndb.local:

```
;
; ndb.local
; localhost-Auflösung durch Nameserver
;   Ursprung ist localhost.
;
$TTL 36000
@           IN      SOA      bell4.my.informatik.hu-berlin.de. \
                               root.my.informatik.hu-berlin.de. (
                               1 ; Serial Number
                               21600 ; Refresh: 6 Stunden
                               3600 ; Retry: 60 Minuten
                               2592000 ; Expire: 30 Tage
                               86400 ) ; Minimum: 24 Stunde
IN         NS       bell4.my.informatik.hu-berlin.de.
IN         HINFO    "Notebook"      "LINUX-PC"
IN         TXT      "Name-Server bell4.my.informatik.hu-berlin.de"
;
; Mail an <user>@localhost wird auf localhost verteilt
IN        MX       10      localhost.
;
; und hier der eigentliche Eintrag:
IN        A        127.0.0.1
```


ndb.local-rev:

```
;
; ndb.local-rev
; Reverse-Mapping des Localnet
;   Ursprung ist 0.0.127.in-addr.arpa.
;
$TTL 36000
@           IN      SOA      bell4.my.informatik.hu-berlin.de. \
                               root.my.informatik.hu-berlin.de. (
                               1 ; Serial Number
                               21600 ; Refresh: 6 Stunden
                               3600 ; Retry: 60 Minuten
                               2592000 ; Expire: 30 Tage
                               86400 ) ; Minimum: 24 Stunden
           IN      NS       bell4.my.informatik.hu-berlin.de.
           IN      HINFO    "Notebook"      "LINUX-PC"
           IN      TXT     "Name-Server bell4.my.informatik.hu-berlin.de."
;
; Mail an <user>@0.0.127.in-addr.arpa wird auf bell4 verteilt
           IN      MX       10      bell4.my.informatik.hu-berlin.de.
;
; und hier der eigentliche Eintrag:
1         IN      PTR      localhost.
```

ndb.root:

```
;
; ndb.root
; There's no Secondary, so serial may stay at 1.
;
;   Ursprung ist . (Root-Domain)
;
$TTL 36000
.   9999999   IN   SOA   bell4.my.informatik.hu-berlin.de. \
                                root.my.informatik.hu-berlin.de. (
                                1           ; Serial Number
                                21600      ; Refresh: 6 Stunden
                                3600       ; Retry: 60 Minuten
                                2592000   ; Expire: 30 Tage
                                86400 )   ; Minimum: 24 Stunden
    IN   NS    bell4.my.informatik.hu-berlin.de.
    IN   HINFO "Noteboot"    "LINUX-PC"
    IN   TXT   "Name-Server my.informatik.hu-berlin.de"
; Delegation für Domain
my.informatik.hu-berlin.de.   IN   NS    bell4.my.informatik.hu-berlin.de.
; Delegation für die Reverse-Domain
1.168.192.in-addr.arpa       IN   NS    bell4.my.informatik.hu-berlin.de.
; IP-Adressen der Delegation-Nameserver
bell4.my.informatik.hu-berlin.de.   IN   A      192.168.1.4
```

```
; formerly NS.INTERNIC.NET
.           3600000   IN   NS       A.ROOT-SERVERS.NET.
A.ROOT-SERVERS.NET. 145770 IN   A       198.41.0.4
;
; formerly NS1.ISI.EDU
.           3600000   NS       B.ROOT-SERVERS.NET.
B.ROOT-SERVERS.NET. 145770 IN   A       192.228.79.201
;
; formerly C.PSI.NET
.           3600000   NS       C.ROOT-SERVERS.NET.
C.ROOT-SERVERS.NET. 145770 IN   A       192.33.4.12
;
; formerly TERP.UMD.EDU
.           3600000   NS       D.ROOT-SERVERS.NET.
D.ROOT-SERVERS.NET. 145770 IN   A       199.7.91.13
;
; formerly NS.NASA.GOV
.           3600000   NS       E.ROOT-SERVERS.NET.
E.ROOT-SERVERS.NET. 145770 IN   A       192.203.230.10
;
; formerly NS.ISC.ORG
.           3600000   NS       F.ROOT-SERVERS.NET.
F.ROOT-SERVERS.NET. 145770 IN   A       192.5.5.241
;
; formerly NS.NIC.DDN.MIL
.           3600000   NS       G.ROOT-SERVERS.NET.
G.ROOT-SERVERS.NET. 145770 IN   A       192.112.36.4
```

```
; formerly AOS.ARL.ARMY.MIL
.           3600000      NS      H.ROOT-SERVERS.NET.
H.ROOT-SERVERS.NET. 145770 IN  A    128.63.2.53
;
; formerly NIC.NORDU.NET
.           3600000      NS      I.ROOT-SERVERS.NET.
I.ROOT-SERVERS.NET. 145770 IN  A    192.36.148.17
;
; temporarily housed at NSI (InterNIC)
.           3600000      NS      J.ROOT-SERVERS.NET.
J.ROOT-SERVERS.NET. 145770 IN  A    192.58.128.30
;
; housed in LINX, operated by RIPE NCC
.           3600000      NS      K.ROOT-SERVERS.NET.
K.ROOT-SERVERS.NET. 145770 IN  A    193.0.14.129
;
; temporarily housed at ISI (IANA)
.           3600000      NS      L.ROOT-SERVERS.NET.
L.ROOT-SERVERS.NET. 145770 IN  A    199.7.83.42
;
.           3600000      NS      M.ROOT-SERVERS.NET.
M.ROOT-SERVERS.NET. 145770 IN  A    202.12.27.33
```