



Grundlagen der Web-Entwicklung

INF3172

Der Apache Web-Server Teil II

Thomas Walter

06.11.2025

Version 1.0





Microsoft gibt Tipps für erweiterten Support für kommerzielles Windows 10

Windows 10 erhält seit dem 14. Oktober keinen Support mehr. Microsoft gibt Admins Tipps für kommerziellen, erweiterten Support.



(Bild: heise online / dmk)

09:06 Uhr Lesezeit: 3 Min. | Security

Von Dirk Knop

Inzwischen sollte es sattsam bekannt sein: Microsoft hat den Support für Windows 10 offiziell zum 14. Oktober 2025 eingestellt. Privatnutzer in der EU bekommen nach langem Hin und Her ein Jahr kostenlos erweiterten Support (Extended Security Updates, ESU), wenn sie sich dafür anmelden. Auch in Organisationen müssen IT-Verantwortliche aktiv werden, damit die Windows-10-Geräte weiterhin Sicherheitsupdates erhalten. Microsoft gibt dafür nun Tipps und Hinweise.





"40 Jahre Windows": Am Anfang war heiße Luft

Microsoft wollte der Konkurrenz zuvorkommen und präsentierte am 10.

November 1983 ein "Betriebssystem", von dem es nur ein paar Skizzen gab.

Lesezeit: 8 Min. In Pocket speichern

🔊 381



Ausschnitt einer Broschüre von Microsoft. (Bild: Microsoft/Wikimedia/Public Domain)

10.11.2023 14:40 Uhr

Von Detlef Borchers

Am 10. November 1983 traten Bill Gates und Paul Allen im New Yorker Plaza Hotel vor die Presse: Bald, im April 1984, sollte ein neues Produkt erscheinen – "Microsoft Windows". Mit diesem neuen "Interface Manager" sollten die von DOS geplagten Benutzer zwischen verschiedenen Fenstern mit verschiedenen Programmen wechseln können. Kurz darauf begann die Computermesse Comdex, auf der Microsoft mit einer bis dahin nicht bekannten Werbeoffensive für Software in die Vollen ging. Das vollmundig angekündigte Microsoft Windows





das Weihnachtsrätsel

- am 1. Advent **30.11.2024**
ab 11.00h:
das Weihnachtsrätsel!
- Preise für schnellste Lösung und Verlosung
weiterer
- Auflösung und Verlosung der Gewinne in der
Vorlesung vor Weihnachten





bisher

- wir haben in Teil I den Apache-Webserver grundlegend kennen gelernt
 - Installation
 - Konfiguration
- nun: wir wollen Apache weiter an unsere Anforderungen anpassen:

Apache-Module



Apache-Module

- Apache ist *modular* aufgebaut
 - Funktionalität ist in Modulen gebündelt
 - Module erweitern den Apache Webserver
- je mehr Module desto
 - langsamer
 - unsicherer
- wird der Web-Server
 - **"weniger ist mehr"**



Arten von Modulen

- Module werden unterschieden
 - Module der ASF
 - werden mit dem Apache ausgeliefert
 - davon werden nur die "Standardmudule" per default installiert
 - Drittmodule
 - z.B. PHP
- statische und dynamische Module





statische und dynamische Module

- **statische und dynamische Module**
 - statische werden in den Apache Kern hineincompiliert und sind immer verfügbar
 - dynamische (so/dll) werden zur Laufzeit (beim Starten des Apache) gebunden
- statische sind schneller (insbesondere beim Start)
- dynamische sind flexibler
 - bei Update des Moduls muss *nur dieses* compiliert werden und nicht der ganze Web-Server
 - Drittmodule sind dynamisch



welche Module sind aktiv?

- Modulübersicht der statischen Module über

httpd -l

apachectl -l

```
[thomas@Vaux =>
[thomas@Vaux => ./httpd -l
Compiled in modules:
  core.c
  mod_so.c
  http_core.c
  prefork.c
```

DOS Shell [thomas@Vaux =>

```
C:\Program Files\Apache Software Foundation\Apache24\bin>
C:\Program Files\Apache Software Foundation\Apache24\bin>
C:\Program Files\Apache Software Foundation\Apache24\bin>.\httpd.exe -l
Compiled in modules:
  core.c
  mod_win32.c
  mpm_winnt.c
  http_core.c
  mod_so.c
```

```
zrwa01@infodienste:~/apache_test/bin$ ./httpd -l
Compiled in modules:
  core.c
  mod_authn_file.c
  mod_authn_default.c
  mod_authz_host.c
```



```
zrvwa01@infodienste =>
zrvwa01@infodienste =>
zrvwa01@infodienste => ./apachectl -l
Compiled in modules:
  core.c
  mod_so.c
  http_core.c
  event.c
zrvwa01@infodienste =>
zrvwa01@infodienste =>
```



laden statischer Module

- dies wird bereits vor dem Compilieren (make) durch das Skript `configure` festgelegt



Laden dynamischer Module

- die dynamischen Module werden durch die *zentrale Konfiguration http.conf* geladen
- Direktive **LoadModule**



```
#  
# Dynamic Shared Object (DSO) Support  
#  
# To be able to use the functionality of a module which was built as a DSO you  
# have to place corresponding 'LoadModule' lines at this location so the  
# directives contained in it are actually available _before_ they are used.  
# Statically compiled modules (those listed by 'httpd -l') do not need  
# to be loaded here.  
#  
# Example:  
# LoadModule foo_module modules/mod_foo.so  
#  
LoadModule authn_file_module modules/mod_authn_file.so  
#LoadModule authn_dbm_module modules/mod_authn_dbm.so  
#LoadModule authn_anon_module modules/mod_authn_anon.so  
#LoadModule authn_dbd_module modules/mod_authn_dbd.so  
#LoadModule authn_socache_module modules/mod_authn_socache.so  
LoadModule authn_core_module modules/mod_authn_core.so  
LoadModule authz_host_module modules/mod_authz_host.so  
LoadModule authz_groupfile_module modules/mod_authz_groupfile.so  
LoadModule authz_user_module modules/mod_authz_user.so  
#LoadModule authz_dbm_module modules/mod_authz_dbm.so  
#LoadModule authz_owner_module modules/mod_authz_owner.so  
#LoadModule authz_dbd_module modules/mod_authz_dbd.so  
LoadModule authz_core_module modules/mod_authz_core.so  
#LoadModule authnz_ldap_module modules/mod_authnz_ldap.so  
LoadModule access_compat_module modules/mod_access_compat.so  
LoadModule auth_basic_module modules/mod_auth_basic.so  
#LoadModule auth_form_module modules/mod_auth_form.so  
#LoadModule auth_digest_module modules/mod_auth_digest.so  
#LoadModule allowmethods_module modules/mod_allowmethods.so  
#LoadModule file_cache_module modules/mod_file_cache.so  
#LoadModule cache_module modules/mod_cache.so  
#LoadModule cache_disk_module modules/mod_cache_disk.so  
#LoadModule cache_socache_module modules/mod_cache_socache.so  
#LoadModule socache_shmcb_module modules/mod_socache_shmcb.so  
#LoadModule socache_dbm_module modules/mod_socache_dbm.so  
#LoadModule socache_memcache_module modules/mod_socache_memcache.so  
#LoadModule watchdog_module modules/mod_watchdog.so
```





Übersicht über Module

- die Apache-Online-Dokumentation gibt eine Übersicht über die Apache Module (ASF-Module)

The screenshot shows the Apache HTTP Server Version 2.4 documentation page. At the top, there's a navigation bar with links for 'Module', 'Direktiven', 'FAQ', 'Glossar', and 'Seitenindex'. Below the header, a banner states: 'Diese Übersetzung ist möglicherweise nicht mehr aktuell. Bitte prüfen Sie die englische Version auf die neuesten Änderungen.' The main content area is divided into several sections: 'Hinweise zur Version' (with links to 'Neue Funktionen in Version 2.3/2.4', 'Neue Funktionen in Version 2.1/2.2', 'Neue Funktionen in Version 2.0', 'Upgrade auf Version 2.4', and 'Apache-Lizenz'); 'Bedienungsanleitung' (with links to 'Kompilieren und Installieren', 'Starten', 'Stoppen und Neustarten', 'Konfigurationsanweisungen', 'Module', 'Multi-Processing-Module (MPMs)', 'Filter', 'Handler', 'Der Ausdrucksparser', 'Server und Hilfsprogramme', and 'Glossar'); 'Benutzerhandbuch' (with links to 'Erste Schritte', 'An Adressen und Ports binden', 'Konfigurationsdateien', 'Konfigurationsabschnitte', 'Caching von Inhalten', 'Content Negotiation', 'Dynamic Shared Objects (DSO)', 'Umgebungsvariablen', 'Log-Dateien', 'URLs auf das Dateisystem abbilden', 'Performance-Hinweise', 'Tipps zur Sicherheit', 'Serverweite Konfiguration', 'SSL/TLS-Verschlüsselung', 'Suexec für CGI', 'Einführung in die URL-Manipulation', and 'Virtual-Hosts'); 'Praxis / Anleitungen' (with links to 'Authentisierung und Autorisierung', 'Zugriffskontrolle', 'CGI: Dynamische Inhalte', '.htaccess-Dateien', 'Server Side Includes (SSI)', 'Web-Verzeichnisse für Benutzer (public_html)', 'Plattform-spezifische Anmerkungen' (with links to 'Microsoft Windows', 'RPM-basierte Systeme (Redhat / CentOS / Fedora)', 'Novell NetWare', and 'EBCDIC-Portierung'), 'Weitere Themen' (with links to 'Häufig gestellte Fragen (FAQ)', 'Seitenindex', 'Dokumentation für Entwickler', 'Mithilfe bei der Dokumentation', 'Sonstiges', and 'Wiki'); and a footer with language selection links ('da | de | en | es | fr | ja | ko | pt-br | ru | tr | zh-cn').

