

KAPITEL 2

AUTOCONF UND AUTOMAKE

2.1 GRUNDLAGEN

Ein minimales Autoconf/Automake-Projekt besteht immer zumindest aus den zwei Dateien *configure.ac* und *Makefile.am* (die Dateierweiterung *».ac«* steht für Autoconf und *».am«* für Automake). Diese Dateien enthalten Aufrufe von Prüfmakros (*configure.ac*) und Steueranweisungen für den Buildprozeß (*Makefile.am*) und bilden die Eingaben für Autoconf und Automake. Dabei ist der Ablauf folgendermaßen: Das Programm *autoconf* wandelt *configure.ac* zu einem Shellskript *configure* um. Der *automake*-Befehl wandelt *Makefile.am*-Dateien in die Makefile-Vorlage *Makefile.in* um. Ein Lauf des *configure*-Skripts schließlich erzeugt aus diesen Makefile-Vorlagen endgültige Makefile-Dateien, die dann von *GNU make* oder einer anderen Implementierung des *make*-Kommandos abgearbeitet werden können und den eigentlichen Buildprozeß durchfahren.

AUTOCONF UND AUTOMAKE

Die Aufgabe von Autconf ist es, systemspezifische Build- und Laufzeitumgebungsinformationen, beispielsweise über den Systemcompiler oder vorhandene Bibliotheken, zuverlässig zu sammeln und nachfolgenden Prozessen in einem stets einheitlichen Format zur Verfügung zu stellen.

Autoconf ist im Prinzip ein Makroprozessor. Er macht nicht anderes, als *configure.ac* – ein Shellskript, das auch Makro-Anweisungen enthält – in das (portable) Shellskript *configure* umzuwandeln. Die Makrobibliothek von Autoconf ist so umfassend, daß sich sämtliche übliche Konfigurationstests sowie die meisten eigenen Tests damit erstellen lassen. Im Regelfall reicht das aus, um *configure.ac* ausschließlich mit Makros und keinerlei eigenem Shellcode aufbauen zu können. Allerdings ist Autoconf kein wirklich eigener Makroprozessor, das ist eigentlich der GNU M4, ein universeller Makroprozessor, der eingebaute und benutzerdefinierte Makros expandieren kann und über eine Reihe eingebauter Funktionen zum Inkludieren von Dateien oder Ausführen von Unix-Kommandos und so weiter bereitstellt. M4 ist vollständig auf <http://www.gnu.org/software/m4> beschrieben. Autoconf setzt lediglich einen weiteren Layer mit etwas zusätzlicher Infrastruktur und seiner Makrobibliothek auf M4 auf. Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß Autoconf – wie auch die anderen Programme der Autotools-Suite – genaugenommen gar nicht direkt GNU M4, sondern statt dessen den (cachenden) M4-Präprozessor *autom4te* aufrufen, um einige Abläufe zu beschleunigen und eine dünne Unterstützungsschicht oberhalb von M4 für Autotools-spezifische Erweiterungen von M4 nutzen zu können. Allerdings ist das ein Implementierungsdetail der Autotools-Suite und spielt für die praktische Anwendung keine Rolle.

Automake ist ein Programm, das portable und zum GNU-Standard kompatible Makefiles aus einer einfachen Vorlage von oft nur wenigen Zeilen Länge generiert. Genaugenommen werden nicht die endgültigen Makefiles erzeugt, sondern nur Dateien, die den Namen *Makefile.in* tragen. Das sind im Grunde genommen normale Makefiles, denen noch ein Substitutionslauf fehlt: Variablen in diesen Dateien müssen noch von einem externen Prozessor (das ist das *configure*-Skript)

den tatsächlichen Gegebenheiten des Zielsystems angepaßt werden. Beispielsweise wird folgender Schnipsel einer *Makefile.in*, bei dem einige innerhalb des Makefiles gültige Variablen gesetzt werden

```
srcdir = @srcdir@
top_srcdir = @top_srcdir@
VPATH = @srcdir@
pkgdatadir = $(datadir)/@PACKAGE@
pkglibdir = $(libdir)/@PACKAGE@
pkgincludedir = $(includedir)/@PACKAGE@
```

vom configure-Lauf zum endgültigen Makefile-Code gewandelt:

```
srcdir = .
top_srcdir = .

pkgdatadir = $(datadir)/hello
pkglibdir = $(libdir)/hello
pkgincludedir = $(includedir)/hello
```

