Thema:	Werkzeuge der Veranstaltung Software Quality Management
Autoren:	Prof. Dr. Stephan Kleuker
Version / Datum:	1.1.1 / 29.2.2020
Empfänger:	Teilnehmer der Lehrveranstaltung "Software Quality Management"

Die Anleitung fasst wichtige Installationsschritte zusammen. Generell steht der zu einer Abbildung gehörende Text vor der jeweiligen Abbildung. Abbildungen sind nicht benannt und nummeriert, da es sich hier um ein Arbeitspapier und keine wissenschaftliche Veröffentlichung handelt.

Innerhalb der Abbildungen sind meist die anzuklickenden oder zu beachtenden Teile mit dem Maus-Cursor markiert.

Kritik und Verbesserungswünsche werden gerne entgegen genommen.

1	Kle	ukersSEU	2
2	Prog	grammierung mit Go	3
	2.1	Einmalige Vorbereitung zur Nutzung	3
	2.2	Erste Schritte	5
	2.3	Package-Erstellung	9
	2.4	Nutzung der Konsole	12
	2.5	Tests und Überdeckung	12
3	Inst	allation des Modelcheckers Spin	15
	3.1	Installation von C mit MinGW	15
	3.2	Installation von TCL	33
	3.3	Installation von Graphviz	44
	3.4	Installation von Spin	49
	3.5	Installation von CygWin	63
4	Inst	allation des Petrinetz-Werkzeugs NetLab	74
	4.1	Installation von NetLab	74
	4.2	Erste Nutzung von Netlab	75

#### 1 KleukersSEU

Um Konflikte mit anderen Software-Paketen zu vermeiden, bietet Prof. Dr. Kleuker Teilnehmern seiner Veranstaltungen ein Verzeichnis an, das alle in seinen Veranstaltungen benötigte Software beinhaltet. Dieses Verzeichnis ist auf den Hochschulrechnern installiert und kann auf eigene Rechner oder einfach einen USB-Stick kopiert werden. Es ist dabei zu beachten, dass Einstellungen, die im Nutzerkonto gespeichert werden, auf jedem Rechner neu einzurichten sind.

Weitere Hinweise und das Download-Paket können <u>http://home.edvsz.hs-osnabrueck.de/skleuker/kleukersSEU/index.html</u> entnommen werden. Die Programme werden ausschließlich über die bat-Dateien gestartet.

VROGRAMMSTART_NUR_MIT_STARTDATEIEN.txt	13.12.2019 12:01	TXT-Datei	0 KB
StartBlueJ.bat	05.01.2020 15:20	Windows-Batchd	1 KB
StartDerby.bat	05.01.2020 15:22	Windows-Batchd	1 KB
StartDerbyIJ.bat	16.01.2020 10:42	Windows-Batchd	1 KB
StartEclipse.bat	05.01.2020 15:25	Windows-Batchd	1 KB
StartKonsole.bat	16.01.2020 14:23	Windows-Batchd	1 KB
StartLiteIDE.bat	16.01.2020 15:15	Windows-Batchd	1 KB
StartSpin.bat	16.01.2020 10:40	Windows-Batchd	1 KB
StartSQLWorkbench.bat	05.01.2020 15:28	Windows-Batchd	1 KB
StartUMLet.bat	05.01.2020 15:29	Windows-Batchd	1 KB
StartVSCodeGo.bat	16.01.2020 14:26	Windows-Batchd	1 KB
StopDerby.bat	05.01.2020 15:31	Windows-Batchd	1 KB

Für diese Veranstaltung sind folgende Programme relevant:

- StartSpin: Nutzung des Model Checkers SPIN
- StartEclipse: Java-Entwicklung
- StartLiteIDE, StartKonsole, StartVSCodeGo: Go-Entwicklung



### 2 Programmierung mit Go

Zumindest für Anfänger ist es sinnvoll, sich am Anfang an die Standardvorgaben von Go zu halten. Eine zentrale Rolle spielt die Systemvariable GOPATH, die vereinfacht den zentralen Entwicklungs-Workspace von Go als Verzeichnis definiert. Das Verzeichnis hat drei Unterverzeichnisse, die gegebenenfalls von Go selbst später erstellt werden. Für die eigentliche Entwicklung ist das src-Verzeichnis relevant.



Zur Programmierung mit Go stehen zwei Entwicklungsumgebungen zur Verfügung, von denen LiteIDE genauer vorgestellt wird. Generell wird KleukersSEU genutzt und StartLiteIDE.bat aufgerufen.

#### 2.1 Einmalige Vorbereitung zur Nutzung

Nach dem Start mit "StartLiteIDE.bat" wird das Willkommen-Fenster geschlossen. In der deutschen Version sind zunächst keine geschweiften Klammern tippbar, um dies zu ändern, wird "Ansicht > Optionen" aufgerufen.



Es muss im Reiter "Generisch" der Haken hinter "Use tool windows shortcuts" weggenommen werden. Die Aktion wird mit "OK" abgeschlossen und LiteIDE über StartLiteIDE.bat neu gestartet.

Optionen		?	×
LiteApp LiteOutput LiteEditor LiteEnv QuickOpen LiteBuild GolangAst LiteDebug GolangFmt GolangEdit GolangCode	Name : LiteApp       MimeType : option/liteapp         Generisch       Session       Anzeige       Editor       Tastatur         Speicherort		
GolangCode GdbDebugger FakeVimEdit	Intenie [1]     Theme:     default.gss     Load the external file icon library     default     Automatically save documents		
	[*] item request restart of LiteIDE OK Abbrechen	Anwer	iden

#### 2.2 Erste Schritte

Nach dem Start wird links am Rand auf Dateisystem geklickt. Es wird ein Browser eingeblendet, in dem zum GOPATH-Verzeichnis gesteuert wird. In der folgenden Abbildung befindet sich bereits ein Projekt im src-Verzeichnis. Wenn links nicht genügend Platz ist, muss auf die kleinen Pfeile links-unten geklickt werden.



Zur Erstellung eines neuen Projekts wird "Datei > Neu" angeklickt. Da im folgenden nur Ordner und Dateien angelegt werden, ist auch eine manuelle Erstellung möglich, wie es in anderen Werkzeugen, wie VSCode, gemacht werden würde.



Zunächst wird "Go1 Command Project" ausgewählt. Es reicht dann unten unter "Name" einen Projektnamen anzugeben, die restlichen Einstellungen sind sinnvoll. Die Erstellung wird mit "OK" abgeschlossen.

Z:\goworkspace       Empty File         Go Source File       LUA Source File         LUA Source File       Markdown File         Go Present Slide File       Go Present Slide File         Go1 Command Project       Go1 Command Project (Anywhere)         Go1 Package Project       Go1 Package Project (Anywhere)         Go1 Package Project (Command Project (Command Project)       Name = Go1 Command Project         Informationen Projektvorlæje:       Name = Go1 Command Project GOPATH/src	JOPATH:	Vorlage:
Go Source File         LUA Source File         Markdown File         Go Present Slide File         Go Present Article File         Go1 Command Project         Go1 Command Project (Anywhere)         Go1 Package Project         Go1 Package Project (Anywhere)         Source File         Informationen Projektvorlage:         Name = Go1 Command Project         Author = visualfc         Info = create Go command project GOPATH/src	Z:\goworkspace	Empty File
LUA Source File         Markdown File         Go Present Slide File         Go Present Article File         Go1 Command Project         Go1 Command Project (Anywhere)         Go1 Package Project (Anywhere)         Go1 Package Project (Anywhere)         Sol Package Project (Anywhere)         Informationen Projektvorlage:         Name = Go1 Command Project         Author = visualfc         Info = create Go command project GOPATH/src		Go Source File
Markdown File         Go Present Slide File         Go Present Article File         Go1 Command Project         Go1 Command Project (Anywhere)         Go1 Package Project         Go1 Package Project (Anywhere)         Informationen Projektvorlær:         Name = Go1 Command Project         Author = visualfc         Info = create Go command project GOPATH/src		LUA Source File
Go Present Slide File         Go Present Article File         Go1 Command Project         Go1 Command Project (Anywhere)         Go1 Package Project         Go1 Package Project (Anywhere)		Markdown File
Go Present Article File         Go1 Command Project         Go1 Command Project (Anywhere)         Go1 Package Project         Go1 Package Project (Anywhere)         Informationen Projektvorlage:         Name = Go1 Command Project         Author = visualfc         Info = create Go command project GOPATH/src		Go Present Slide File
Go1 Command Project         Go1 Command Project (Anywhere)         Go1 Package Project         Go1 Package Project (Anywhere)         Informationen Projektvorlage:         Name = Go1 Command Project         Author = visualfc         Info = create Go command project GOPATH/src		Go Present Article File
Go1 Command Project (Anywhere)         Go1 Package Project         Go1 Package Project (Anywhere)         Informationen Projektvorlage:         Name = Go1 Command Project         Author = visualfc         Info = create Go command project GOPATH/src		Go1 Command Project
Go1 Package Project         Go1 Package Project (Anywhere)         Informationen Projektvorlage:         Name = Go1 Command Project         Author = visualfc         Info = create Go command project GOPATH/src		Go1 Command Project (Anywhere)
Go1 Package Project (Anywhere)         Informationen Projektvorlage:         Name = Go1 Command Project         Author = visualfc         Info = create Go command project GOPATH/src		Go1 Package Project
Informationen Projektvorlage: Name = Go1 Command Project Author = visualfc Info = create Go command project GOPATH/src		Go1 Package Project (Anywhere)
Informationen Projektvorlage: Name = Go1 Command Project Author = visualfc Info = create Go command project GOPATH/src		
Name = Go1 Command ProjectInformationen Projektvorlage:Author = visualfcInfo = create Go command project GOPATH/src		
Informationen Projektvorlage: Author = visualfc Info = create Go command project GOPATH/src		
Info = create Go command project GOPATH/src		Name = Go1 Command Project
	Informationen Projekt	vorlage: Name = Go1 Command Project Author = visualfc
Name: Zweites	Informationen Projekt	vorlage: Name = Go1 Command Project Author = visualfc Info = create Go command project GOPATH/src
	Informationen Projekt Name: Zweites	vorlage: Name = Go1 Command Project Author = visualfc Info = create Go command project GOPATH/src
Verzeichnis: Z:\goworkspace\src\Zweites Durchsuchen	Informationen Projekt Name: Zweites Verzeichnis: Z:\gowc	vorlage:       Name = Go1 Command Project         Author = visualfc         Info = create Go command project GOPATH/src         rkspace\src\Zweites    Durchsuchen

Danach sollte in die erstellte Datei main.go gewechselt werden. Diese Datei muss nebenbei nicht main.go heißen, wichtig ist nur, dass es ein package main mit einer Funktion main() gibt.



Auf der linken Seite wird automatisch in den passenden Ordner gewechselt, das Eingabefenster zeigt ein lauffähiges Dummy-Programm. Im unteren Fenster können verschiedene Ausgaben gewählt werden, meist wird hier "3: Build Ausgabe" eingestellt.

	Z:\goworkspace\src\Zweites\main.go - Lite	IDE (default) - D	×
Dat	rei Zuletzt verwendet Bearbeiten Su	chen Ansicht Tools Ausführen Debug Hilfe	
		😡 system · 🔗 🔲 🔅 🗌 Zweites 🖪 🖪 🖓 🖪 🕶 🖸 🖛 🗖	
Ъ.	Dateisystem		×
Ordne		Mange and the second secon	
or 1:	doc.go	1 // Zweites project main.go	•
Edito	main.go	2 package main	
Den		3	
5: 0		4 Import (	
sen		6 )	
Klas		7	
ë		84 func main() {	
sicht		9 fmt.Println("Hello World!")	
bers			
4: Ü			
			*
		Build Ausgabe 🕐 📕 🙎 🥸	<\$⊳ ×
		GOARCH=amd64	^
		GOOS=windows	
×			~
	1: Ereignisanzeige 2: Suchergebnis 3: E	uild Auggabe 4: HTML-Vorschau 5: Debug Ausgabe 6: Go Source Query » 1, 1   UTI	F-8   CRLF

Sollen nicht direkt ausführbare Go-Programme übersetzt werden, wird in der oberen Reihe mit blauen Knöpfen der B-Knopf für "Build" gedrückt.