INF3172 - Grundlagen der Web-Entwicklung - Wintersemester 2025/26

Copyright 2020 The Apache Software Foundation.
Lizenziert unter der Apache License, Version 2.0.

Verfügbare Sprachen: da | de | en | es | fr | ja | ko | pt-br | ru | tr | zh-cn

Module | Direktiven | FAQ | Glossar | Seitenindex



Modul-Index

Verfügbare Sprachen: [de](#) | [en](#) | [es](#) | [fr](#) | [ja](#) | [ko](#) | [tr](#) | [zh-cn](#)

Nachfolgend ist eine Liste aller Module angegeben, die als Bestandteil der Distribution des Apache HTTP Servers mitgeliefert werden. Bitte beachten Sie auch die vollständige alphabetische Liste [aller Apache-HTTP-Server-Direktiven](#).

■ Kernfunktionen und Multi-Processing-Module

[core](#)

Ständig verfügbare Kernfunktionen des Apache HTTP Servers

[mpm_common](#)

Eine Sammlung von Direktiven, die in mehr als einem Multi-Processing-Modul (MPM) implementiert sind.

[event](#)

A variant of the [worker](#) MPM with the goal of consuming threads only for connections with active processing

[mpm_netware](#)

Multi-Processing Module implementing an exclusively threaded web server optimized for Novell NetWare

[mpmt_os2](#)

Hybrid multi-process, multi-threaded MPM for OS/2

[prefork](#)

Implementiert einen im Voraus forkenden Webserver ohne Thread-Unterstützung

[mpm_winnt](#)

Das Multi-Processing-Modul ist optimiert für Windows NT.

[worker](#)

Multi-Processing-Modul, das einen Hybrid-Webserver mit Multi-Thread und Multi-Prozess-Unterstützung implementiert

■ Andere Module

[A](#) | [B](#) | [C](#) | [D](#) | [E](#) | [F](#) | [H](#) | [I](#) | [L](#) | [M](#) | [N](#) | [P](#) | [R](#) | [S](#) | [U](#) | [V](#) | [W](#) | [X](#)

[mod_access_compat](#)

Group authorizations based on host (name or IP address)

[mod_actions](#)

Dieses Modul ermöglicht die Ausführung von CGI-Skripten in Abhängigkeit von Medientypen und Anfragemethoden.

- [Kernfunktionen und Multi-Processing-Module](#)
- [Andere Module](#)

Siehe auch

- [Multi-Processing-Module \(MPMs\)](#)
- [Kurzreferenz der Direktiven](#)

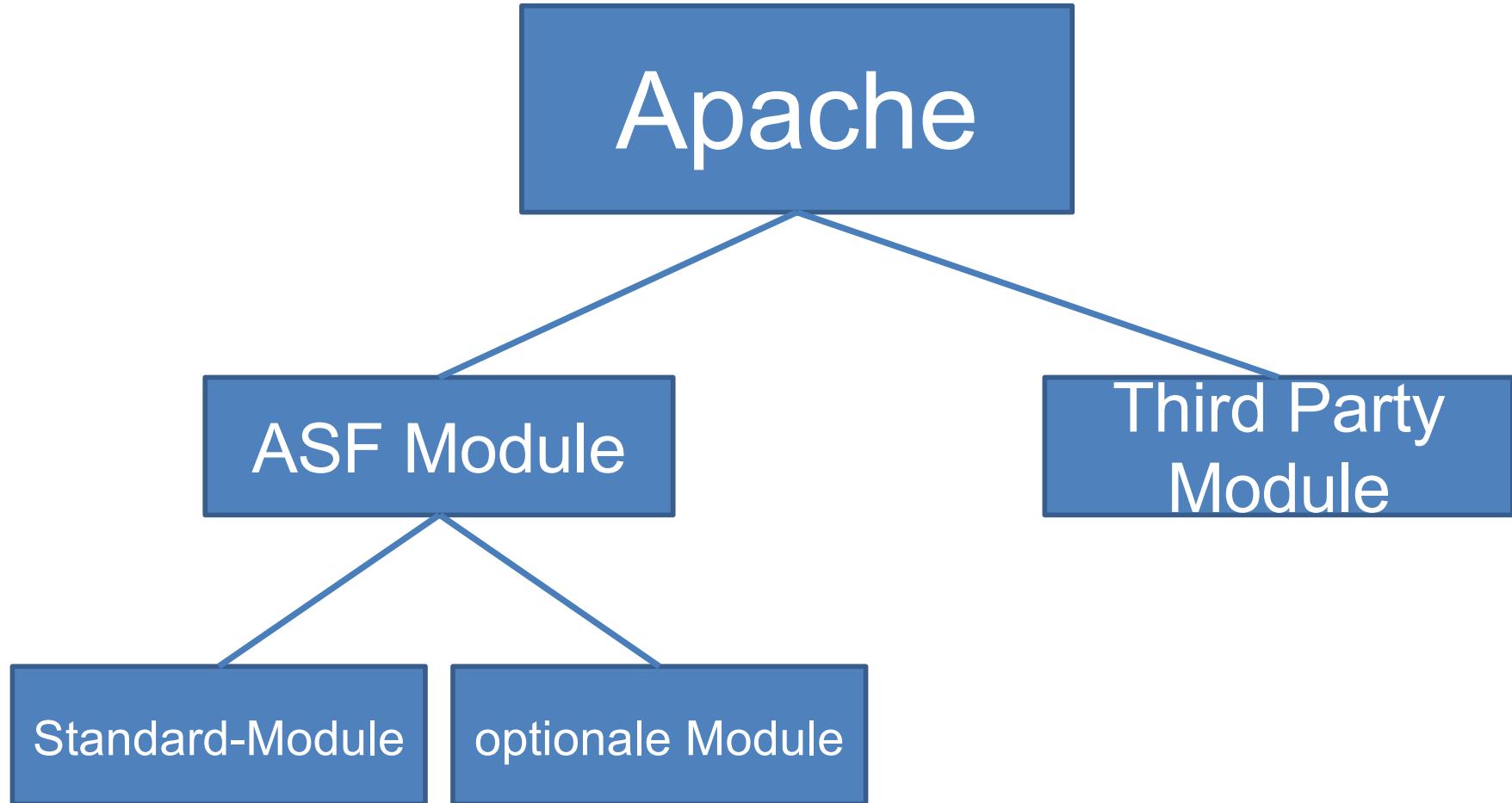


Klassifizierung von Modulen

- Module der ASF
 - Standard-Module: werden mit Default-Konfiguration installiert
 - weitere ASF-Module
- Module von Drittanbietern
 - werden typischerweise dynamisch installiert



Klassifizierung von Modulen





```
thomas@PetitMouton-2 => ./configure --help
`configure' configures this package to adapt to many kinds of systems.

Usage: ./configure [OPTION]... [VAR=VALUE]...

To assign environment variables (e.g., CC, CFLAGS...), specify them as
VAR=VALUE. See below for descriptions of some of the useful variables.
```

Defaults for the options are specified in brackets.

Configuration:

-h, --help	display this help and exit
--help=short	display options specific to this package
--help=recursive	display the short help of all the included packages
-V, --version	display version information and exit
-q, --quiet, --silent	do not print `checking ...' messages
--cache-file=FILE	cache test results in FILE [disabled]
-C, --config-cache	alias for `--cache-file=config.cache'
-n, --no-create	do not create output files
--srcdir=DIR	find the sources in DIR [configure dir or `..']

Installation directories:

--prefix=PREFIX	install architecture-independent files in PREFIX [/usr/local/apache2]
--exec-prefix=EPREFIX	install architecture-dependent files in EPREFIX [PREFIX]

By default, `make install' will install all the files in
`/usr/local/apache2/bin', `/usr/local/apache2/lib' etc. You can specify
an installation prefix other than `/usr/local/apache2' using `--prefix',
for instance `--prefix=\$HOME'.



For better control, use the options below.

Fine tuning of the installation directories:

```
--bindir=DIR           user executables [EPREFIX/bin]
--sbindir=DIR          system admin executables [EPREFIX/sbin]
--libexecdir=DIR        program executables [EPREFIX/libexec]
--sysconfdir=DIR        read-only single-machine data [PREFIX/etc]
--sharedstatedir=DIR   modifiable architecture-independent data [PREFIX/com]
--localstatedir=DIR    modifiable single-machine data [PREFIX/var]
--libdir=DIR            object code libraries [EPREFIX/lib]
--includedir=DIR        C header files [PREFIX/include]
--oldincludedir=DIR     C header files for non-gcc [/usr/include]
--datarootdir=DIR       read-only arch.-independent data root [PREFIX/share]
--datadir=DIR           read-only architecture-independent data [DATAROOTDIR]
--infodir=DIR           info documentation [DATAROOTDIR/info]
--localedir=DIR         locale-dependent data [DATAROOTDIR/locale]
--mandir=DIR            man documentation [DATAROOTDIR/man]
--docdir=DIR            documentation root [DATAROOTDIR/doc/PACKAGE]
--htmldir=DIR           html documentation [DOCDIR]
--dvidir=DIR            dvi documentation [DOCDIR]
--pdfdir=DIR            pdf documentation [DOCDIR]
--psdir=DIR             ps documentation [DOCDIR]
```

System types:

```
--build=BUILD          configure for building on BUILD [guessed]
--host=HOST            cross-compile to build programs to run on HOST [BUILD]
--target=TARGET         configure for building compilers for TARGET [HOST]
```