Hier ist zu sehen, daß die in @-Zeichen eingeschlossenen Ersetzungsanweisungen vom configure-Skript mit dem Wert der innerhalb von configure festgelegten Ersetzung überschrieben werden. Die *Makefile.in* und die endgültigen Makefiles sollten am besten beide als Interna von Autotools behandelt werden. Eine nur zwei Zeilen lange Automake-Eingabe spuckt bereits eine knapp 550 Zeilen lange *Makefile.in*-Datei aus. Auf keinen Fall ist es empfehlenswert, an diese *.in-Dateien von Hand anzulegen. Alle Eingriffe ins Buildsystem, die sinnvoll und/oder richtig angewendet sind, lassen sich über die Eingabedateien (*.am) vornehmen, ganz abgesehen davon, daß ein neuer Lauf von Automake die *.in-Dateien ohnehin wieder überschreibt. Die endgültigen Makefiles sind ohnehin tabu und dürfen keinesfalls geändert oder gar ausgeliefert werden, sie werden erst auf dem Zielsystem durch den configure-Lauf geschrieben.

Automake selbst verfügt natürlich auch über eine – wenn auch bei weitem kleinere – Bibliothek an M4-Makros für Autoconf. Die Quelle eines Makros läßt sich leicht am Namen erkennen: Autoconf-Makros beginnen mit AC_, die von Automake mit AM_. Die anderen Makrotypen werden im weiteren Verlauf dieses Buchs noch behandelt.

AUTOCONF UND AUTOMAKE

Als einfache Grundregel für die Erzeugung von Autotools-Projekten gilt:

- (1) Autoconf nimmt *.ac-Dateien und wandelt sie zum configure-Skript um.
- (2) Automake nimmt *.am-Dateien und wandelt sie zu *.in-Dateien um.
- (3) Das configure-Skript nimmt *.in-Dateien und wandelt sie in die endgültigen Dateien um.

In der Praxis bedeutet das also, daß ein *Makefile.am* von Automake zu *Makefile.in* und von configure zu *Makefile* wird. Selbst manuell erstellen muß man also lediglich die Makefile-Vorlage(n) *Makefile.am* für die Make-Seite. Das configure-Skript muß natürlich ebenfalls nicht manuell erzeugt werden. Das Skript selbst wird von *Autoconf* angelegt, das die nötigen Vorlagen aus einer Datei *configure.ac* bezieht. Die *configure.ac* wiederum muß manuell generiert werden.

Im einfachsten Fall wird also eine *configure.ac* und eine *Makefile.am* benötigt (man beachte die Groß- und Kleinschreibung!).

2.2 PROJEKTAUFBAU

Wie es sich für Entwicklungswerkzeuge gehört, sollten auch Autoconf/Automake es in einem ersten Beispiel schaffen, den Text »Hallo, Welt!« auszugeben. Hier bedeutet das natürlich: Ein Programm zu kompilieren, das diesen Text ausgibt.

Dieses einfache Projekt besteht aus drei Dateien:

- (1) *main.c* enthält den eigentlichen Quelltext von »Hallo, Welt!«.
- (2) *configure.ac* ist die Vorlage für Autoconf.
- (3) *Makefile.am* ist die Vorlage für Automake.

Alle drei Dateien sind reine Textdateien und können deswegen mit einem beliebigen Texteditor geschrieben werden. Hier die *main.c*:

```
01: /* main.c */
02:
03: #if HAVE_CONFIG_H
04: #include <config.h>
05: #else
06: #error "Do not compile outside Autotools!"
07: #endif
08:
```