🔅 🗌 Zweites	BR	R	>R F	B	▼ G	•	•	U,	D	»
				T	Build				Ŧ	×
				_						

Bei ausführbaren Programmen ist der Build & Run-Knopf BR sinnvoll, der zum gezeigten Ergebnis führt.

Datei	Zuletzt verwendet Bea	arbeiten Suchen	Ansicht	Tools Ausführen Debug	Hilfe		0
bate	isystem · 🖓	🔊 🖬 🗐 🧯	ystem go 🔀	- 🎲 🔳 😪 🗋 Zw	uildAndRun (Strg+R; S	trg+F7)	• ×
ŏ 🔒	Z:/goworkspace/src	/Zweites · in C	120	) 🕅 🝙 🥥 💿	Z:\goworkspace>src>Zweites>	main.go	
bersicht 3: Klassen 2: Open Editor 1	doc.go main.go Zweites.exe	1 2 3 4 5 6 6 7 7 8 9 10	<pre>// 2 pack impo impo func }</pre>	Zweites project ma kage main ort ( "fmt" c main() { fmt.Println("Hel	ain.go lo World!")		
4: Üt		Build A	usgabe	· 🔳 🖉 🕸			∞ ×
×		Z:/g Hello Erfo	owork World! g: Pro	space/src/Zweites/ ! pzess beendet mit Rü	Zweites.exe [Z:/gowo ckgabewert 0.	orkspace/	src, ^

### 2.3 Package-Erstellung

Das nachfolgende Beispiel zeigt die Möglichkeit zur Erstellung und Nutzung eines go-Pakets, das nur die Machbarkeit zeigen soll.

Es wird ein Unterordner paket1 mit einem Rechtsklick im freien Bereich des Dateibrowsers und der Auswahl "Neuer Ordner" angelegt.



Im nächsten Schritt wird der Ordnername angegeben und "Erstellen" geklickt.

Ordner	erstellen	?	×
Ordner:	Z:/goworkspa	ce/src	/Zweites
Dir Name:	paket1		
	Erstellen	Abbr	echen

Es wird ein Rechtsklick auf dem neuen Ordner gemacht und "Neue Datei" ausgewählt.



Der Name der Datei wird eingegeben und "Erstellen und Bearbeiten" angeklickt.

🕑 Datei ers	tellen	?	×
Ordner:	Z:/goworkspace/src/Zweites/	paket1	
Dateiname:	addon.go		
Erstellen	Erstellen und bearbeiten	Abbree	chen

Der folgende Code wird eingegeben und "Build" geklickt, was zu folgendem Ergebnis führt.

```
package addon
import (
    "fmt"
)
func Add() {
    fmt.Println("ein Paket")
}
```

	Z:\goworkspace\src\Zweites\paket1\addoi	n.go - LitelDE (default) –		×
Dat	ei Zuletzt verwendet Bearbeiten Su	ichen Ansicht Tools Ausführen Debug Hilfe		
	🗌 🗟 🏓 🔂 🔞 🔶 💥 🚺	🧕 system · • • ● 🔳 🌼 🗌 paket1 🗟 🗷 🕄 🕄 🕄 • G ▾ 🚺	- 🛛 🖸	
ner	Dateisystem · 🖓 🔁 🚸 🗙	main.go 🔟 addon.go 🗵		×
: Ordi	☆	A Construction of the second secon	>addon.gc	5
bersicht 3: Klassen 2: Open Editor 1	addon.go	<pre>package addon  package addon  import (     "fmt" )  func Add() {     I     fmt.Println("ein Paket") } </pre>		
4: Ü		Build Ausgabe 🕜 🔳 🔮 🏟	\$¢	×
		E:/kleukersSEU/go/bin/go.exe build [Z:/goworkspace/sr Erfolg: Prozess beendet mit Rückgabewert 0.	rc/Zwe	eites
×	1: Ereignisanzeige 2: Suchergebnis 3: E	Suild Ausgabe 4: HTML-Vorschau 5: Debug Ausgabe 6: Go Source Ouery >> 2, 1	UTF-8	LF .

#### Die Datei main.go wird ergänzt und "BR" geklickt, was zu folgendem Ergebnis führt.

	Z:\goworkspace\src\Zweites\main.go - Li	eIDE (default) – I	
Dat	tei Zuletzt verwendet Bearbeiten S	uchen Ansicht Tools Ausführen Debug Hilfe	
	)   🎅 🍋 🕞 🚳   🤞 🚿 🚺	60 system · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	, 🚺 🖸 🔹
her	Dateisystem · 🖓 🖻 🔅 🗙	main.go 🗵 🛛 addon.go 🗵	<b>→</b> ×
l: Orc		🖍 (🍽 🎉 🗊 🗊 🝙 🥥 🚠 🖏 Z:\goworkspace>src>Zweites>main.go	
or 1	> 📜 paket1	1 // Zweites project main.go	<b>^</b>
Edito	doc.go	2 package main	
pen	main.go	3	
5:0	Zweites.exe	44 import (	
Ē		5 "Zweites/paket1"	
asse		6 "fmt"	
Ř			
m L			
sicht		<b>Jacomain()</b> {	
jben		10 Imt.Printin("Hello World:")	
4: Ú			
с,			•
SWO.		Build Ausgabe 🕐 📕 🔮 🔯	
et Br		Erfolg: Prozess beendet mit Rückgabewert 0.	^
Pak		Z:/goworkspace/src/Zweites/Zweites.exe [Z:/goworkspa	ce/src
ä		Hello World!	
		ein Paket	
		Erfolg: Prozess beendet mit Rückgabewert 0.	~
¥		<	>
	1: Ereignisanzeige 2: Suchergebnis 3:	Build Ausgabe 4: HTML-Vorschau 5: Debug Ausgabe 6: Go Source Query » 5, 5   UT	F-8   CRLF

Das Beispiel zeigt, dass einige Namen frei wählbar sind, es aber diskutabel ist, ob der Dateiname und der Paketname nicht besser übereinstimmen sollten.

#### 2.4 Nutzung der Konsole

Generell werden viele Werkzeuge von Go über die Kommandozeile gestartet, so dass es sinnvoll sein kann, parallel ein Konsolenfenster über StartKonsole.bat zu öffnen und in das passende Verzeichnis zu manövrieren. LiteIDE bietet einige Go-Werkzeuge an, die man sich selbst erarbeiten sollte.

```
🖦 Konsolenfenster
Microsoft Windows [Version 10.0.18362.592]
(c) 2019 Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten.
C:\kleukersSEU> z:
Z:\>cd goworkspace\src\Zweites
Z:\goworkspace\src\Zweites>dir
Datenträger in Laufwerk Z: ist %U
Volumeseriennummer: 009A-9A03
Verzeichnis von Z:\goworkspace\src\Zweites
11.02.2020 13:33
                     <DIR>
11.02.2020 13:08
                     <DIR>
                                     • •
11.02.2020 13:08
                                 69 doc.go
11.02.2020 13:08
                                115 main.go
11.02.2020 13:33
                          2.107.392 Zweites.exe
               3 Datei(en),
                                 2.107.576 Bytes
               2 Verzeichnis(se), 36.971.767.938.048 Bytes frei
Z:\goworkspace\src\Zweites>go run main.go
Hello World!
Z:\goworkspace\src\Zweites>
```

#### 2.5 Tests und Überdeckung

Go selbst beinhaltet Testmöglichkeiten, generell befinden sich die Tests einer Datei blubb.go in der Datei blubb\_test.go. Die Endung "test" ist also relevant. Generell können Tests in LiteIDE ausgeführt werden, sind Ergebnisse zu visualisieren, ist die Konsole zu nutzen.

Eine sinnvolle Erweiterung ist Testify (<u>https://github.com/stretchr/testify</u>, auf der Seite steht auch eine kompakte Einführung) die u. a. einfach zu nutzende Assert-Funktionen, wie

assert.Equal() beinhaltet. Zur Installation von Testify muss zunächst StartKonsole.bat und in der sich öffnenden Konsole der folgende Befehl eingegeben werden.

go get github.com/stretchr/testify

Tests werden generell über einen Klick auf "T" direkt für das package ausgeführt, in dem sich der Code befindet. Für einzelne Pakete kann mit LiteIDE die Überdeckung über einen Klick auf den kleinen Pfeil nach unten neben dem "T" und der Auswahl "TestCover" ausgeführt werden. Beachten Sie dabei, dass nur die Anweisungsüberdeckung geprüft wird, was für kritische Systeme deutlich zu wenig ist.



In der Konsole sind alle Tests für ein Projekt ausführbar. Dazu wird in die Wurzel des Projekts manövriert, hier im Beispiel F:\workspace\goworkspace\src\sqm\sqmAufgabeTracing, und folgender Befehl eingegeben.

go test -v ./... -coverprofile=cov.out

Der Name cov.out steht für eine Textdatei, in die Überdeckungsinformationen geschrieben werden.

```
F:\workspace\goworkspace\src\sqm\sqmAufgabeTracing>go test -v ./... -coverprofile=cov.out
? sqm/sqmAufgabeTracing [no test files]
=== RUN TestKompakt
--- PASS: TestKompakt (0.00s)
PASS
```



coverage: 100.0% of statements ok sqm/sqmAufgabeTracing/artefakt 3.228s coverage: 100.0% of statements === RUN TestLeereMenge --- PASS: TestLeereMenge (0.00s) === RUN TestNutzung --- PASS: TestNutzung (0.00s) PASS coverage: 100.0% of statements ok sqm/sqmAufgabeTracing/set 0.123s coverage: 100.0% of statements === RUN TestKompakt --- PASS: TestKompakt (0.00s) PASS coverage: 100.0% of statements ok sqm/sqmAufgabeTracing/verbindung 3.008s coverage: 100.0% of statements === RUN TestKompakt Zuordnen : aktualisieren --- PASS: TestKompakt (0.00s) PASS coverage: 100.0% of statements ok sqm/sqmAufgabeTracing/zuordnung 2.857s coverage: 100.0% of statements === RUN TestKompakt --- PASS: TestKompakt (0.00s) PASS coverage: 100.0% of statements sqm/sqmAufgabeTracing/zuordnungsliste 2.833s coverage: 100.0% of statements ok

Das Ergebnis wird mit dem folgenden Befehl in HTML umgewandelt.

go tool cover -html=cov.out -o coverage.html

Das Ergebnis ist dann mit einem beliebigen Browser betrachtbar.

<u>D</u> atei <u>B</u> earbeiten <u>A</u> nsicht <u>C</u> hronik <u>L</u> esezeichen E <u>x</u> tras <u>H</u> ilfe	
/F:/workspaces/goworkspace/src/: × +	
← → C û i file:///F:/workspaces/goworkspace/src/sqm/sqmAufgabeTracingLoesung/coverage.html#file0	
sqm/sqmAufgabeTracingLoesung/artefakt/Artefakt.go (100.0%) v not tracked not covered covered	d
sqm/sqmAufgabeTracingLoesung/artefakt/Artefakt.go (100.0%)         sqm/sqmAufgabeTracingLoesung/set/Set.go (100.0%)         sqm/sqmAufgabeTracingLoesung/verbindung.go (100.0%)         sqm/sqmAufgabeTracingLoesung/zuordnung.go (100.0%)         sqm/sqmAufgabeTracingLoesung/zuordnung.go (100.0%)         sqm/sqmAufgabeTracingLoesung/zuordnung.go (100.0%)         sqm/sqmAufgabeTracingLoesung/zuordnung.go (100.0%)	
<pre>// diskutabel ob new Objekt oder Referenz liefert, hier muss es Referenz sein // da in alle weitergenutzt (formal ist eigentlich eine Referenz sauberer) func New(inhalt string, gruppe string) *Artefakt { ergebnis := &amp;Artefakt{} ergebnis.id = idcount idcount = idcount + 1 ergebnis.inhalt = inhalt ergebnis.gruppen = set.New() ergebnis.AddGruppe(gruppe) alle[ergebnis.id] = ergebnis return ergebnis</pre>	

### 3 Installation des Modelcheckers Spin

Wird, wie empfohlen, KleukerSEU genutzt, kann dieses Kapitel ignoriert werden.