Optional Features:

```
--disable-option-checking ignore unrecognized --enable/--with options
--disable-FEATURE      do not include FEATURE (same as --enable-FEATURE=no)
--enable-FEATURE[=ARG]  include FEATURE [ARG=yes]
--enable-layout=LAYOUT
--enable-dtrace         Enable DTrace probes
--enable-hook-probes   Enable APR hook probes
--enable-exception-hook Enable fatal exception hook
--enable-load-all-modules
                        Load all modules
--enable-maintainer-mode
                        Turn on debugging and compile time warnings and load
                        all compiled modules
```

```
--enable-debugger-mode      Turn on debugging and compile time warnings and turn
                           off optimization
--enable-pie                Build httpd as a Position Independent Executable
--enable-modules=MODULE-LIST
                           Space-separated list of modules to enable | "all" |
                           "most" | "few" | "none" | "reallyall"
--enable-mods-shared=MODULE-LIST
                           Space-separated list of shared modules to enable |
                           "all" | "most" | "few" | "reallyall"
--enable-mods-static=MODULE-LIST
                           Space-separated list of static modules to enable |
                           "all" | "most" | "few" | "reallyall"
--disable-authn-file        file-based authentication control
--enable-authn-dbm          DBM-based authentication control
--enable-authn-anon         anonymous user authentication control
--enable-authn-dbd          SQL-based authentication control
--enable-authn-socache       Cached authentication control
--disable-authn-core         core authentication module
--disable-authz-host         host-based authorization control
--disable-authz-groupfile   'require group' authorization control
                           'require user' authorization control
--disable-authz-user         DBM-based authorization control
                           'require file-owner' authorization control
--enable-authz-dbm           SQL based authorization and Login/Session support
--enable-authz-owner          core authorization provider vector module
--disable-authz-core         LDAP based authentication
--enable-authnz-ldap         FastCGI authorizer-based authentication and
                           authorization
--enable-authnz-fcgi          mod_access compatibility
--disable-auth-basic          basic authentication
--enable-auth-form            form authentication
--enable-auth-digest          RFC2617 Digest authentication
--enable-allowmethods         restrict allowed HTTP methods
--enable-isapi                 isapi extension support
--enable-file-cache           File cache
--enable-cache                dynamic file caching. At least one storage
                           management module (e.g. mod_cache_disk) is also
                           necessary.
--enable-cache-disk           disk caching module
--enable-cache-socache        shared object caching module
```



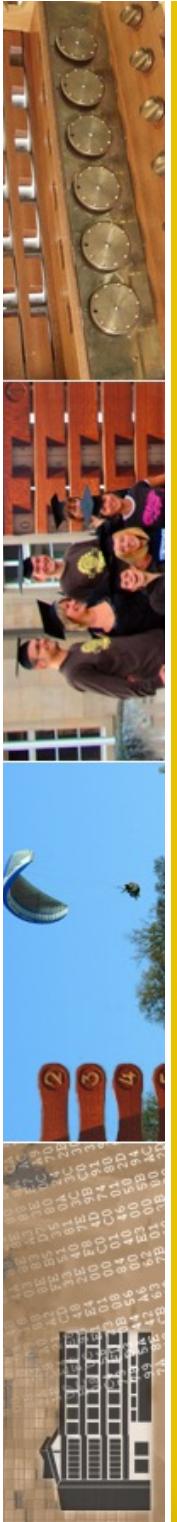
```
--enable-socache-shmcbsmcb small object cache provider
--enable-socache-dbmdbm small object cache provider
--enable-socache-memcache memcache small object cache provider
--enable-socache-dcdistcache small object cache provider
--enable-so DSO capability. This module will be automatically
enabled unless you build all modules statically.
--enable-watchdog Watchdog module
--enable-macro Define and use macros in configuration files
--enable-dbdApache DBD Framework
--enable-bucketeer buckets manipulation filter. Useful only for
developers and testing purposes.
--enable-dumpio I/O dump filter
--enable-echo ECHO server
--enable-example-hooks Example hook callback handler module
--enable-case-filter Example uppercase conversion filter
--enable-case-filter-in Example uppercase conversion input filter
--enable-example-ipc Example of shared memory and mutex usage
--enable-buffer Filter Buffering
--enable-data RFC2397 data encoder
--enable-ratelimit Output Bandwidth Limiting
--disable-reqtimeout Limit time waiting for request from client
--enable-ext-filter external filter module
--enable-request Request Body Filtering
--enable-include Server Side Includes
--disable-filter Smart Filtering
--enable-reflector Reflect request through the output filter stack
--enable-substitute response content rewrite-like filtering
--enable-sed filter request and/or response bodies through sed
--disable-charset-lite character set translation. Enabled by default only
on EBCDIC systems.
--enable-charset-lite character set translation. Enabled by default only
on EBCDIC systems.
--enable-deflate Deflate transfer encoding support
--enable-xml2enc i18n support for markup filters
--enable-proxy-html Fix HTML Links in a Reverse Proxy
--enable-httpp HTTP protocol handling. The http module is a basic
one that enables the server to function as an HTTP
server. It is only useful to disable it if you want
to use another protocol module instead. Don't
disable this module unless you are really sure what
you are doing. Note: This module will always be
linked statically.
```



--disable-mime	mapping of file-extension to MIME. Disabling this module is normally not recommended.
--enable-ldap	LDAP caching and connection pooling services
--disable-log-config	logging configuration. You won't be able to log requests to the server without this module.
--enable-log-debug	configurable debug logging
--enable-log-forensic	forensic logging
--enable-logio	input and output logging
--enable-lua	Apache Lua Framework
--enable-luajit	Enable LuaJit Support
--disable-env	clearing/setting of ENV vars
--enable-mime-magic	automagically determining MIME type
--enable-cern-meta	CERN-type meta files
--enable-expires	Expires header control
--disable-headers	HTTP header control
--enable-ident	RFC 1413 identity check
--enable-usertrack	user-session tracking
--enable-unique-id	per-request unique ids
--disable-setenvif	basing ENV vars on headers
--disable-version	determining httpd version in config files
--enable-remoteip	translate header contents to an apparent client remote_ip
--enable-proxy	Apache proxy module
--enable-proxy-connect	Apache proxy CONNECT module. Requires --enable-proxy.
--enable-proxy-ftp	Apache proxy FTP module. Requires --enable-proxy.
--enable-proxy-http	Apache proxy HTTP module. Requires --enable-proxy.
--enable-proxy-fcgi	Apache proxy FastCGI module. Requires --enable-proxy.
--enable-proxy-scgi	Apache proxy SCGI module. Requires --enable-proxy.
--enable-proxy-fdpass	Apache proxy to Unix Daemon Socket module. Requires --enable-proxy.
--enable-proxy-wstunnel	Apache proxy Websocket Tunnel module. Requires --enable-proxy.
--enable-proxy-ajp	Apache proxy AJP module. Requires --enable-proxy.
--enable-proxy-balancer	Apache proxy BALANCER module. Requires --enable-proxy.
--enable-proxy-express	mass reverse-proxy module. Requires --enable-proxy.
--enable-proxy-hcheck	reverse-proxy health-check module. Requires --enable-proxy and --enable-watchdog.
--enable-session	session module
--enable-session-cookie	session cookie module
--enable-session-crypto	session crypto module



```
--enable-session-dbd      session dbd module
--enable-slotmem-shm     slotmem provider that uses shared memory
--enable-slotmem-plain   slotmem provider that uses plain memory
--enable-ssl              SSL/TLS support (mod_ssl)
--enable-ssl-staticlib-deps
                         link mod_ssl with dependencies of OpenSSL's static
                         libraries (as indicated by "pkg-config --static").
                         Must be specified in addition to --enable-ssl.
--enable-optional-hook-export
                         example optional hook exporter
--enable-optional-hook-import
                         example optional hook importer
--enable-optional-fn-import
                         example optional function importer
--enable-optional-fn-export
                         example optional function exporter
--enable-dialup           rate limits static files to dialup modem speeds
--enable-static-support   Build a statically linked version of the support
                         binaries
--enable-static-htpasswd
                         Build a statically linked version of htpasswd
--enable-static-htdigest
                         Build a statically linked version of htdigest
--enable-static-rotatelogs
                         Build a statically linked version of rotatelogs
--enable-static-logresolve
                         Build a statically linked version of logresolve
--enable-static-htdbm     Build a statically linked version of htdbm
--enable-static-ab        Build a statically linked version of ab
--enable-static-checkgid
                         Build a statically linked version of checkgid
--enable-static-htcacheclean
                         Build a statically linked version of htcacheclean
--enable-static-htttxt2dbm
                         Build a statically linked version of htttxt2dbm
--enable-static-fcgistarter
                         Build a statically linked version of fcgistarter
--enable-http2             HTTP/2 protocol handling in addition to HTTP
                         protocol handling. Implemented by mod_http2. This
                         module requires a libnghttp2 installation. See
                         --with-nghttp2 on how to manage non-standard
                         locations. This module is usually linked shared and
                         requires loading.
```



```
--enable-nghttp2-staticlib-deps
    link mod_http2 with dependencies of libnghttp2's
    static libraries (as indicated by "pkg-config
    --static"). Must be specified in addition to
    --enable-http2.

--enable-proxy-http2
    HTTP/2 proxy module. This module requires a
    libnghttp2 installation. See --with-nghttp2 on how
    to manage non-standard locations. Also requires
    --enable-proxy.

--enable-lbmETHOD-BYREQUESTS
    Apache proxy Load balancing by request counting
--enable-lbmETHOD-BYTRAFFIC
    Apache proxy Load balancing by traffic counting
--enable-lbmETHOD-BYBUSINESS
    Apache proxy Load balancing by busyness
--enable-lbmETHOD-HEARTBEAT
    Apache proxy Load balancing from Heartbeats
--enable-mpms-shared=MPM-LIST
    Space-separated list of MPM modules to enable for
    dynamic loading. MPM-LIST=list | "all"
--enable-unixd
    unix specific support
--enable-privileges
    Per-virtualhost Unix UserIDs and enhanced security
    for Solaris
--enable-heartbeat
    Generates Heartbeats
--enable-heartmonitor
    Collects Heartbeats
--enable-dav
    WebDAV protocol handling. --enable-dav also enables
    mod_dav_fs
    process/thread monitoring
    directory listing
    as-is filetypes
    server information
--disable-status
--disable-autoindex
--enable-asis
--enable-info
--enable-suexec
--enable-cgid
--enable-cgi

--enable-dav-fs
    DAV provider for the filesystem. --enable-dav also
    enables mod_dav_fs.
--enable-dav-lock
    DAV provider for generic locking
--enable-vhost-alias
    mass virtual hosting module
--enable-negotiation
    content negotiation
--disable-dir
    directory request handling
--enable-imagemap
    server-side imagemaps
--enable-actions
    Action triggering on requests
```

--with-apr=PATH	prefix for installed APR or the full path to apr-config
--with-apr-util=PATH	prefix for installed APU or the full path to apu-config
--with-pcre=PATH	Use external PCRE library
--with-port=PORT	Port on which to listen (default is 80)
--with-sslport=SSLPORT	Port on which to securelisten (default is 443)
--with-distcache=PATH	Distcache installation directory
--with-z=PATH	use a specific zlib library
--with-libxml2=PATH	location for libxml2
--with-lua=PATH	Path to the Lua 5.2/5.1 prefix
--with-ssl=PATH	OpenSSL installation directory
--with-nghttp2=PATH	nghttp2 installation directory
--with-mpm=MPM	Choose the process model for Apache to use by default. MPM={event worker prefork winnt} This will be statically linked as the only available MPM unless --enable-mpms-shared is also specified.
--with-module=module-type:module-file	Enable module-file in the modules/<module-type> directory.
--with-program-name	alternate executable name
--with-suexec-bin	Path to suexec binary
--with-suexec-caller	User allowed to call SuExec
--with-suexec-userdir	User subdirectory
--with-suexec-docroot	SuExec root directory
--with-suexec-uidmin	Minimal allowed UID
--with-suexec-gidmin	Minimal allowed GID
--with-suexec-logfile	Set the logfile
--with-suexec-safepath	Set the safepath
--with-suexec-umask	umask for suexec'd process

Some influential environment variables:

CC	C compiler command
CFLAGS	C compiler flags
LDLFLAGS	linker flags, e.g. -L<lib dir> if you have libraries in a nonstandard directory <lib dir>
LIBS	libraries to pass to the linker, e.g. -l<library>
CPPFLAGS	(Objective) C/C++ preprocessor flags, e.g. -I<include dir> if you have headers in a nonstandard directory <include dir>
CPP	C preprocessor

Use these variables to override the choices made by `configure' or to help
it to find libraries and programs with nonstandard names/locations.



einige ASF-Standardmodule

- mod_core
 - "Ständig verfügbare Kernfunktionen des Apache HTTP Servers"
 - Kerndirektiven wie Directory und DocumentRoot
 - muss vorhanden sein
- mod_access
 - Zugriffssteuerung auf Apache über Hostnamen oder IP-Adressen



einige ASF-Standardmodule

- **mod_actions**
 - Zuordnung von MIME-Typen zu CGI-Scripten
- **mod_alias**
 - ändern von URL-Pfaden auf anderes Verzeichnis (Alias) oder komplett andere URL
- **mod_asis**
 - Auslieferung von Dokumenten ohne HTTP-Header
 - nützlich für Redirects (Umleitungen)



einige ASF-Standardmodule

- mod_auth
 - passwortgeschützte Inhalte
 - einfachste Variante der Authentifizierung
- mod_autoindex
 - wenn keine Indexdatei vorhanden ist, wird ein Verzeichnisindex erzeugt
 - konfigurierbar
 - Sicherheit?!
 - etwa im cgi-bin-Verzeichnis...



mod_autoindex

Name	Last modified	Size	Description
Parent Directory		-	
gdi_20082_01.pdf	12-Oct-2008 11:40	115K	
gdi_20082_02.pdf	12-Oct-2008 11:38	115K	
gdi_20082_03.pdf	17-Oct-2008 12:34	115K	
gdi_20082_04.pdf	22-Oct-2008 16:56	119K	
gdi_20082_05.pdf	01-Nov-2008 14:23	147K	
gdi_20082_06.pdf	02-Nov-2008 22:22	126K	
gdi_20082_07.pdf	16-Nov-2008 11:14	130K	
gdi_20082_08.pdf	16-Nov-2008 11:13	124K	
gdi_20082_09.pdf	04-Dec-2008 11:50	95K	

Vorsicht Security, etwa bei cgi-bin



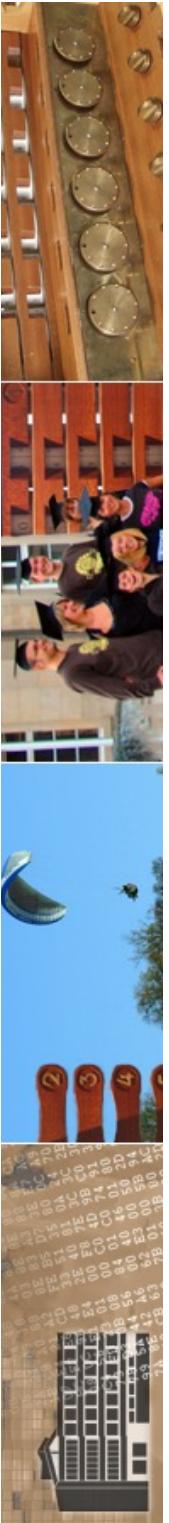
einige ASF-Standardmodule

- mod_cgi
 - Ausführen von CGI-Scripten
- mod_cgid
 - ähnlich mod_cgi, aber für multi-thread-Model
- mod_dir
 - legt Standards bei Zugriff auf Verzeichnis fest
 - Direktive **DirectoryIndex**
 - auch mehrere Angaben möglich, Reihenfolge wichtig
 - etwa `index.html index.php index.shtml`



einige ASF-Standardmodule

- mod_env
 - Zugriff auf Umgebungsvariablen für Apache bzw. Script
- mod_imap
 - serverseitige Image-Maps
- mod_include
 - Server Side Includes (SSI)
- mod_log_config
 - konfigurierbare Logfiles





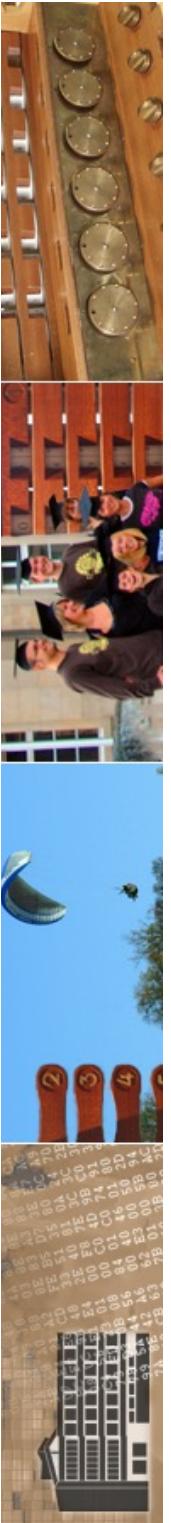
einige ASF-Standardmodule

- **mod_mime**
 - Erzeugung von MIME-Headers (Multipurpose Internet Mail Extensions) aufgrund der Endung der auszuliefernden Datei
- **mod_negotiation**
 - Steuerung der Inhalte durch den HTTP-Header des Clientrequests
 - Bsp: Sprachanpassung an Client



einige ASF-Standardmodule

- **mod_setenvif**
 - Steuerung des Apaches (Umgebungsvariablen) durch die Clientanfrage
- **mod_so**
 - ermöglicht dynamische Module
 - dieses Modul muss statisch geladen werden
- **mod_status**
 - Statusbericht des Apache





mod_status

Apache Status x

127.0.0.1/server-status

Apps M240 D800 HIS U Tü Zabbix Support für SVP... Benutzerhandb... Sony : SVZ1311...

Apache Server Status for 127.0.0.1 (via 127.0.0.1)

Server Version: Apache/2.4.9 (Win64) PHP/5.5.12
Server MPM: WinNT
Apache Lounge VC11 Server Built: Mar 16 2014 12:42:59

Current Time: Friday, 24-Oct-2014 12:12:28 Mitteleuropäische Sommerzeit
Restart Time: Friday, 24-Oct-2014 12:10:33 Mitteleuropäische Sommerzeit
Parent Server Config. Generation: 1
Parent Server MPM Generation: 0
Server uptime: 1 minute 55 seconds
Server load: -1.00 -1.00 -1.00
Total accesses: 3 - Total Traffic: 70 kB
.0261 requests/sec - 623 B/second - 23.3 kB/request
1 requests currently being processed, 63 idle workers

Scoreboard Key:

"_" Waiting for Connection, "s" Starting up, "r" Reading Request,
"w" Sending Reply, "k" Keepalive (read), "D" DNS Lookup,
"c" Closing connection, "l" Logging, "g" Gracefully finishing,
"t" Idle cleanup of worker, "." Open slot with no current process

Srv	PID	Acc	M	SS	Req	Conn	Child	Slot	Client	VHost	Request
0-0	25352	0/3/3	W	0	0.0	0.07	0.07	127.0.0.1	::1:80	GET /server-status	HTTP/1.1

© 2014 Tübingen

Srv Child Server number - generation
PID OS ID

Apache Server Status for 134.2.6.167 (via 134.2.6.167)

Server Version: Apache/2.4.46 (Unix)

Server MPM: event

Server Built: Nov 12 2020 09:37:06

Current Time: Wednesday, 25-Nov-2020 20:51:20 CET

Restart Time: Wednesday, 25-Nov-2020 20:48:57 CET

Parent Server Config. Generation: 5

Parent Server MPM Generation: 4

Server uptime: 2 minutes 23 seconds

Server load: 0.03 0.03 0.00

Total accesses: 11 - Total Traffic: 152 kB - Total Duration: 188

CPU Usage: u.02 s.05 cu.04 cs.06 - .119% CPU load

.0769 requests/sec - 1088 B/second - 13.8 kB/request - 17.0909 ms/request

1 requests currently being processed, 99 idle workers

Slot	PID	Stopping	Connections		Threads		Async connections	
			total	accepting	busy	idle	writing	keep-alive
0	27535	no	0	yes	1	24	0	0
1	27536	no	0	yes	0	25	0	0
2	27538	no	0	yes	0	25	0	0
3	27864	no	0	yes	0	25	0	0
Sum	4		0		1	99	0	0

W

.....
.....
.....
.....
.....