Der Modelchecker Spin benötigt einen Gnu C-Compiler und optional eine TCL-Installation zur Nutzung einer graphischen Oberfläche. Die zugehörigen Schritte werden zunächst beschrieben. Die eigentliche Installation des Modelcheckers ist im Anschluss dargestellt.

#### 3.1 Installation von C mit MinGW

Hier wird die Installation unter Windows beschrieben, da Linux den notwendigen Compiler bereits enthält. Unter Mac OS kann die hier vorgestellte Software ebenfalls genutzt werden.

Die Frage, ob CygWin oder MinGW unter Windows genutzt werden soll, wird an verschiedenen Stellen, z. B. <u>http://stackoverflow.com/questions/13503533/mingw-or-cygwin-gcc</u> andiskutiert. Wer z. B. für Betriebssysteme alle POSIX-Funktionen nutzen will, sollte CygWin nutzen. Wer einfach unter Windows lauffähige Programme ohne Abhängigkeiten haben will, ist mit MinGW besser bedient, was hier installiert werden soll.

Anmerkung 1: Ab der Spin-Version 6.4.0 wird ein Workaround beim C-Compiler benötigt. Unabhängig von MinGW oder CygWin muss die Datei gcc.exe kopiert und die Kopie in eine Datei mit dem Nanem gcc-4.exe umbenannt werden. Wünscht man dies nicht, muss man Linux nutzen. Die CygWin-Installation ist um Unterkapitel 3.5 beschrieben.

Anmerkung 2: Generell ist zu beachten, ob man ein 32-Bit- oder 64-Bit-Betriebssystem nutzt. Generell funktioniert die meiste Software für 32-Bit auch auf 64-Bit-Systemen. Aus diesem Grund werden hier die 32-Bit-Versionen der Software genutzt. Im anderen Fall müssen ausschließlich 64-Bit-Versionen genutzt werden. Diese haben bei Spin den Vorteil, dass wesentlich mehr Hauptspeicher für die Verifikation nutzbar ist.

Hier wird ein Setup-Programm für MinGW genutzt, gibt alternative es Installationsmöglichkeiten. Der Download findet von der Seite http://sourceforge.net/projects/mingw/files/ statt, hier wird der Download-Link in der oberen Zeile genutzt, alternativ muss das Programm im Ordner Installer gesucht werden.

→ C       Sourceforge.net/projects/mingw/files/         SOURCEFORGE       Search       Browse Enterprise Blog Help         SOURCEFORGE       Search       Browse Enterprise Blog Help         SOURTION CENTERS Go Parallel       HTML5 Smarter IT       Resources Newsletters         Home / Browse / Development / Build Tools / MinGW - Minimalat GNU for Windows / Files       MinGCW - Minimalist GNU for Windows / Files         MinGCW - Minimalist GNU compiler Collection (GCC)       Brought to you by: cetrauss, cwilsoll, earnie, keithmarshall         Summary       Files       Reviews       Support         Home       //Installer/mingw-get-setup.exe: released on 2013-10         Home       //Installer/mingw-get-setup.exe: released on 2013-10         Name *       Modified *       Size *         MinGW       2013-10-26       Installer         Installer       2011-11-13       MinGW         MSYS       2011-11-13       MinGW         README       2011-11-13       158	MinGW - Minimalis	t GNU 🗙 🔽		-		_		
Search       Browse       Enterprise       Blog       Help         SOLUTION CENTERS       Go Parallel       HTML5       Smarter IT       Resources       Newsletters         Home / Browse / Development / Build Tools / MinGW - Minimalist GNU for Windows / Files       MinGCW - Minimalist GNU for Windows / Files         MinGCW - Minimalist GNU Compiler Collection (GCC)       Brought to you by: cstrauss, cwliso11, earnie, keithmarshall         Summary       Files       Reviews       Support       News       Wiki       Mailing Lists       Tickets • Git •         Home       //Installer/mingw-get-setup.exe:       released on 2013-10/1       19:28:56 UTC       Downloads / Week         Name •       Modified •       Size •       •       •       •         Installer       2013-10-26       •       •       •       •       •         •       MinGW       2013-10-26       • <th>→ C 🗋 so</th> <th>urceforge.ne</th> <th>t/projects/mingw/file</th> <th>es/</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	→ C 🗋 so	urceforge.ne	t/projects/mingw/file	es/				
KOLUTION CENTERS       Go Parallel       HTML5       Smarter IT       Resources       Newsletters         Home / Browse / Development / Build Tools / MinGW - Minimalist GNU for Windows / Files         A native Windows port of the GNU Compiler Collection (GCC)         Brought to you by: cstrauss, cwilso11, earnie, keithmarshall         Summary       Files         Reviews       Support         News       Wiki         Mane +       Modified +         Name +       Modified +         Size +       +         MinGW       2013-10-26         Installer       2013-10-04         MSYS       2011-11-13         README       2011-11-13         README       2011-11-13         State       158	source	Forge	Search		Browse	Enterprise	Blog	Help
Home / Browse / Development / Build Tools / MinGW - Minimalist GNU for Windows / Files         MinGCW - Minimalist GNU Compiler Collection (GCC)         Brought to you by: cstrauss, cwilso11, earnie, keithmarshall         Summary       Files         Reviews       Support         News       Wiki         Mailing Lists       Tickets • Git •         Looking for the latest version?       Download mingw-get setup, exe (86.5 kB)         Home       /Installer/mingw-get-setup, exe: released on 2013-10         Name •       Modified •       Size •         MinGW       2013-10-26       Image: Collection         Installer       2011-11-13       Image: Collection         MSYS       2011-11-13       Image: Collection         README       2011-11-13       S96 Bytes       158	SOLUTION CENTERS	Go Parallel	HTML5 Smarter IT	Resources	s Newslet	ters		
Home / Browse / Development / Build Tools / MinGW - Minimalist GNU for Windows / Files         MinGCW - Minimalist GNU for Windows / Files         Anative Windows port of the GNU Compiler Collection (GCC)         Brought to you by: estrauss, ewilso11, earnie, keithmarshall         Summary Files Reviews Support News Wiki Mailing Lists Tickets + Git +         Looking for the latest version? Download mingw-get setup, exe (86.5 kB)         Mome Installer/ Modified + Size +         Download s/ Week         Installer         Other         Other       Other								
Home / Browse / Development / Build Tools / MinGW - Minimalist GNU for Windows / Files         Mance Windows port of the GNU Compiler Collection (GCC)         Brought to you by: estrauss, ewilso11, earnie, keithmarshall         Summary       Files       Reviews       Support       News       Wilki       Mailing Lists       Tickets + Git +         Looking for the latest version?       Download mingw-get-setup, exe.       (86.5 kB)								
Home / Browse / Development / Build Tools / MinGW - Minimalist GNU for Windows / Files A native Windows port of the GNU Compiler Collection (GCC) Brought to you by: cstrauss, cwilso11, earnie, keithmarshall Summary Files Reviews Support News Wiki Mailing Lists Tickets · Git · Looking for the latest version? Download mingw-get-setur, exe (86.5 kB) Home Installer/mingw-get-setur, exe (86.5 kG) Mame • Modified • Size • • MinGW 2013-10-26 • Installer 2013-10-04 • MinSGW 2013-10-26 • MinSGW 2013-10-26 • MinSGW 2011-11-13 • MSYS 2011-11-13 • README 2011-11-13 • README 2011-11-13 • Summary Size • 158 • Set Stems 896 Bytes 158								
Home / Browse / Development / Build Tools / MinGW - Minimalist GNU for Windows / Files  A native Windows port of the GNU Compiler Collection (GCC) Brought to you by: cstrauss, cwilso11, earnie, keithmarshall  Summary Files Reviews Support News Wiki Mailing Lists Tickets • Git •  Looking for the latest version? Download mingw-get-setup.exe: released on 2013-11 19:28:56 UTC  Name • Modified • Size • •  MinGW 2013-10-26  Installer 2013-10-04  MinGW 2013-10-26  MinGW 2013-10-26  MinGW 2013-10-26  MinGW 2011-11-13  MSYS 2011-11-13  KEADME 2011-11-13  KEADME 2011-11-13  KeADME 2011-11-13  Keadme 158  Keadma 2011-11-13  Keadma 2011-11-13								
MinGCW - Minimalist GNU Compiler Collection (GCC)         Brought to you by: cstrauss, cwilso11, earnie, keithmarshall         Summary       Files         Reviews       Support         News       Wiki         Mame *       Modified *         Size *       *         MinGW       2013-10-26         Installer       2013-10-26         MSYS       2011-11-13         MSYS       2011-11-13         MSYS       2011-11-13         README       2011-11-13         Totals: 5 Items       896 Bytes       158	Home / Browse	/ Development / E	Build Tools / MinGW - Minimalis	t GNU for Wind	ows / Files			
MinGCW - Mining Collection (GCC)         Brought to you by: cstrauss, cwilso11, earnie, keithmarshall         Summary       Files       Reviews       Support       News       Wiki       Mailing Lists       Tickets + Git +         Looking for the latest version?       Download mingw-get-setup, exe (86.5 kB)         Home       /Installer/mingw-get-setup, exe: released on 2013-11         19:28:56 UTC       Name •       Modified •       Size •       •         MinGW       2013-10-26       Installer       2013-10-04       Image: Collection (Collection)         MSYS       2011-11-13       Image: Collection (Collection)       Image: Collection (Collection)       Image: Collection)         README       2011-11-13       Image: Collection)       Image: Collection)       Image: Collection)         Totals: 5 Items       896 Bytes       158       158								
A native Windows port of the GNU Compiler Collection (GCC) Brought to you by: cstrauss, cwilso11, earnie, keithmarshall          Summary       Files       Reviews       Support       News       Wiki       Mailing Lists       Tickets +       Git +         Looking for the latest version?       Download mingw-get.setup.exe       (86.5 kB)         Home       //Installer/mingw-get-setup.exe: released on 2013-11         Name +       Modified +       Size +       +         MinGW       2013-10-26       Image: Collection (CCC)         Installer       2011-11-13       Image: Collection (CCC)         MSYS       2011-11-13       Image: Collection (CCC)         README       2011-11-13       Image: Collection (CCC)         Totals: 5 Items       896 Bytes       158	MinC	:\v/ - V	Ainimalist	· GNI	I for	Wind	how	
A native Windows port of the GNU Compiler Collection (GCC) Brought to you by: cstrauss, cwilso11, earnie, keithmarshall Summary Files Reviews Support News Wiki Mailing Lists Tickets Git + Looking for the latest version? Download mingw-get-setup.exe (86.5 kB) Home /Installer/mingw-get-setup.exe: released on 2013-11 19:28:56 UTC Name + Modified + Size + + MinGW 2013-10-26 Installer 2013-10-04 MSYS 2011-11-13 README 2011-11-13 README 2011-11-13 896 Bytes 158 Sys Bytes 158	MIIIC		111111101120	. Une		VVIIIC		12
Brought to you by: cstrauss, cwilso11, earnie, keithmarshall          Summary       Files       Reviews       Support       News       Wiki       Mailing Lists       Tickets +       Git +         Looking for the latest version?       Download mingw-get-setup, exe       (86.5 kB)         Home       /Installer/mingw-get-setup, exe: released on 2013-10         Name +       Modified +       Size +       +         MinGW       2013-10-26       Image: Control = 100000000000000000000000000000000000	A native W	indows port	: of the GNU Compile	er Collecti	on (GCC)			
Summary       Files       Reviews       Support       News       Wiki       Mailing Lists       Tickets •       Git •         Looking for the latest version?       Download mingw-get-setup, exe       (86.5 kB)         Home       /Installer/mingw-get-setup.exe:       released on 2013-10         Name •       Modified •       Size •       •         MinGW       2013-10-26       Image: Control = Cont								
Summary       Files       Reviews       Support       News       Wiki       Mailing Lists       Tickets +       Git +         Looking for the latest version?       Download mingw-get-setup.exe       (86.5 kB)         Home       /Installer/mingw-get-setup.exe: released on 2013-11         Name +       Modified +       Size +       •         MinGW       2013-10-26       Image: Constraint of the setup is the setup i	Brought to you	i by cetraijes, c	wilso11 earnie keithmars	hall				
Summary       Files       Reviews       Support       News       Wiki       Mailing Lists       Tickets +       Git +         Looking for the latest version?       Download mingw-get-setup, exe (86.5 kB)       ////////////////////////////////////	Brought to you	u by: cstrauss, c	wilso11, earnie, keithmars	hall				
Looking for the latest version? Download mingw-get-setup.exe (86.5 kB) Home //Installer/mingw-get-setup.exe: released on 2013-11 19:28:56 UTC Name * Modified * Size * * MinGW 2013-10-26 Installer 2013-10-04 Other 2011-11-13 MSYS 2011-11-13 README 2011-11-13 158 Totals: 5 Items 896 Bytes 158	Brought to you	u by: cstrauss, c	wilso11, earnie, keithmars	hall				
Looking for the latest version? Download mingw-get-setup.exe (86.5 kB) Home /Installer/mingw-get-setup.exe: released on 2013-11 19:28:56 UTC Name • Modified • Size • • • MinGW 2013-10-26 Installer 2013-10-04 Other 2011-11-13 MSYS 2011-11-13 README 2011-11-13 896 Bytes 158 Totals: 5 Items 896 Bytes 158	Brought to you Summary	u by: cstrauss, c	wilso11, earnie, keithmars iews Support New	hall s Wiki	Mailing List	s Tickets	Git v	,
Looking for the latest version? Download mingw-get-setup.exe (86.5 kB)         Home       /Installer/mingw-get-setup.exe: released on 2013-11         Name *       Modified *       Size *       Downloads / Week         MinGW       2013-10-26       Image: Colored setup.exe: released on 2013-11         Installer       2013-10-26       Image: Colored setup.exe: released on 2013-11         MinGW       2013-10-26       Image: Colored setup.exe: released on 2013-11         Installer       2013-10-26       Image: Colored setup.exe: released on 2013-11         MinGW       2013-10-26       Image: Colored setup.exe: released on 2013-11         Installer       2013-10-26       Image: Colored setup.exe: released on 2013-11         MinGW       2013-10-26       Image: Colored setup.exe: released on 2013-11         Installer       2013-10-26       Image: Colored setup.exe: released on 2013-11         MSYS       2011-11-13       Image: Colored setup.exe: released on 2013-11         README       2011-11-13       896 Bytes       158         Totals: 5 Items       896 Bytes       158	Brought to you	u by: cstrauss, c	wilso11, earnie, keithmars iews Support New:	hall s Wiki	Mailing List	ts Tickets	Git	,
Looking for the latest version?       Download mingw-get setup, exe (36.5 kB)         Home       /Installer/mingw-get-setup, exe: released on 2013-11         19:28:56 UTC       Downloads / Week         Mame *       Modified *       Size *         MinGW       2013-10-26       Image: Constraint of the latest version?         Installer       2011-11-13       Image: Constraint of the latest version?         Image: Constraint of the latest version?       Image: Constraint of the latest version?         Image: Constraint of the latest version?       Image: Constraint of the latest version?         Image: Constraint of the latest version?       Image: Constraint of the latest version?         Image: Constraint of the latest version?       Image: Constraint of the latest version?         Image: Constraint of the latest version?       Image: Constraint of the latest version?         Image: Constraint of the latest version?       Image: Constraint of the lates	Brought to you	u by: cstrauss, c	wilso11, earnie, keithmars iews Support New:	hall s Wiki	Mailing List	ts Tickets	- Git	,
Home       /Installer/mingw-get-setup.exe: released on 2013-11         Name ÷       Modified ÷       Size ÷       Downloads / Week         ■ MinGW       2013-10-26       ■         ■ Installer       2013-10-04       ■         ■ Other       2011-11-13       ■         ■ MSYS       2011-11-13       ■         README       2011-11-13       896 Bytes       158	Brought to you Summary	u by: cstrauss, c	wilso11, earnie, keithmars iews Support New	hall s   Wiki	Mailing List	ts Tickets	- Git	,
Home       Modified *       Size *       Downloads / Week         Name *       Modified *       Size *       *         MinGW       2013-10-26       Image: Comparison of the second of	Brought to you Summary Looking for th	u by: cstrauss, c Files Rev	wilso11, earnie, keithmars iews Support New n? <u>Download mingw-g</u> e	hall s Wiki et-setun.exe	Mailing List e (86.5 kB)	rs Tickets	Git v	,
Name ÷       Modified ÷       Size ÷       Downloads / Week         MinGW       2013-10-26       Image: Constraint of the second se	Brought to you Summary Looking for th	u by: cstrauss, c Files Rev he latest version	wilso11, earnie, keithmars iews Support New n? <u>Download mingw-g</u> e	hall s Wiki et-setup.exe	Mailing List	Tickets	Git v	2042.4
Name ÷       Modified ÷       Size ÷       Downloads / Week         ■ MinGW       2013-10-26       ■         ■ Installer       2013-10-04       ■         ■ Other       2011-11-13       ■         ■ MSYS       2011-11-13       ■         README       2011-11-13       896 Bytes       158         Totals: 5 Items       896 Bytes       158	Brought to you Summary Looking for th Home	u by: cstrauss, c Files Rev he latest version	wilso11, earnie, keithmars iews Support New n? <u>Download mingw-ge</u>	hall s Wiki <u>et-setup exe</u>	Mailing List	-get-setup.exe	Git v	, on 2013-1
MinGW       2013-10-26         Installer       2013-10-04         Other       2011-11-13         MSYS       2011-11-13         README       2011-11-13         Totals: 5 Items       896 Bytes	Brought to you Summary Looking for th Home	u by: cstrauss, c Files Rev he latest version	wilso11, earnie, keithmars iews Support New n? <u>Download mingw-ge</u>	hall s Wiki et-setup.exe ) /Inst 19:28	Mailing List (86.5 kB) aller/mingw- 8:56 UTC	-get-setup.exe	released	on 2013-1
MinGW       2013-10-26         Installer       2013-10-04         Other       2011-11-13         MSYS       2011-11-13         README       2011-11-13         Totals: 5 Items       896 Bytes	Brought to you Summary Looking for th Home Name \$	u by: cstrauss, c	wilso11, earnie, keithmars iews Support New n? <u>Download mingw-ge</u> Modified <del>4</del>	hall s Wiki <u>et-setup exe</u> //Inst 19:28 Size \$	Mailing List (86.5 kB) aller/mingw- 8:56 UTC E	-get-setup.exe:	released Week	, on 2013-1
Installer       2013-10-26         Installer       2013-10-04         Other       2011-11-13         MSYS       2011-11-13         README       2011-11-13         Totals: 5 Items       896 Bytes         158	Brought to you Summary Looking for th Home Name \$	u by: cstrauss, c	wilso11, earnie, keithmars iews Support New: n? <u>Download mingw-ge</u> Modified 4	hall s Wiki <u>et-setup exe</u> /Inst 19:28 Size +	Mailing List (86.5 kB) aller/mingw- 3:56 UTC L	get-setup.exe:	Git v released Week ¢	on 2013-1
Installer       2013-10-04         Other       2011-11-13         MSYS       2011-11-13         README       2011-11-13         Totals: 5 Items       896 Bytes	Brought to you Summary Looking for th Home Name +	u by: cstrauss, c	wilso11, earnie, keithmars iews Support New: n? <u>Download mingw-ge</u> Modified <del>4</del>	hall s Wiki <u>et-setup exe</u> //Inst 19:28 Size *	Mailing List (86.5 kB) aller/mingw- 8:56 UTC [	-get-setup.exe: Downloads /	<ul> <li>Git</li> <li>released</li> <li>Week</li> <li></li> </ul>	on 2013-1
Installer       2013-10-04         Other       2011-11-13         MSYS       2011-11-13         README       2011-11-13         Totals: 5 Items       896 Bytes	Brought to you Summary Looking for th Home Name ¢	u by: cstrauss, c	wilso11, earnie, keithmars iews Support New: n? <u>Download mingw-ge</u> Modified <del>4</del> 2013-10-26	hall s Wiki et.setup.exe //Inst 19:28 Size \$	Mailing List (86.5 kB) aller/mingw- 8:56 UTC L	-get-setup.exe: Downloads /	<ul> <li>Git</li> <li>released</li> <li>Week</li> <li> <ul> <li></li></ul></li></ul>	on 2013-1
• Other       2011-11-13         • MSYS       2011-11-13         README       2011-11-13         Totals: 5 Items       896 Bytes         158	Brought to you Summary Looking for th Home Name ¢	u by: cstrauss, c	wilso11, earnie, keithmars iews Support New: n? <u>Download mingw-ge</u> Modified <del>4</del> 2013-10-26	hall s Wiki et.setup.exe //Inst 19:28 Size \$	Mailing List (86.5 kB) aller/mingw- 8:56 UTC [	-get-setup.exe: Downloads /	<ul> <li>Git</li> <li>released</li> <li>Week</li> <li> <ul> <li></li></ul></li></ul>	on 2013-1
• Other       2011-11-13         • MSYS       2011-11-13         README       2011-11-13         Totals: 5 Items       896 Bytes         158	Brought to you Summary Looking for th Home Name ¢ MinGW	u by: cstrauss, c Files Rev he latest version	wilso11, earnie, keithmars iews Support New: n? <u>Download mingw-ge</u> <u>Modified</u> 2013-10-26 2013-10-04	hall s Wiki et-setup exe //Inst 19:28 Size \$	Mailing List (86.5 kB) aller/mingw- S:56 UTC L	-get-setup.exe: Downloads /	<ul> <li>Git v</li> <li>released</li> <li>Week</li> <li>•</li> </ul>	on 2013-1
MSYS         2011-11-13           README         2011-11-13           Totals: 5 Items         896 Bytes           158	Brought to you Summary Looking for th Home Name ¢ MinGW	u by: cstrauss, c Files Rev ne latest version	wilso11, earnie, keithmars iews Support New: n? <u>Download mingw-ge</u> <u>Modified</u> 2013-10-26 2013-10-04	hall s Wiki et-setup.exe //Inst 19:26 Size \$	Mailing List (86.5 kB) aller/mingw- S:56 UTC E	-get-setup.exe: Downloads /	<ul> <li>Git v</li> <li>released</li> <li>Week</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>	on 2013-1
MSYS         2011-11-13           README         2011-11-13         896 Bytes         158         Image: Comparison of the second se	Brought to you Summary Looking for th Home Name ¢ MinGW Installe	u by: cstrauss, c Files Rev ne latest version	wilso11, earnie, keithmars iews Support New: n? <u>Download mingw-ge</u> <u>Modified </u> 2013-10-26 2013-10-04 2011-11-13	hall s Wiki et-setun exe //Inst 19:28 Size \$	Mailing List (86.5 kB) aller/mingw- (56 UTC L	-get-setup.exe: Downloads /	<ul> <li>Git v</li> <li>released</li> <li>Week</li> <li>•</li> </ul>	on 2013-1
MSYS         2011-11-13           README         2011-11-13         896 Bytes         158         1           Totals: 5 Items         896 Bytes         158         1         1	Brought to you Summary Looking for th Home Name \$ MinGW Installe	u by: cstrauss, c Files Rev ne latest version	wilso11, earnie, keithmars iews Support New: n? Download mingw-ge Modified 4 2013-10-26 2013-10-04 2011-11-13	hall s Wiki et-setun.exe //Inst 19:28 Size \$	Mailing List (86.5 kB) aller/mingw- (56 UTC	-get-setup.exe: Downloads /	<ul> <li>Git v</li> <li>released</li> <li>Week</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>	on 2013-1
README         2011-11-13         896 Bytes         158         Image: Image	Brought to you Summary Looking for th Home Name ÷ MinGW Installe	u by: cstrauss, c Files Rev he latest version	wilso11, earnie, keithmars iews Support New: n? Download mingw-ge Modified 2013-10-26 2013-10-04 2011-11-13	hall s Wiki et-setun.exe /Inst 19:28 Size \$	Mailing List (86.5 kB) aller/mingw- 56 UTC	-get-setup.exe: Downloads /	Git	on 2013-1
README         2011-11-13         896 Bytes         158         Image: Colored Colo	Brought to you Summary Looking for th Home Name \$ MinGW Installe Other MSYS	u by: cstrauss, c Files Rev he latest version	wilso11, earnie, keithmars iews Support New: n? Download mingw-ge Modified 2013-10-26 2013-10-04 2011-11-13 2011-11-13	hall s Wiki et-setun.exe /Inst 19:28 Size \$	Mailing List (86.5 kB) aller/mingw- S:56 UTC L	-get-setup.exe: Downloads /	<ul> <li>Git v</li> <li>released</li> <li>Week</li> <li> <ul> <li> <ul> <li> <li> <ul> <li> <li> <ul> <li> <li> <ul> <lu> <lu> <lu> <lul> <li> <ul< td=""><td>on 2013-1</td></ul<></li></lul></lu></lu></lu></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></li></ul></li></li></ul></li></li></ul></li></ul></li></ul>	on 2013-1
Totals: 5 Items 896 Bytes 158	Brought to you Summary Looking for th Home Name \$ MinGW Installe Other MSYS	u by: cstrauss, c Files Rev he latest version	wilso11, earnie, keithmars iews Support New: n? Download mingw-ge Modified 2013-10-26 2013-10-04 2011-11-13 2011-11-13	hall s Wiki et-setun.exe /Inst 19:28 Size \$	Mailing List (86.5 kB) aller/mingw- 3:56 UTC L	-get-setup.exe: Downloads /	<ul> <li>Git •</li> <li>released</li> <li>Week</li> <li>•</li> <li< td=""><td>on 2013-1</td></li<></ul>	on 2013-1
Totals: 5 Items 896 Bytes 158	Brought to you Summary Looking for th Home Name * MinGW Installe Other MSYS README	u by: cstrauss, c Files Rev he latest version	wilso11, earnie, keithmars iews Support New: n? Download mingw-ge Modified 2013-10-26 2013-10-04 2011-11-13 2011-11-13	hall s Wiki et-setun.exe /Inst 19:28 Size \$	Mailing List (86.5 kB) aller/mingw- S:56 UTC L tes	-get-setup.exe: Downloads /	<ul> <li>Git v</li> <li>released</li> <li>Week</li> <li>i</li> <li< td=""><td>on 2013-1</td></li<></ul>	on 2013-1
*	Brought to you Summary Looking for th Home Name * MinGW Installe Other MSYS README	u by: cstrauss, c Files Rev he latest version	wilso11, earnie, keithmars iews Support New: n? Download mingw-ge Modified 2013-10-26 2013-10-04 2011-11-13 2011-11-13	hall s Wiki <u>et-setup exe</u> //Inst 19:28 Size *	Mailing List (86.5 kB) aller/mingw- S:56 UTC L tes	-get-setup.exe: Downloads /	<ul> <li>Git</li> <li>released</li> <li>Week</li> <li></li> <li><!--</td--><td>on 2013-1</td></li></ul>	on 2013-1