Scoreboard Key:

"_" Waiting for Connection, "s" Starting up, "r" Reading Request,
 "w" Sending Reply, "k" Keepalive (read), "d" DNS Lookup,
 "c" Closing connection, "l" Logging, "g" Gracefully finishing,
 "i" Idle cleanup of worker, "." Open slot with no current process

Srv	PID	Acc	M	CPU	SS	Req	Dur	Conn	Child	Slot	Client	Protocol	VHost	Request
0-4	27535	0/1/1	_	0.00	65	2	2	0.0	0.01	0.01	134.2.72.137	http/1.1	infodienste.uni-tuebingen.de:47	GET /manual/style/css/manual-print.css HTTP/1.1
0-4	27535	0/1/1	_	0.00	68	73	73	0.0	0.00	0.00	134.2.72.137	http/1.1	infodienste.uni-tuebingen.de:47	GET /manual/ HTTP/1.1
0-4	27535	0/1/1	_	0.00	65	0	0	0.0	0.00	0.00	134.2.72.137	http/1.1	infodienste.uni-tuebingen.de:47	GET /manual/style/css/manual-loose-100pc.css HTTP/1.1
0-4	27535	0/1/1	_	0.00	65	0	0	0.0	0.00	0.00	134.2.72.137	http/1.1	infodienste.uni-tuebingen.de:47	GET /manual/images/left.gif HTTP/1.1



ASF-Standardmodule

- mod_userdir
 - private Verzeichnisse für lokale User nach der Syntax
`http://servername/~username`



ASF-Module

- mod_auth_ldap
 - ldap-Authentifizierung
- mod_cache
 - Caching für Proxy
- mod_expires
 - setzt im HTTP-Header Expires



ASF-Module

- mod_headers
 - beliebige Veränderung des HTTP-Headers
- mod_info
 - Informationen über den Server - Vorschicht wg. Security
- mod_perl
 - integriert Perl-Interpreter in Apache und steigert damit wesentlich die Performance von Perl-Scripten
 - auch Caching compilierter Perl-Scripte
 - es gibt auch mod_python, mod_ruby, mod_mono, ...



mod_info

The screenshot shows a web browser window titled "Server Information" at the URL "127.0.0.1/server-info". The page content is as follows:

Apache Server Information

Subpages:
[Configuration Files](#), [Server Settings](#), [Module List](#), [Active Hooks](#), [Available Providers](#)

Sections:
[Loaded Modules](#), [Server Settings](#), [Startup Hooks](#), [Request Hooks](#), [Other Hooks](#), [Providers](#)

Loaded Modules

```
core.c, http_core.c, mod_access_compat.c, mod_actions.c, mod_alias.c, mod_allowmethods.c, mod_asis.c, mod_auth_basic.c, mod_authn_core.c, mod_authn_file.c, mod_authz_core.c, mod_authz_groupfile.c, mod_authz_host.c, mod_authz_user.c, mod_autoindex.c, mod_cgi.c, mod_dir.c, mod_env.c, mod_include.c, mod_info.c, mod_isapi.c, mod_log_config.c, mod_mime.c, mod_negotiation.c, mod_php5.c, mod_setenvif.c, mod_so.c, mod_status.c, mod_win32.c, mpm_winnt.c,
```

Server Settings

Server Version: Apache/2.4.9 (Win64) PHP/5.5.12
Apache Lounge VC11 Server Built: Mar 16 2014 12:42:59
Server loaded APR Version: 1.5.0
Compiled with APR Version: 1.5.0
Server loaded APU Version: 1.5.3
Compiled with APU Version: 1.5.3
Module Magic Number: 20120211:31
Hostname/port: 127.0.0.1:80
Timeouts: connection: 120 keep-alive: 5
MPM Name: WinNT



Apache Server Information

Subpages:[Configuration Files](#), [Server Settings](#), [Module List](#), [Active Hooks](#), [Available Providers](#)**Sections:**[Loaded Modules](#), [Server Settings](#), [Startup Hooks](#), [Request Hooks](#), [Other Hooks](#), [Providers](#)

Loaded Modules

[core.c](#), [event.c](#), [http_core.c](#), [mod_access_compat.c](#), [mod_alias.c](#), [mod_auth_basic.c](#), [mod_authn_core.c](#), [mod_authn_file.c](#), [mod_authz_core.c](#), [mod_authz_groupfile.c](#), [mod_authz_host.c](#), [mod_authz_user.c](#), [mod_autoindex.c](#), [mod_dir.c](#), [mod_env.c](#), [mod_filter.c](#), [mod_headers.c](#), [mod_info.c](#), [mod_log_config.c](#), [mod_mime.c](#), [mod_negotiation.c](#), [mod_reqtimeout.c](#), [mod_setenvif.c](#), [mod_so.c](#), [mod_status.c](#), [mod_unixd.c](#), [mod_version.c](#),

Server Settings

Server Version: Apache/2.4.46 (Unix)**Server Built:** Nov 12 2020 09:37:06**Server loaded APR Version:** 1.6.5**Compiled with APR Version:** 1.6.5**Server loaded APU Version:** 1.6.1**Compiled with APU Version:** 1.6.1**Module Magic Number:** 20120211:93**Hostname/port:** 134.2.6.167:4711**Timeouts:** connection: 60 keep-alive: 5**MPM Name:** event**MPM Information:** Max Daemons: 3 Threaded: yes Forked: yes**Server Architecture:** 64-bit**Server Root:** /home/zrvwa01/apache_test**Config File:** /home/zrvwa01/apache_test/conf/httpd.conf**Server Built With:**

```
-D APR_HAS_SENDFILE
-D APR_HAS_MMAP
-D APR_HAVE_IPV6 (IPv4-mapped addresses enabled)
-D APR_USE_SYSVSEM_SERIALIZE
-D SINGLE_LISTEN_UNSERIALIZED_ACCEPT
-D APR_HAS_OTHER_CHILD
-D AP_HAVE_RELIABLE_PIPED_LOGS
-D HTTPD_ROOT="/home/zrvwa01/apache_test"
-D SUEXEC_BIN="/home/zrvwa01/apache_test/bin/suexec"
-D DEFAULT_PIDLOG="logs/httpd.pid"
-D DEFAULT_SCOREBOARD="logs/apache_runtime_status"
-D DEFAULT_ERRORLOG="logs/error.log"
```



ASF-Module

- **mod_proxy**
 - Proxy für HTTP und FTP
 - Alternative: Squid
- **mod_rewrite**
 - Umschreiben der URL durch regulären Ausdruck



ASF-Module

- mod_speling
 - korrigiert Schreibfehler in URL
 - wird tatsächlich so geschrieben
- mod_ssl
 - Schnittstelle von Apache zu OpenSSL
 - Ralf D. Engelschall
- mod_usertrack
 - verfolgt Benutzeraktionen
 - verwendet Cookies



ASF-Module

- „manual“

kein Modul, ein Alias

- Apache wird mit der eigenen Dokumentation ausgeliefert



der config-Unterordner extra

- unter

`<apachedir>/conf/extra`

ausgelagerte Konfigurationsdateien, die je nach Setting von der httpd.conf nachgeladen werden



```
# Supplemental configuration
#
# The configuration files in the conf/extra/ directory can be
# included to add extra features or to modify the default configuration of
# the server, or you may simply copy their contents here and change as
# necessary.

# Server-pool management (MPM specific)
#Include conf/extra/httpd-mpm.conf

# Multi-language error messages
#Include conf/extra/httpd-multilang-errordoc.conf

# Fancy directory listings
#Include conf/extra/httpd-autoindex.conf

# Language settings
#Include conf/extra/httpd-languages.conf

# User home directories
#Include conf/extra/httpd-userdir.conf

# Real-time info on requests and configuration
Include conf/extra/httpd-info.conf

# Virtual hosts
#Include conf/extra/httpd-vhosts.conf

# Local access to the Apache HTTP Server Manual
Include conf/extra/httpd-manual.conf

# Distributed authoring and versioning (WebDAV)
#Include conf/extra/httpd-dav.conf

# Various default settings
#Include conf/extra/httpd-default.conf
```



```
zrvwa01@infodienste => ll
insgesamt 72
drwxr-xr-x 2 zrvwa01 4096 27. Okt 09:31 .
drwxr-xr-x 4 zrvwa01 79 27. Okt 09:31 ..
-rw-r--r-- 1 zrvwa01 2895 27. Okt 09:31 httpd-autoindex.conf
-rw-r--r-- 1 zrvwa01 1852 27. Okt 09:31 httpd-dav.conf
-rw-r--r-- 1 zrvwa01 2942 27. Okt 09:31 httpd-default.conf
-rw-r--r-- 1 zrvwa01 1119 27. Okt 09:31 httpd-info.conf
-rw-r--r-- 1 zrvwa01 5078 27. Okt 09:31 httpd-languages.conf
-rw-r--r-- 1 zrvwa01 1409 27. Okt 09:31 httpd-manual.conf
-rw-r--r-- 1 zrvwa01 4444 27. Okt 09:31 httpd-mpm.conf
-rw-r--r-- 1 zrvwa01 2243 27. Okt 09:31 httpd-multilang-errordoc.conf
-rw-r--r-- 1 zrvwa01 13518 27. Okt 09:31 httpd-ssl.conf
-rw-r--r-- 1 zrvwa01 694 27. Okt 09:31 httpd-userdir.conf
-rw-r--r-- 1 zrvwa01 1485 27. Okt 09:31 httpd-vhosts.conf
-rw-r--r-- 1 zrvwa01 3161 27. Okt 09:31 proxy-html.conf
zrvwa01@infodienste =>
```