Die Installation wird hier über einen Rechtsklick und der Auswahl "Als Administrator ausführen" gestartet. Wenn dies nicht erlaubt ist, ist auch eine Installation ohne Admin-Rechte möglich.

🔽 🏇 mingw-get-setup.exe		2/L12 2013 16:13 Anwendung
		Öffnen
	0	Als Administrator ausführen
		Behandeln von Kompatibilitätsproblemen

Abhängig von Sicherheitseinstellungen und Sicherheitsprogrammen müssen einige Rechte eingeräumt werden.







Die Lizenz wird gelesen und akzeptiert.

MinGW Installation Manager Setup Tool	and descentions of the
mingw-get version 0.6.2-beta-20	0131004-1
<b>*</b>	
Written by Keith Marsha	11
Copyright © 2009-2013, MinGW.	org Project
http://mingw.org	
This is free software; see the product documentation redistribution conditions. There is NO WARRANTY; not MERCHANTABILITY, nor of FITNESS FOR ANY F	or source code, for copying and even an implied WARRANTY OF PARTICULAR PURPOSE.
This tool will guide you through the first time setup of software (mingw-get) on your computer; additionally, it install some other common components of the Mi	the MinGW Installation Manager t will offer you the opportunity to nGW software distribution.
After first time setup has been completed, you should Manager directly, (either the CLI mingw-get.exe va according to your preference), when you wish to add upgrade your MinGW software in	l invoke the MinGW Installation riant, or its GUI counterpart, or to remove components, or to stallation.
View Licence	Install Cancel

Der Installationspfad sollte möglichst so gelassen werden. Wichtig ist allerdings nur, dass keine Leerzeichen im Pfad enthalten sind. Die Einstellungen bleiben unverändert, es wird "Continue" geklickt.

MinGW Installation Manager Setup Tool
mingw-get version 0.6.2-beta-20131004-1
A 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Step 1: Specify Installation Preferences
Installation Directory
C:\MinGW Change
If you elect to change this, you are advised to avoid any choice of directory which includes white space within the absolute representation of its path name.
User Interface Options Both command line and graphical options are available. The command line interface is always supported; the alternative only if you choose the following option to also install support for the graphical user interface.
Program shortcuts for launching the graphical user interface should be installed just for me (the current user), or  for all users * in the start menu, and/or  on the desktop.
* selection of this option requires administrative privilege.
View Licence Continue Cancel

Es werden einige Informationen aus dem Internet geladen, was einige Zeit dauert.

Werkzeuge für Software Quality Management		
---	--	--

MinGW Installation Manager Setup Tool
mingw-get version 0.6.2-beta-20131004-1
Step 2: Download and Set Up MinGW Installation Manager
Download Progress
Updating catalogue: package-list.xml
Processed 0 of 1 item : 0 %
Details
<pre>mingw-get: *** INFO *** setup: unpacking mingw-get-setup-0.6.2-mingw32-beta-20 131004-1-xml.tar.xz</pre>
mingw-get: *** INFO *** setup: updating installation database
mingw-get: *** INFO *** setup: register mingw-get-0.6.2-mingw32-beta-20131004- 1-bin.tar.xz
mingw-get: *** INFO *** setup: register mingw-get-0.6.2-mingw32-beta-20131004-
mingw-get: *** INFO *** setup: register mingw-get-0.6.2-mingw32-beta-20131004-
1-lic.tar.xz mingw-get: *** INFO *** setup: installation database updated
View Licence         Continue         Quit

Zum Abschluss wird wieder "Continue" geklickt.

now installation Manager Setu	10 1001							
mi	ingw-gel	t version (	0.6.2-beta	-20131004	-1			
			þ					
Step 2: Do	wnload	and Set I	Up MinGW	/ Installatio	on Mana	ader		
Download Program						.90.		
Download Progress								
Catalogue update comp	leted; p	lease che	eck 'Detai	ils' pane fo	r errors			
Dracased 112		of		12 itoma		<b>-</b>	100.0/	
Processed 115			1	15 items		· ·	100 %	
Details								
Details mingw-get: *** INFO *** 131004-1-xml.tar.xz	setup:	unpackin	g mingw−ç	get-setup-(	D.6.2-m	i ngw32-	-beta-20	^
Details mingw-get: *** INFO *** 131004-1-xml.tar.xz mingw-get: *** INFO ***	setup: setup:	unpackin updating	g mingw-g installa	get-setup-( ation datal	0.6.2-m base	i ngw32-	-beta-20	^
Details mingw-get: *** INFO *** 131004-1-xml.tar.xz mingw-get: *** INFO *** ningw-get: *** INFO ***	setup: setup: setup:	unpackin updating register	g mingw-g installa mingw-ge	get-setup-( ation datal et-0.6.2-m	D.6.2-m base ingw32-l	ingw32- beta-20	-beta-20 0131004-	^
Details mingw-get: *** INFO *** 131004-1-xml.tar.xz mingw-get: *** INFO *** mingw-get: *** INFO *** 1-bin.tar.xz mingw-get: *** INFO ***	setup: setup: setup: setup:	unpackin updating register register	g mingw-g installa mingw-ge mingw-ge	get-setup-( ation data et-0.6.2-m et-0.6.2-m	0.6.2-m base ingw32-l	ingw32- beta-20	-beta-20 0131004- 0131004-	^
Details mingw-get: *** INFO *** 131004-1-xml.tar.xz mingw-get: *** INFO *** 1-bin.tar.xz mingw-get: *** INFO *** 1-gui.tar.xz	setup: setup: setup: setup:	unpackin updating register register	g mingw-g installa mingw-ge mingw-ge	get-setup-( ation datal et-0.6.2-m et-0.6.2-m	0.6.2-m base ingw32-l ingw32-l	ingw32- beta-20 beta-20	-beta-20 0131004- 0131004-	
Details mingw-get: *** INFO *** 131004-1-xml.tar.xz mingw-get: *** INFO *** 1-bin.tar.xz mingw-get: *** INFO *** 1-gui.tar.xz mingw-get: *** INFO ***	setup: setup: setup: setup: setup:	unpackin updating register register register	g mingw-g installa mingw-ge mingw-ge mingw-ge	get-setup-( ation data et-0.6.2-m et-0.6.2-m et-0.6.2-m	D.6.2-m base ingw32-l ingw32-l ingw32-l	ingw32- beta-20 beta-20 beta-20	-beta-20 0131004- 0131004- 0131004-	
Details mingw-get: *** INFO *** 131004-1-xml.tar.xz mingw-get: *** INFO *** nogw-get: *** INFO *** 1-bin.tar.xz mingw-get: *** INFO *** 1-gui.tar.xz mingw-get: *** INFO *** 1-lic.tar.xz mingw-get: *** INFO ***	setup: setup: setup: setup: setup: setup:	unpackin updating register register register installa	g mingw-g installa mingw-ge mingw-ge mingw-ge tion data	get-setup-( ation datal et-0.6.2-m et-0.6.2-m et-0.6.2-m abase updat	D.6.2-m base ingw32-l ingw32-l ingw32-l ingw32-l	ingw32- beta-20 beta-20 beta-20	-beta-20 0131004- 0131004- 0131004-	
Details mingw-get: *** INFO *** 131004-1-xml.tar.xz mingw-get: *** INFO *** 1-bin.tar.xz mingw-get: *** INFO *** 1-gui.tar.xz mingw-get: *** INFO *** 1-lic.tar.xz mingw-get: *** INFO ***	setup: setup: setup: setup: setup: setup:	unpackin updating register register register installa	g mingw-g installa mingw-ge mingw-ge mingw-ge tion data	get-setup-( ation datal et-0.6.2-m et-0.6.2-m et-0.6.2-m abase updat	D. 6. 2-m base i ngw32-l i ngw32-l i ngw32-l t ed	ingw32- beta-20 beta-20 beta-20	-beta-20 0131004- 0131004- 0131004-	
Details mingw-get: *** INFO *** 131004-1-xml.tar.xz mingw-get: *** INFO *** 1-bin.tar.xz mingw-get: *** INFO *** 1-gui.tar.xz mingw-get: *** INFO *** 1-lic.tar.xz mingw-get: *** INFO ***	setup: setup: setup: setup: setup: setup:	unpackin updating register register register installa	g mingw-g installa mingw-ge mingw-ge mingw-ge tion data	get-setup-( ation datal et-0.6.2-m et-0.6.2-m et-0.6.2-m abase updat	0.6.2-m base ingw32-l ingw32-l ingw32-l ted	ingw32- beta-20 beta-20 beta-20	-beta-20 0131004- 0131004- 0131004-	
Details mingw-get: *** INFO *** 131004-1-xml.tar.xz mingw-get: *** INFO *** 1-bin.tar.xz mingw-get: *** INFO *** 1-gui.tar.xz mingw-get: *** INFO *** 1-lic.tar.xz mingw-get: *** INFO ***	setup: setup: setup: setup: setup: setup:	unpackin updating register register register installa	g mingw-g ninstalla mingw-ge mingw-ge mingw-ge tion data	get-setup-( ation datal et-0.6.2-m et-0.6.2-m et-0.6.2-m abase updat	D.6.2-m base ingw32-l ingw32-l ingw32-l ted	ingw32- beta-20 beta-20 beta-20	-beta-20 0131004- 0131004- 0131004- 0131004-	

Es öffnet sich eine graphische Oberfläche, in der die zu installierenden Komponenten ausgewählt werden. Im konkreten Fall wird eine minimale Installation angestrebt, weshalb vereinfachend links auf "Basic Setup" und rechts auf die gezeigten Pakete geklickt wird. Bei jedem Paket wird dann auf "Mark for Installation" geklickt. Einige der Markierungen werden automatisch gesetzt, so dass die Auswahl von

mingw-developer-toolkit

mingw32-base

mingw32-gcc-g++

in der Class "bin" jeweils ausreicht. Die zusätzlich angebotene Software, enthält weitere Bibliotheken und aus UNIX bekannte Befehle.

ろ MinGW I	nstallati	on Man	ager								
Installation	Packa	ge Se	ttings								
Basic Setup	)		Package			Class	Installe				
All Package	es		minaw-deve	loper-tr	oolkit	bin					
		5	Unmark								
			Mark for	Installa	tion						
			Mayk for	Reinsta	Illation		· ·				
			Mark for	Unarad	la						
			IVIAIK IUI	opgrad							
			Mark for	Remov	al						
-											
🍈 MinGW Ins	tallation	Manager							—		×
Installation Pa	ackage	Settings									Help
Basic Setup	Pa	ckage		Class	Installed Ve	rsion	Repository Ve	rsion	Descr	ription	
All Packages	🐑 mi	ngw-dev	eloper-tool	bin			2013072300		An MS	SYS Inst	allation
	🐑 mi	ngw32-b	ase	bin			2013072200		A Bas	ic MinG	W Instal
		ngw32-g	icc-ada	bin			6.3.0-1		The G	SNU Ada	Compil
		ngw32-g	cc-fortran	bin			6.3.0-1		The G	SNU FOR	TRAN C
		ngw32-g ngw32-g	Jcc-g++	bin			6.3.0-1		The G	NU Obi	ective-C
	S ms	vs-base	jee-obje	bin			2013072300		A Bas	ic MSYS	Installa
		,									
	<										>
	Gener	al Des	cription Depe	endencie	s Installed F	iles Ver	sions				
	The G	SNU C+-	+ Compiler								
	This p	ackage	provides the M	1inGW in	nplementatior	n of the G	SNU C++ langua	age cor	mpiler.		
	This i	s an op	tional compor	nent of	the MinGW C	Compiler	Suite; you req	juire it	only i	f you v	vish to
	compi	ie progr	ams written in	the C+	+ language.						
	1										

Das Programm kann später zur Veränderung der Installation genutzt werden. Zum Start der Installation wird "Installation > Apply Changes" ausgewählt. Man kann natürlich auf die Programmiersprachen Ada, Fortran und Objectif C verzichten.

🏇 MinGW Installatio	on Manager			10
Installation Package	ge Settings			
Update Catalog	gue		Class	Insta
Mark All Upgra	ides	loper-toolkit	bin	
Apply Changes	5	se	bin	
rippi) enange.	2	c-ada	bin	
Quit	Alt+F4	c-fortran	bin	
	I BZ mingwoz-g	ec-g++	bin	
	mingw32-g	icc-objc	bin	
	🄄 msys-base		bin	

Es wird auf "Apply" geklickt.

S	chedule of Pending Actions
	Okay to proceed? The package changes itemised below will be implemented when you choose "Apply" Defer Discard
	0 installed packages will be removed
	0 installed packages will be upgraded
	×
	120 new/upgraded packages will be installed
	<pre>msysCORE-1.0.18-1-msys-1.0.18-doc.tar.lzma termcap-0.20050421_1-2-msys-1.0.13-bin.tar.lzma libguile-1.8.7-2-msys-1.0.15-rtm.tar.lzma libregex-1.20090805-2-msys-1.0.13-dll-1.tar.lzma libtermcap-0.20050421_1-2-msys-1.0.13-dll-0.tar.lzma libpopt-1.15-2-msys-1.0.13-dll-0.tar.lzma</pre>

Die Pakete werden heruntergeladen und installiert, was einige Zeit dauert.

Download Package		-		
libiconv-1.14-1-msys-1.0	).17-dll-2.tar.lzma			
360.00 kB	of	518.74 kB	: 69 %	
,				
Download Package	and the second	-		
Download Package binutils-2.23.2-1-mingw3	2-bin.tar.lzma	-		
Download Package binutils-2.23.2-1-mingw3 28.00 MB	2-bin.tar.lzma	41.91 MB	: 66 %	_
Download Package binutils-2.23.2-1-mingw3 28.00 MB	2-bin.tar.lzma	41.91 MB	: 66 %	

Applying Scheduled Changes	
Extracting lib/libbfd.a	
Close dialogue automatically, when activity is complete.	Close
Details	
<pre>install: diffstat-1.54-1-msys-1.0.17-bin.tar.lzma installing diffstat-1.54-1-msys-1.0.17-bin.tar.lzma install: cvs-1.12.13-2-msys-1.0.13-bin.tar.lzma installing cvs-1.12.13-2-msys-1.0.13-bin.tar.lzma installing coreutils-5.97-3-msys-1.0.13-ext.tar.lzma installing coreutils-5.97-3-msys-1.0.13-ext.tar.lzma installing bsdcpio-2.8.3-1-msys-1.0.13-bin.tar.lzma installing bsdcpio-2.8.3-1-msys-1.0.13-bin.tar.lzma installing bsdtar-2.8.3-1-msys-1.0.13-bin.tar.lzma installing bsdtar-2.8.3-1-msys-1.0.13-bin.tar.lzma installing bsdtar-2.8.3-1-msys-1.0.13-bin.tar.lzma installing bison-2.4.2-1-msys-1.0.13-bin.tar.lzma installing bison-2.4.2-1-msys-1.0.13-bin.tar.lzma installing autogen-5.10.1-1-msys-1.0.15-bin.tar.lzma installing autogen-5.10.1-1-msys-1.0.15-bin.tar.lzma installing autogen-5.10.12-bin.tar.lzma installing autogen-5.10.12-bin.tar.lzma installing misgs-base-2013072300-msys-bin.meta installing mingw32-autotools-2010090601-mingw32-bin.meta installing mingw32-autotools-2010090601-mingw32-bin.meta installing mingw-developer-toolkit-2013072300-msys-bin.meta installing binutils-2.23.2-1-mingw32-dev.tar.lzma</pre>	

Am Ende wird "Close" geklickt.

Im Unterordner bin des ausgewählten Installationsordners befinden sich die benötigten Werkzeuge.

Government of the second	iputer → System (C:) → MinGW → bin			<b>•</b>
Organisieren 🔻 🛛 [	Öffnen Brennen Neuer Ordn	er		
🔆 Favoriten	Name	Änderungsdatum	Тур	Größe
Nesktop	g++.exe	02.12.2011 02:30	Anwendung	1.349 KE
🚺 Downloads	gcc.exe	02.12.2011 02:30	Anwendung	1.347 KE

Weiterhin muss eine Kopie von gcc.exe erstellt und in gcc-4.exe umbenannt werden. Man kann die Datei z. B. anklicken und mit den Tasten Strg + c und dann Strg + v kopieren.

← → × ↑ 🔄 > Dieser PC > Lokaler Datenträger (C:) > MinGW > bin					
Name	Änderungsdatum	Тур	Größe		
envsubst.exe	30.04.2014 15:33	Anwendung	100 KB		
🔳 g++.exe	29.05.2017 23:59	Anwendung	975 KB		
gcc.exe	24.07.2017 20:03	Anwendung	973 KB		
📧 gcc-ar.exe	24.07.2017 20:03	Anwendung	70 KB		

Durch einen einfachen Klick auf die vorher ausgewählte Datei, kann diese umbenannt werden.

Name	Änderungsdatum	Тур	Größe		
g++.exe	05.10.2013 20:17	Anwendung	1.780 KB		
gcc - Kopie.exe	05.10.2013 20:17	Anwendung	1.777 KB		
🗾 gcc.exe	05.10.2013 20:17	Anwendung	1.777 KB		

Das Ergebnis sieht wie folgt aus.

( ) ▼ ↑ ↓ Dieser PC → Volume ssd (C:) → MinGW → bin						
Name	Änderungsdatum	Тур	Größe			
🔲 g++.exe	05.10.2013 20:17	Anwendung	1.780 KB			
🗾 gcc.exe	05.10.2013 20:17	Anwendung	1.777 KB			
🗾 gcc-4.exe	05.10.2013 20:17	Anwendung	1.777 KB			
gcc-ar.exe	05.10.2013 20:17	Anwendung	65 KB			

Der bin-Ordner, hier C:\MinGW\bin muss in die Pfad-Variable des Systems eingetragen werden.

#### für Windows 7:

Dazu wird z. B. auf das Windows-Symbol links-unten geklickt und "Systemsteuerung" ausgewählt.



Danach erfolgt ein Klick auf "System und Sicherheit".



Dann folgt ein Klick auf "System".



Es wird dann auf "Erweiterte Systemeinstellungen" geklickt.



Hier wird der Reiter "Erweitert" ausgewählt und auf "Umgebungsvariablen" geklickt.

#### für Windows 10:

Hier wird z. B. auf das Windows-Symbol links-unten geklickt und das Zahnrad mit den "Einstellungen" ausgewählt.



Im oberen Suchfeld wird "PATH" eingetragen und der Eintrag "Systemumgebungsvariablen bearbeiten" ausgewählt.

Einstellungen				_	×
	Windows-Einstellungen				
	PATH	$\times$			
	Systemumgebungsvariablen bearbeiten				
旦	Syste Anze Sound, stromversorgung	ι 1	r, Maus		

ab hier wieder gemeinsam:

Systemeigenscha	ften			×
Computername	Hardware	Erweitert	Computerschutz	Remote
Sie müssen als durchführen zu Leistung	Administrat können.	or angemel	det sein, um diese	Änderungen
Visuelle Effek Speicher	te, Prozess	orzeitplanur	ıg, Speichemutzur	ng und virtueller
				Einstellungen
Benutzerprofi Desktopeinst	e ellungen be	züglich der	Anmeldung	
				Einstellungen
Starten und V	Viederherste	ellen		
Systemstart,	Systemfehle	r und Debu	ginformationen	
				Einstellungen
			Umg	ebungsvariablen
				_
			OK Abbre	chen Übernehmen

Im Bereich "Systemvariablen" wird "Path" ausgewählt und auf "Bearbeiten..." geklickt.

ngebungsvariablen	x
Benutzervariablen fü	r X
Variable	Wert
MOZ_PLUGIN_P TEMP TMP	C:\Program Files\Tracker Software\PDF %USERPROFILE%\AppData\Local\Temp %USERPROFILE%\AppData\Local\Temp
Systemvariablen	Neu Bearbeiten Löschen
Variable	Wert
OS	Windows_NT
Path	C:\oraclexe\app\oracle\product\11.2.0\
PATHEXT PROCESSOR_A	.COM;.EXE;.BAT;.CMD;.VBS;.VBE;.JS;
	Neu Bearbeiten Löschen

Nun wird an das Ende des Eintrags "Wert der Variablen" gegangen und der Pfad C:\MinGW\bin, getrennt mit einem Semikolon von den anderen Pfaden, ergänzt. Will man die Zusatzwerkzeuge von MinGW einfach nutzen, ist es sinnvoll, auch C:\MinGW\msys\1.0\bin zu ergänzen. Die Änderungen werden über mehrere "OK"-Knöpfe übernommen.