bedingte Konfiguration

- viele Direktiven sind nur möglich, wenn das entsprechende Modul geladen ist
- **bedingte Direktiven** werden nur aktiv, wenn das entsprechende Modul vorhanden ist:
 - `<IfModule ssl_module>`
`SSLRandomSeed startup builtin`
`SSLRandomSeed connect builtin`
`</IfModule>`



Module von Drittanbietern

- neben den ASF-Modulen gibt es zahlreiche Module von Drittanbietern
- einige dieser Module sind mit der Zeit in das Apache-Projekt übernommen worden und werden heute mit dem Apache ausgeliefert
 - z.B. mod_ssl war bis Apache 2 ein Fremdmodul



Module von Drittanbietern

- wichtige Fremdmodule:
 - mod_php
 - mod_python
 - mod_perl
 - mod_ruby
 - (mod_fastcgi -> inzwischen ASF)





Apache Versionen

- aktuell ist 2.4
 - es gibt noch 1.3, 2.0 und 2.2
- Kernfunktionalität
 - Apache 1.3: Linux/Unix klont Prozesse durch `fork`
Preforking: bereits im Vorfeld werden mehrere Kopien der Prozesse vorgehalten
 - funktioniert nicht unter Windows
 - Apache 2 (ab April 2002): Trennung von betriebssystem-abhängigen und betriebssystem-unabhängigen Funktionen



warum noch 1.3?

- Apache 1.3 ist immer noch im Einsatz und wird weiter entwickelt (insb. Security) - warum?
 - von 1.3 auf 2.0 hat sich die Apache-API stark verändert, so dass einige Fremdmodule nur für 1.3 verfügbar sind
 - Umstieg von 1.3 auf 2.x nicht ganz einfach

Apache

Portable Runtime Project

Apache Portable Runtime (APR)

- "The mission of the Apache Portable Runtime (APR) project is to create and maintain software libraries that provide a predictable and consistent interface to underlying platform-specific implementations. The primary goal is to provide an API to which software developers may code and be assured of predictable if not identical behaviour regardless of the platform on which their software is built, relieving them of the need to code special-case conditions to work around or take advantage of platform-specific deficiencies or features."



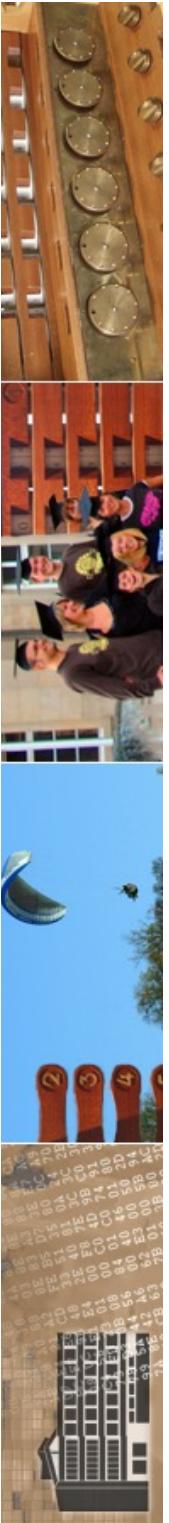
IP v6

- ab Apache 2 wird IP v6 voll unterstützt, wenn das zugrundeliegende Betriebssystem das neue Protokoll unterstützt



MPM: Multi Processing Modules

- ab Apache 2.0 MPMs
 - Auslagerung von Quellcode für Laufzeitverhalten
 - prozessbasiert oder Thread-basiert
 - auch Mischform: hybrides Laufzeitmodell (`MPM_worker`)
 - typische Direktiven
 - `ThreadsPerChild`
 - `MaxClients`
 - Beispiel: Modul `MPM_winnt`





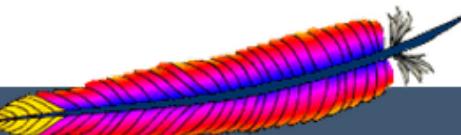
Apache 2.2

- Änderungen von Apache 2.2 gegenüber 2.0
 - neue (einfachere) Authentifizierungs- und Autorisierungstools mod_authn_alias
 - load-balancer für mod_proxy (mod_proxy_balancer) und Integration des Jserv_Protokolls für Tomcat über mod_proxy_ajp
 - weitere Optimierungen bei MPM
 - vereinfachte Konfiguration



Apache 2.4

- Performanz verbessert
 - Default: Event-MPM-Modul setzt Threads ein
- über 40 (!) neue Module
 - fastCGI ist nun AFS-Modul
- zahlreiche Detailoptimierungen
 - Beispiel: Loglevel pro Verzeichnis



Apache HTTP Server Version 2.4

[Apache](#) > [HTTP Server](#) > [Documentation](#) > [Version 2.4](#)

Overview of new features in Apache HTTP Server 2.4

Available Languages: [en](#) | [fr](#) | [tr](#)

This document describes some of the major changes between the 2.2 and 2.4 versions of the Apache HTTP Server. For new features since version 2.0, see the [2.2 new features](#) document.

- [Core Enhancements](#)
- [New Modules](#)
- [Module Enhancements](#)
- [Program Enhancements](#)
- [Documentation](#)
- [Module Developer Changes](#)
- [Comments](#)

Core Enhancements

Run-time Loadable MPMs

Multiple MPMs can now be [built as loadable modules](#) at compile time. The MPM of choice can be configured at run time.

Event MPM

The [Event MPM](#) is no longer experimental but is now fully supported.

Asynchronous support

Better support for asynchronous read/write for supporting MPMs and platforms.

Per-module and per-directory LogLevel configuration

The [LogLevel](#) can now be configured per module and per directory. New levels `trace1` to `trace8` have been added above the `debug` log level.

Per-request configuration sections

`<If>`, `<ElseIf>`, and `<Else>` sections can be used to set the configuration based on per-request criteria.

General-purpose expression parser

A new expression parser allows to specify [complex conditions](#) using a common syntax in directives like `SetEnvIfExpr`, `RewriteCond`, `Header`, `<If>`, and others.

KeepAliveTimeout in milliseconds



© 2025 Universität
Tübingen



INF3172 - Grundlagen der Web-
Entwicklung, Wintersemester 2025/26





Apache und Module

- Apache wird modular erweitert
- Unterscheidung
 - statisch/dynamisch
 - ASF: Standard / Optional / Fremdmodule (z.B PHP)
- modulspezifische Konfiguration
 - Direktive <ifmodule ...>
- Performance
- Sicherheit





Prozess oder Thread

- in aller Kürze:
 - Prozess: Ausführen eines Programms (auch Task)
 - Thread: (auch leichtgewichtiger Prozess): Ausführungsstrang als Teil eines Prozesses
 - viele Threads zu einem Prozess (multithreading), die sich Ressourcen des Prozesses teilen
 - mögliches Problem: Kommunikation der Threads



Prozessmanagement

Apache 1.3

Hauptprozess des Apache

Kind 1

Kind 2

Kind 3

...





MPM_winnt-Prozessmodell

Hauptprozess des Apache

Kindprozess des Apache

Thread
1

Thread
2

Thread
3

...





hybrides Laufzeitmodell

Hauptprozess des Apache

Kindprozess 1

Kindprozess 2

...

Thread
1

Thread
2

Thread
3

Thread
4

...