Systemvariable bearb	eiten 🛛 🕅
Name der Variablen:	Path
Wert der Variablen:	n Files\Java\jdk1.7.0_07\bin;C:\MinGW\bin
	OK Abbrechen

In Windows 10 werden die Einträge etwas komfortabler durch einen Klick auf "Neu" ohne Semikolon ergänzt und die Aktion mit mehreren "OK"-Klicks abgeschlossen.

%SystemRoot%\system32	Neu
%SystemRoot%	
%SystemRoot%\System32\Wbem	Bearbeiten
%SYSTEMROOT%\System32\WindowsPowerShell\v1.0\	
%SYSTEMROOT%\System32\OpenSSH\	Durchsuchen
C:\Program Files\jdk-11.0.1\bin	
C:\MinGW\\bin	Löschen
C:\MinGW\msys\1.0\bin	
	Nach oben
	Nach unten
	Text hearheiter



#### 3.2 Installation von TCL

TCL ist eine Skript-Sprache, mit der man Werkzeuge einfach kombinieren und direkt aufrufen kann. Dazu bietet TCL die Möglichkeit, eine graphische Oberfläche zu erstellen, die zur Steuerung von Werkzeugen, hier Spin, nutzbar ist.

Generell sei angemerkt, dass Spin selbst die Oberfläche nicht benötigt und es direkt von der Kommandozeile genutzt werden kann. Für die beiden möglichen Oberflächen gilt, dass sie die Arbeit etwas erleichtern, aber trotzdem enorme ergonomische und gestalterische Schwächen haben, also mit der Qualität von Spin selbst keineswegs mithalten können.

Es gibt verschiedene TCL-Realisierungen, hier wird die freie Variante von ActiveState genutzt, die unter <u>http://www.activestate.com/</u> erhältlich ist. Dazu wird unter "Languages" dann "ActiveTCL" ausgewählt. Alternativ ist der Link <u>https://www.activestate.com/products/activetcl/</u> nutzbar.



Es wird rechts auf der Seite "Download ActiveTCL" für die "Free Community Edition" ausgewählt.



Home » Solutions » Tcl » ActiveTcl

# ACTIVETCL

ActiveTcl Business and Enterprise Editions include our precompiled, supported, quality-assured Tcl distribution used by millions of developers around the world for easy Tcl installation and qualityassured code. When you're using Tcl on production servers or mission-critical applications, ActiveTcl Business Edition and Enterprise Editions offer significant time savings over open source Tcl for installing, removing, upgrading, and managing common Tcl modules.

**NOTE:** If you are using ActiveTcl for production, redistribution, on terminal servers, for thin client for app deployment (i.e. on MS Terminal Services, Citrix XenApp or File Servers), or for use on HP-UX/AIX/Solaris then ActiveTcl Community Edition is not the right license for you. Please **contact us** for Business Edition or Enterprise Edition options.

#### GET A QUOTE



#### Der Windows Installer (EXE) der aktuellsten Version wird angeklickt.



Die sich dann öffnende Fragebogenseite muss nicht ausgefüllt werden, da der Download automatisch startet.



Etwas irritierend ist eine Meldung des Internet Explorers, die man wohl ignorieren darf.

~	"ActiveTcl8.5.13.0.296436-win32-x86_64-threaded.exe" wird nicht häufig heruntergeladen un	d kann auf dem	n Computer Schade	en anrichten.	×
Ŵ		Löschen	Aktionen	Downloads anzeigen	

Mit einem Doppelklick wird die Installation gestartet. Generell ist es hier sinnvoll, die Installation über einen Rechtsklick mit "Als Administrator ausführen" zu starten. Die folgenden Abbildungen gehöre n zur Installation einer älteren Version, das Vorgehen wurde aber für neuere Versionen bisher immer übernommen.

Name Name		Änderungsdatum	Тур	Größe
🗹 🗒 ActiveTcl8.6.3.1.298624-win32-ix86-three	aded.exe	20.12.2014 20:14	Anwendung	28.478 KB
	Öffnen			
	🛞 🛛 Als Administra	tor ausführen		
l l	<b>N</b> 1 1 1			

Die Startseite wird mit "Next>" verlassen.





Man liest die Lizenzbedingungen und bestätigt diese mit "Next >".

ActiveTcl 8.6.8 Build 0 (64-bit) Setup	×
End-User License Agreement Please read the following license agreement carefully	Active <mark>State</mark>
ACTIVESTATE® COMMUNITY EDITION LICE AGREEMENT	NSE ^
Version effective date: July 31, 2018	
This license agreement (the "AGREEMENT") is made between you (either an individual or a company or organization, not including its affiliates or wholly owned subsidiaries) ("You") and ActiveState Software Inc.	
I accept the terms in the License Agreement	
$\bigcirc$ I <u>d</u> o not accept the terms in the License Agreement	
Advanced Installer	
< Back Next >	Cancel
Vereinfachend wird der Setup Type "Complete" angeklickt. Die Installation erfolgt so im Verzeichnis C:\ActiveTcl.



Die vorgeschlagene automatische Erstellung eines Pfad-Eintrags auf C:\ActiveTcl\bin und eine Verknüpfung mit .tcl-Dateien ist sinnvoll und wird mit "Next >" bestätigt.

Werkzeuge für Software	Quality Management	
------------------------	--------------------	--



Danach wird die eigentliche Installation mit einem Klick auf "Install" begonnen.

🌍 ActiveTcl 8.6.8 Build 0 (64-bit) Setup	×
Ready to Install	<b>ActiveState</b>
Click "Install" to begin the installation. If you want to review or installation settings, click "Back". Click "Cancel" to exit the wizar	change any of your rd.
Advanced Installer	
< Back	Install Cancel



Die Installation läuft, es werden Dateien aus dem Internet geladen. Weiterhin wird ein Redistributable von Visual C++ geladen, dessen Lizenzvertrag zuerst bestätigt werden muss, um dann "Installieren" zu klicken.

😵 ActiveTcl 8.6.8 Build	l 0 (64-bit) Setup		×		
Installing ActiveTo	cl 8.6.8 Build 0 (64-bit)	Active	State		
l Please wait while may take several	the Setup Wizard installs ActiveTcl 8.6. minutes.	.8 Build 0 (64-bit). This			
Status: Insta	alling prerequisite software				
	🖟 Microsoft Visual C++ 2015 Red	istributable (x64) - 14.0.2	242 —		×
	Microsoft Redistribu	Visual C++ table <mark>(</mark> x64) -	2015 14.0.2	4212	
Advanced Installer	MICROSOFT-SOFTWARE-LIZ	ENZBESTIMMUNGEN			^
	MICROSOFT VISUAL STUDIO SHELLS und C++ REDISTRI	2015 EXTENSIONS, BUTABLE	VISUAL ST	UDIO	
	Diese Lizenzbestimmungen sir Microsoft Corporation (hzw. a	nd ein Vertrag zwische	n Ihnen und	l der m.mit	~
	🗹 Ich stimme den Bedingungen	des Lizenzvertrags zu			
			Installieren	Schließ	en

Falls man diese nicht als Administrator durchführt, erhält man folgende Meldung, so dass der benötigte Pfad-Eintrag nachher von Hand vorgenommen werden muss. Weiterhin findet keine automatische Verknüpfung von \*.tcl-Dateien mit wish.exe statt.

Die Installation wird mit "Finish" abgeschlossen.





Im Verzeichnis C:\ActiveTcl\bin befinden sich alle relevanten Programme.

$\leftarrow$ $\rightarrow$ $\checkmark$ $\uparrow$ $\rightarrow$ Dieser PC	▹ Lokaler Datenträger (C:) ⇒ Activ	veTcl > bin	
Name ^	Änderungsdatum	Тур	Größe
🎯 bitmap-editor.tcl	25.04.2015 01:15	TCL-Datei	22 KB
📄 critcl	10.10.2018 16:27	Datei	1 KB
🜍 critcl.tcl	10.10.2018 16:27	TCL-Datei	1 KB
🎯 diagram-viewer.tcl	03.12.2014 19:34	TCL-Datei	2 KB
🚳 dtplite.tcl	04.02.2016 06:02	TCL-Datei	1 KB
🚳 nns.tcl	04.02.2016 06:02	TCL-Datei	8 KB
🎯 nnsd.tcl	04.02.2016 06:02	TCL-Datei	4 KB
🚳 nnslog.tcl	04.02.2016 06:02	TCL-Datei	5 KB
🔞 pt.tcl	04.02.2016 06:02	TCL-Datei	5 KB
🚳 tcl86t.dll	10.10.2018 16:15	Anwendungserwe	1.672 KB
🎯 tcldocstrip.tcl	04.02.2016 06:02	TCL-Datei	14 KB
🔞 tclsh.exe	10.10.2018 16:15	Anwendung	71 KB
🌍 tclsh86t.exe	10.10.2018 16:15	Anwendung	71 KB
🎯 tclsht.exe	10.10.2018 16:15	Anwendung	71 KB
🚳 tk86t.dll	10.10.2018 16:16	Anwendungserwe	1.433 KB
🎯 tkcon.tcl	10.10.2018 16:27	TCL-Datei	194 KB
🎯 wish.exe	10.10.2018 16:16	Anwendung	71 KB
🎯 wish86t.exe	10.10.2018 16:16	Anwendung	71 KB
🎯 wisht.exe	10.10.2018 16:16	Anwendung	71 KB

Falls man keine Installation als Administrator vorgenommen hat, muss man zumindest C:\ActiveTcl\bin in die Pfadvariable des Systems eintragen. Der genaue Vorgang wurde bereits bei der C-Installation beschrieben. Weiterhin kann man dann \*.tcl-Dateien noch mit wish.exe verknüpfen, was hier nicht beschrieben ist.

Es zeigte sich auf mehreren Systemen, dass die Spin-Oberfläche Probleme hat, selbst generierte und übersetzte C-Programme auszuführen. Das Problem kann umgangen werden, wenn wish.exe immer im Administratormodus ausgeführt wird. Dazu macht man einen Rechtsklick auf wish.exe und wählt "Eigenschaften".

🐼 tclsh.exe 🐼 tclsh86.exe 🚳 tclyfse tcl	Ausschneiden Kopieren	4 KB 4 KB 8 KB
teacup.exe     tk86.dll	Verknüpfung erstellen Löschen	7 KB 6 KB
tkcon.tcl     wish eve	Umbenennen	4 KB
✓ wish86.exe	29.11.2014 00:2 Anwengung	384 KB
🔊 zlib1.dll	29.11.2014 06:44 Anwendungserwe	105 KB

Man wählt den Reiter "Kompatibilität" und drückt unten den Knopf "Einstellungen für alle Benutzer ändern".

Eigenschaften von wish86.exe	×
Allgemein Kompatibilität Sicherheit Details	
Wenn das Programm mit dieser Version von Windows nicht voll funktionsfähig ist, führen Sie die Problembehandlung für die Programmkompatibilität aus.	
Problembehandlung für die Programmkompatibilität ausführen	
Wie wähle ich Kompatibilitätseinstellungen manuell aus?	
Kompatibilitätsmodus	
Windows 8 🗸	
Einstellungen	
8-Bit-Farben (256)	
In Bildschimauflosung 640 x 480 austuhren	
Aktivieren Sie dieses Programm, um mit OneDrive-Dateien zu arbeiten	
Einstellungen für alle Benutzer ändem	
OK Abbrechen Übernehme	n

Man setzt dann einen Haken bei "Programm als Administrator" ausführen und bestätigt die Änderungen mehrfach mit "OK".