Apache 1x gestartet

```
|zrvwa01@infodienste =>
|zrvwa01@infodienste =>
|zrvwa01@infodienste => ps -ef|grep httpd|grep zrvwa01
zrvwa01  3519776      1  0 Nov02 ?          00:01:07 /home/zrvwa01/apache_test/bin/httpd -k start
zrvwa01  3519777  3519776  0 Nov02 ?          00:00:00 /home/zrvwa01/apache_test/bin/httpd -k start
zrvwa01  3519778  3519776  0 Nov02 ?          00:00:00 /home/zrvwa01/apache_test/bin/httpd -k start
zrvwa01  3519780  3519776  0 Nov02 ?          00:00:00 /home/zrvwa01/apache_test/bin/httpd -k start
zrvwa01  3567399  3519776  0 Nov02 ?          00:00:00 /home/zrvwa01/apache_test/bin/httpd -k start
zrvwa01  4125447  4125429  0 15:28 pts/91    00:00:00 grep httpd
|zrvwa01@infodienste =>
|zrvwa01@infodienste =>
```



Apache und Security

- Apache ist nach der Grundinstallation schon brauchbar geschützt
- ein paar Optimierungen sind meistens sinnvoll



Adresse und Ports

- Standard-Port ist 80, kann faktisch nicht geändert werden
 - Standard in HTTP
- durch die Listen-Direktive kann aber zum Port auch die IP-Adresse für den Apache festgelegt werden
 - Listen 134.2.6.167:80



Benutzer und Gruppen

- in der httpd.conf wird die Benutzerkennung und die Gruppenkennung für die Apache-Kindprozesse festgelegt
- hier sollte eine spezielle Kennung mit geringen Zugriffsrechten gewählt werden



Benutzer und Gruppen

```
<IfModule unixd_module>
#
# If you wish httpd to run as a different user or group, you must run
# httpd as root initially and it will switch.
#
# User/Group: The name (or #number) of the user/group to run httpd as.
# It is usually good practice to create a dedicated user and group for
# running httpd, as with most system services.
#
User daemon
Group daemon

</IfModule>
```





Schutz des Wurzelverzeichnisses

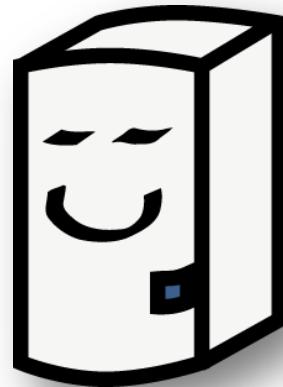
```
#  
# Deny access to the entirety of your server's filesystem. You must  
# explicitly permit access to web content directories in other  
# <Directory> blocks below.  
#  
<Directory />  
    AllowOverride none  
    Require all denied  
</Directory>  
  
#  
# Note that from this point forward you must specifically allow  
# particular features to be enabled – so if something's not working as  
# you might expect, make sure that you have specifically enabled it  
# below.  
#
```





nicht zu viel über sich verraten

- Direktive `ServerSignature` auf Wert Off oder Email setzen
- `mod_status` und `mod_info` schützen!
 - das ist defaultmäßig eingestellt





weniger ist mehr

- wird CGI wirklich benötigt?
- wird SSL wirklich benötigt?
- je weniger Module desto besser...





weitere Optimierung

- die Performance des Apache kann durch auf die Hardware angepasstes Compilieren merklich gesteigert werden
- für den gcc-Compiler relevant:
Die Umgebungsvariable **CFLAGS**
 - Festlegung der CPU-Architektur, der Speicherstruktur (L1/L2/L3), ...
 - Optimierungs-Level
https://wiki.gentoo.org/wiki/GCC_optimization



gentoo linux™ [Wiki](#)

Main page Recent changes Help Gentoo Documentation

Page Discussion

GCC optimization

Other languages: English [español](#) [français](#) [italiano](#) [日本語](#) [한국어](#) [por](#)

This guide provides an introduction to optimizing compiled code using safe, sane *CFLAGS* and *CXXFLAGS*.

[Contents](#) [hide]

- [1 Introduction](#)
 - [1.1 What are *CFLAGS* and *CXXFLAGS*?](#)
 - [1.2 How are they used?](#)
 - [1.3 Misconceptions](#)
 - [1.4 Ready?](#)
- [2 Optimizing](#)
 - [2.1 The basics](#)
 - [2.2 -march](#)
 - [2.3 -O](#)
 - [2.4 -pipe](#)
 - [2.5 -fomit-frame-pointer](#)
 - [2.6 -msse, -msse2, -msse3, -mmmx, -m3dnow](#)
- [3 Optimization FAQs](#)
 - [3.1 But I get better performance with -funroll-loops -fomg-optimize!](#)
 - [3.2 What about -O levels higher than 3?](#)
 - [3.3 What about compiling outside the target machine?](#)
 - [3.4 What about redundant flags?](#)
 - [3.5 What about *LDFLAGS*?](#)
 - [3.6 Can I use per-package flags?](#)
- [4 See also](#)
- [5 External resources](#)





3.11 Options That Control Optimization

These options control various sorts of optimizations.

Without any optimization option, the compiler's goal is to reduce the cost of compilation and to make debugging produce the expected results. Statements are independent: if you stop the program with a breakpoint between statements, you can then assign a new value to any variable or change the program counter to any other statement in the function and get exactly the results you expect from the source code.

Turning on optimization flags makes the compiler attempt to improve the performance and/or code size at the expense of compilation time and possibly the ability to debug the program.

The compiler performs optimization based on the knowledge it has of the program. Compiling multiple files at once to a single output file mode allows the compiler to use information gained from all of the files when compiling each of them.

Not all optimizations are controlled directly by a flag. Only optimizations that have a flag are listed in this section.

Most optimizations are completely disabled at `-O0` or if an `-O` level is not set on the command line, even if individual optimization flags are specified. Similarly, `-Og` suppresses many optimization passes.

Depending on the target and how GCC was configured, a slightly different set of optimizations may be enabled at each `-O` level than those listed here. You can invoke GCC with `-Q --help=optimizers` to find out the exact set of optimizations that are enabled at each level. See [Options Controlling the Kind of Output](#), for examples.

`-O`

`-O1`

Optimize. Optimizing compilation takes somewhat more time, and a lot more memory for a large function.

With `-O1`, the compiler tries to reduce code size and execution time, without performing any optimizations that take a great deal of compilation time.

`-O2` turns on the following optimization flags:

```
-fauto-inc-dec  
-fbranch-count-reg  
-fcombine-stack-adjustments  
-fcompare-elim  
-fcprop-registers  
-fdce  
-fdefer-pop  
-fdelayed-branch  
-fdse  
-fforward-propagate  
-fguess-branch-probability  
-fif-conversion
```

<https://gcc.gnu.org/onlinedocs/gcc/Optimize-Options.html>



virtuelle Hosts

- ein Apache-Server kann *viele Domänen hosten*:

virtual hosts

- gibt es namensbasiert und IP-basiert



HTTP SERVER PROJECT

[Apache](#) > [HTTP-Server](#) > [Dokumentation](#) > [Version 2.4](#)

Apache HTTP Server Version 2.4

[Module](#) | [Direkt](#)

Apache-Dokumentation zu virtuellen Hosts

Verfügbare Sprachen: [de](#) | [en](#) | [fr](#) | [ja](#) | [ko](#) | [tr](#) | [zh-cn](#)

Diese Übersetzung ist möglicherweise nicht mehr aktuell. Bitte prüfen Sie die englische Version auf die neuesten Änderungen.

Der Begriff *virtueller Host* (Anm.d.Ü.: engl. 'virtual host') bezieht sich auf die Praxis, mehr als ein Webangebot (z.B. `www.company1.com` und `www.company2.com`) auf einer einzigen Maschine zu betreiben. Virtuelle Hosts können "[IP-basiert](#)" sein, was bedeutet, dass jedes Webangebot eine andere IP besitzt, oder "[Namens-basiert](#)", was bedeutet, dass unter jeder IP-Adresse mehrere Namen laufen. Die Tatsache, dass sie auf dem gleichen physischen Server laufen, ist für den Endbenutzer nicht offensichtlich.

Der Apache war einer der ersten Server, der IP-basierte virtuelle Hosts von Haus aus direkt unterstützt hat. Seit Version 1.1 unterstützt der Apache sowohl IP-basierte als auch namensbasierte virtuelle Hosts (vhosts). Letzteres wird zuweilen auch *Host-basiert* oder *non-IP-Virtual-Host* genannt.

Nachfolgend finden Sie eine Liste von Dokumenten, die alle Details der Unterstützung von virtuellen Hosts ab Apache Version 1.3 beschreiben.

Unterstützung virtueller Hosts

- [Namensbasierte virtuelle Hosts](#) (Mehr als ein Webangebot pro IP-Adresse)
- [IP-basierte virtuelle Hosts](#) (Eine IP-Adresse für jedes Webangebot)
- [Beispiele für virtuelles Hosts in typischen Installationen](#)
- [Datei-Deskriptor-Begrenzungen](#) (oder *Zu viele Protokolldateien*)
- [Dynamisch konfiguriertes Massen-Virtual-Hosting](#)
- [Tiefergehende Erörterung der Zuweisung virtueller Hosts](#)

Konfigurationsdirektiven

- [`<VirtualHost>`](#)
- [`NameVirtualHost`](#)
- [`ServerName`](#)
- [`ServerAlias`](#)
- [`ServerPath`](#)

Bei der Suche von Fehlern in Ihrer Virtual-Host-Konfiguration ist die Apache-Befehlszeilenoption `-S` möglicherweise hilfreich. Geben Sie dazu den folgenden Befehl ein:

```
/usr/local/apache2/bin/httpd -S
```

Diese Anweisung gibt eine Beschreibung aus, wie der Apache die Konfigurationsdatei analysiert hat. Eine sorgfältige Überprüfung der IP-Adressen und Servernamen kann helfen, Konfigurationsfehler aufzudecken. (Lesen Sie die Dokumentation zum [httpd](#)-Programm für weitere Befehlszeilenoptionen.)



TUTORIEN





◀ <VirtualHost>-Direktive

Beschreibung: Enthält Direktiven, die nur auf bestimmte Hostnamen oder IP-Adressen angewendet werden

Syntax: <VirtualHost Adresse[:Port] [Adresse[:Port]] ...> ... </VirtualHost>

Kontext: Serverkonfiguration

Status: Core

Modul: core

<VirtualHost> und </VirtualHost> werden dazu verwendet, eine Gruppe von Direktiven zusammenzufassen, die nur auf einen bestimmten virtuellen Host angewendet werden. Jede Direktive, die im Virtual-Host-Kontext zulässig ist, kann verwendet werden. Wenn der Server eine Anfrage für ein bestimmtes Dokument eines bestimmten virtuellen Hosts empfängt, dann benutzt er die im <VirtualHost>-Container enthaltenen Konfigurationsanweisungen. Adresse kann sein:

- Die IP-Adresse des virtuellen Hosts.
- Ein voll qualifizierter Domainname für die IP-Adresse des virtuellen Hosts.
- Das Zeichen *, welches nur in Kombination mit NameVirtualHost * verwendet wird, um allen IP-Adressen zu entsprechen.
- Die Zeichenkette _default_, die nur mit IP-basierten virtuellen Hosts verwendet wird, um nicht zugewiesene IP-Adressen aufzufangen.

Beispiel

```
<VirtualHost 10.1.2.3>
    ServerAdmin webmaster@host.foo.com
    DocumentRoot /www/docs/host.foo.com
    ServerName host.foo.com
    ErrorLog logs/host.foo.com-error_log
    TransferLog logs/host.foo.com-access_log
</VirtualHost>
```

IPv6-Adressen müssen in eckigen Klammern angegeben werden, da die optionale Portnummer sonst nicht erkannt werden kann. Hier ein IPv6-Beispiel:

```
<VirtualHost [2001:db8::a00:20ff:fea7:ccea]>
    ServerAdmin webmaster@host.example.com
    DocumentRoot /www/docs/host.example.com
    ServerName host.example.com
    ErrorLog logs/host.example.com-error_log
    TransferLog logs/host.example.com-access_log
</VirtualHost>
```

Jeder virtuelle Host muss einer anderen IP-Adresse, einem anderen Port oder einem anderen Hostnamen für den Server entsprechen. Im ersten Fall muss die Servermaschine so eingerichtet sein, dass sie IP-Pakete für mehrere Adressen akzeptiert. (Wenn der Rechner nicht mehrere Netzwerkkarten besitzt, kann dies mit dem Befehl ifconfig alias durchgeführt werden -- sofern Ihr Betriebssystem das unterstützt).

Anmerkung

Die Verwendung von <VirtualHost> beeinflusst nicht, an welchen Adressen der Apache lauscht. Sie müssen mit [Listen](#) sicherstellen, dass der Apache an der richtigen Adresse lauscht.





```
zrvwa01@infodienste => more httpd-vhosts.conf
# Virtual Hosts
#
# Required modules: mod_log_config

# If you want to maintain multiple domains/hostnames on your
# machine you can setup VirtualHost containers for them. Most configurations
# use only name-based virtual hosts so the server doesn't need to worry about
# IP addresses. This is indicated by the asterisks in the directives below.
#
# Please see the documentation at
# <URL:http://httpd.apache.org/docs/2.4/vhosts/>
# for further details before you try to setup virtual hosts.
#
# You may use the command line option '-S' to verify your virtual host
# configuration.

#
# VirtualHost example:
# Almost any Apache directive may go into a VirtualHost container.
# The first VirtualHost section is used for all requests that do not
# match a ServerName or ServerAlias in any <VirtualHost> block.
#
<VirtualHost *:4711>
    ServerAdmin webmaster@dummy-host.example.com
    DocumentRoot "/home/zrvwa01/apache_test/docs/dummy-host.example.com"
    ServerName dummy-host.example.com
    ServerAlias www.dummy-host.example.com
    ErrorLog "logs/dummy-host.example.com-error_log"
    CustomLog "logs/dummy-host.example.com-access_log" common
</VirtualHost>

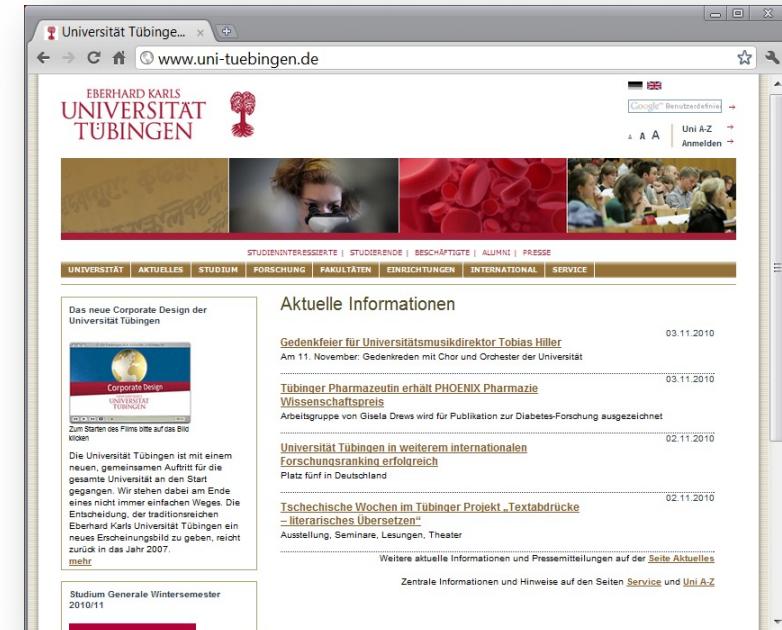
<VirtualHost *:4711>
    ServerAdmin webmaster@dummy-host2.example.com
    DocumentRoot "/home/zrvwa01/apache_test/docs/dummy-host2.example.com"
    ServerName dummy-host2.example.com
    ErrorLog "logs/dummy-host2.example.com-error_log"
    CustomLog "logs/dummy-host2.example.com-access_log" common
</VirtualHost>
```

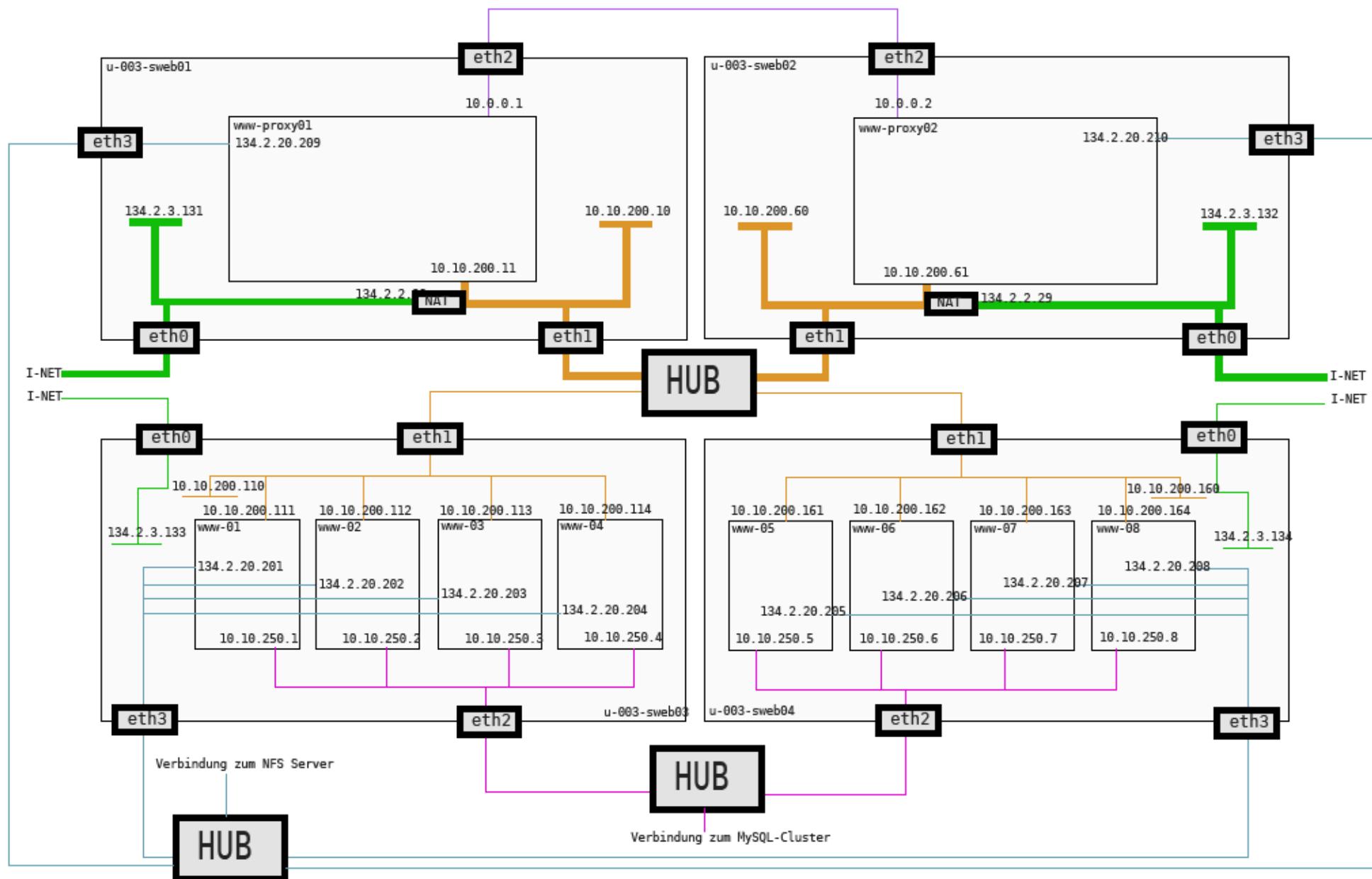


ein konkretes Beispiel

www.uni-tuebingen.de

- besteht zunächst aus zwei Proxy-Servern
(Apaches mit mod_proxy)
- diese Verteilen die Anfragen auf acht Apaches jeweils auf einem virtuellen Server
- dort jeweils Apache mit PHP und damit TYPO3
- dahinter eine HA-MySQL-Lösung und ein zentrales nfs-Filesystem
- interne HeartBeat-Kommunikation







...und nun...

- haben wir den Apache-Web-Server genauer kennen gelernt
 - wir können Apache installieren, konfigurieren und haben verstanden, welche Rolle er heute einnimmt und wie er funktioniert



- als nächstes: Der Web-Server NGINX