Eigenschaften von wish86.exe
Kompatibilität für alle Benutzer
Falls dieses Programm Probleme verursacht, wählen Sie den Kompatibilitätsmodus, der mit der früheren Windows- Version übereinstimmt, unter der das Programm richtig funktionierte.
Kompatibilitätsmodus
Programm im Kompatibilitätsmodus ausführen für:
Windows 8 $\lor$
8-Bit-Farben (256)
✓ Programm als Administrator ausführen
Aktivieren Sie dieses Programm, um mit OneDrive-Dateien zu arbeiten
OK Abbrechen Übernehmen

#### 3.3 Installation von Graphviz

GraphViz, Graph Visualization Software, ist eine optional in der graphischen Oberfläche von Spin genutzte Bibliothek zur Visualisierung einiger Prozesse. Die Installation ist damit nicht notwendig, kann aber hilfreiche Ergebnisse liefern.

Der Download erfolgt von der Seite http://www.graphviz.org/.



Man muss die Lizenzseite lesen und unten auf "Agree" klicken.



In der Mitte der Seite kann man dann die Installationsdatei herunterladen.



Nun kann die Datei heruntergeladen werden.



#### Die Software wird über einen Doppelklick installiert.

🗹 🔂 graphviz-2.38.msi	20.12.2014 20:17	Windows Installer-Paket	34.992 KB
A stive Tell 6 2 1 20062 Winin 22 v06 64 threaded ave	20 12 2017 20:15	Anwondung	20 007 VP

Die Eröffnungsnachricht wird mit "Next >" bestätigt.

Graphviz 2.28	
Velcome to the Graphviz 2.28 Setup Wizard	
his installer will guide you through the steps required to install Graphviz on y	your computer.
OTE: Graphviz is covered by the Eclipse Public License Version 1.0.	
	Neuta

#### Die Daten können so übernommen werden.

1	Graphviz	- 🗆 🗙
Select Insta	llation Folder	
The installer will insta	Il Graphviz to the following folder. r. click "Next". To install to a different folder, enter it l	below or click "Browse"
Eolder:	(v86)\Graphviz2 38\	Browse
		Disk Cost
Install Graphviz for	yourself, or for anyone who uses this computer:	
Everyone		
⊖ Just me		
	Cancel < Bac	× Next >

Die Installation wird gestartet.



Die Installation dauert etwas länger und benötigt einige Rechte, die man gegebenenfalls in der jeweils genutzten Sicherheitssoftware einräumen muss.

澎	Graphviz	-		×
Installation Complete				<b>1</b>
Graphviz has been successfully installed.				
Click "Close" to exit.				
Please use Windows Update to check for	any critical updates to the .NET framew	vork.		
	Cancel < Back		Close	63

#### 3.4 Installation von Spin

Spin kann von der Seite <u>http://spinroot.com/spin/Src/index.html</u> als "PC executable" geladen werden. Da der Link mit einem nervigen Captcha "geschützt" ist, muss der Link in den Browser kopiert werden.

🥹 spinroot.com/spin/Src/index.ht × +
$(\leftarrow \rightarrow \mathbb{C} \ \textcircled{1} \ \texttt{$\widehat{spinroot.com/spin/Src/index.html}} \ \cdots \ \bigtriangledown \ \textcircled{2} \ \textcircled{1} \ \textcircled{1} \ \textcircled{2} \ \textcircled{1} \ \textcircled{2} \ \swarrow \ \textcircled{1} \ \textcircled{1}$
Spin Sources
Current Version 6.4.9 (17 December 2018):
Starting in January 2019, the most recent version of the Spin source distribution is maintained on <u>https://github.com/nimble-code/Spin</u> .
The github distribution includes all recent updates and bug-fixes, also in between main releases. The github version is therefore typically more current than the tar-ball archives below. But, in case you don't like github, the code for the last standard release is also below:
<ul> <li>Full distribution, with sources: <u>spin649.tar.gz</u> (519k)</li> <li>C Sources only: <u>src649.tar.gz</u> (296k)</li> <li>Windows PC executable, iSpin, and documentation, but no sources: <u>pc</u> <u>spin649.zip</u> (478K)</li> <li>GUIs: <ul> <li>ispin Version 1.1.4 (Tcl/Tk GUI for Spin Version 6): <u>ispin.tcl</u>, source (225k)</li> <li>jSpin (Java GUI for Spin, by Moti Ben-Ari: <u>jSpin</u> with source (625k)</li> </ul> </li> </ul>
Other:
<ul> <li>Spin homepage: <u>http://spinroot.com/</u></li> <li>Spin Precompiled executables: <u>/Bin/index.html</u></li> <li>An alternative LTL to never claim converter: <u>ltl2ba.tar.gz</u> (28k)</li> <li>Documentation for use of embedded C code: <u>spin4 ch17.pdf</u></li> <li>Spin Model extractor from C code: <u>modex</u></li> <li>Swarm verification front-end to Spin: <u>swarm</u></li> <li>Update history:</li> </ul>
<ul> <li><u>Version 6 Updates (2010- now)</u></li> <li><u>Version 5 Updates (2007-2010)</u></li> <li><u>Version 4 Updates (2003-2007)</u></li> <li><u>Version 3 Undates (1997-2003)</u></li> <li>spinroot.com/spin/Src/pc_spin649.zip (1995-1997)</li> </ul>



Werkzeuge für	Software Quality Manag	gement
Datei Bearbeiten Ansicht Cl http://spinrorc/index.h column Spinroot.com/spin/Sro Google D YouTube Spin	nronik Lesezeichen Extras Hilfe tml × + :/pc_spin632.zip weedport W 504V Kon 💟 Caschys Blog 🏹 Starts	च 😋 🕄 च Ga eite Prof. Dr. Step 🛷 SqWeb!
Spin Sources	Öffnen von pc_spin63	2.zip
Current Version 6 • Full distribution, v • C Sources only: <u>sr</u> • Windows PC exec • GUIs: • ispin Version • update • jSpin (Java)	Sie möchten folgende Datei öffnen: pc_spin632.zip Vom Typ: Compressed (zipped) Folder (505 Von: http://spinroot.com Wie soll Firefox mit dieser Datei verfahren? Öffnen mit Windows-Explorer (Standar Datei speichern Eür Dateien dieses Typs immer diese Aktion	KB) d) V on ausführen
Other: • Spin homepage: <u>ht</u> • Spin Precompiled		OK Abbrechen

Die zip-Datei wird an einem beliebigen Ort ausgepackt.

1	/	

$\leftarrow$ $\rightarrow$ $\checkmark$ $\uparrow$ $\square$ $\rightarrow$ Dieser PC $\rightarrow$ Lol	aler Datenträger (C:) 🔸 tmp	> pc_spin649	
Name ^	Änderungsdatum	Тур	Größe
3_SpinGUI.html	11.05.2014 13:31	Firefox HTML Doc	11 KB
4_SpinVerification.html	11.05.2014 13:31	Firefox HTML Doc	15 KB
📄 abp.pml	08.04.1998 23:11	PML-Datei	1 KB
📄 eratosthenes.pml	13.07.2003 03:53	PML-Datei	1 KB
📄 hello.pml	24.12.1994 20:50	PML-Datei	1 KB
🤫 ispin.tcl	10.06.2012 21:58	TCL-Datei	221 KB
📄 leader.pml	03.12.2010 19:08	PML-Datei	3 KB
leader_trace.pml	03.12.2010 19:01	PML-Datei	2 KB
📄 leader2	19.02.1997 04:53	Datei	3 KB
📄 loops.pml	24.12.1994 20:51	PML-Datei	1 KB
📄 mobile1.pml	03.12.2010 19:09	PML-Datei	3 KB
📄 mobile2.pml	03.12.2010 19:10	PML-Datei	3 KB
pathfinder.pml	12.12.1997 03:10	PML-Datei	2 KB
📄 peterson.pml	15.03.1998 04:33	PML-Datei	1 KB
petersonN.pml	15.12.2007 23:57	PML-Datei	1 KB
📄 pftp.pml	17.11.2010 01:43	PML-Datei	4 KB
README.html	10.05.2012 20:12	Firefox HTML Doc	21 KB
📓 Roadmap.html	04.12.2010 00:36	Firefox HTML Doc	11 KB
snoopy.pml	03.01.2009 20:06	PML-Datei	5 KB
📄 sort.pml	03.12.2010 19:02	PML-Datei	2 KB
✓ ■ spin.exe	17.12.2018 11:27	Anwendung	878 KB
🍀 spinlogo.gif	25.11.1999 00:54	IrfanView GIF File	4 KB
🍀 spinlogo2.gif	25.11.1999 00:56	IrfanView GIF File	25 KB
🍀 spinner.gif	25.11.1999 00:55	IrfanView GIF File	12 KB
📓 whatispin.html	07.12.2010 04:35	Firefox HTML Doc	27 KB
wordcount.pml	14.08.2000 16:33	PML-Datei	1 KB
📄 zune.pml	04.12.2010 02:18	PML-Datei	2 KB

Zur Installation wird aus dem Zip-Verzeichnis eigentlich nur die Datei spin.exe benötigt, die man am Einfachsten direkt in den Ordner der C-Installation C:\MinGW\bin kopiert, so dass die Datei immer ausführbar ist. Alternativ kann man das Programm in die PATH-Variable übernehmen. Wichtig ist, dass die Datei nach spin.exe umbenannt wird, wenn sie diesen Namen noch nicht hat.

Name	Änderungsdatum	Тур	Größe					
📧 msgmerge.exe	27.04.2014 01:46	Anwendung	51 KB					
💷 msgunfmt.exe	27.04.2014 01:46	Anwendung	36 KB					
💷 msguniq.exe	27.04.2014 01:46	Anwendung	28 KB					
ngettext.exe	30.04.2014 15:33	Anwendung	99 KB					
🗾 nm.exe	09.01.2014 23:49	Anwendung	662 KB					
objcopy.exe	09.01.2014 23:49	Anwendung	815 KB					
🗾 objdump.exe	09.01.2014 23:49	Anwendung	1.318 KB					
🚳 pthreadGC2.dll	22.08.2013 14:34	Anwendungserwe	117 KB					
🚳 pthreadGCE2.dll	22.08.2013 14:34	Anwendungserwe	120 KB					
🗾 ranlib.exe	09.01.2014 23:49	Anwendung	677 KB					
readelf.exe	09.01.2014 23:49	Anwendung	412 KB					
recode-sr-latin.exe	27.04.2014 01:46	Anwendung	25 KB					
🗾 size.exe	09.01.2014 23:49	Anwendung	653 KB					
spin.exe	21.12.2014 11:22	Anwendung	999 KB					

Weiterhin befindet sich die Datei ispin.tcl im Zip-Verzeichnis, die am Einfachsten in einen Ordner kopiert wird, in dem man seine Promela-Spezifikationen verwalten will. Die anderen Dateien enthalten im Wesentlichen Beispiele, die bei Bedarf angesehen werden können.

Die graphische Oberfläche ispin kann generell direkt genutzt werden, sie wird durch einen Doppelklick gestartet. Falls keine Verknüpfung für \*.tcl-Dateien vorliegt, ist diese mit wish.exe aus dem TCL-Verzeichnis zu verknüpfen.

Datei Start Freigeben Ansicht			~ 🕐					
$\leftarrow$ $\rightarrow$ $\checkmark$ $\uparrow$ $\square$ $\ll$ workspaces $\Rightarrow$ SQM	ٽ ~	"SQM" durchsuchen	Ą					
Name ^	Änderungsdatum	Тур	Größe					
🖂 🮯 ispin.tcl 📐	10.06.2012 21:58	TCL-Datei	221 KB					
Typ: TCL-Datei Größe: 220 KB Änderungsdatum: 10.06.2012 21:58								
1 Element 1 Element ausgewählt (220 KB)								

Nach dem Aufruf kann man unten erkennen, ob spin.exe erfolgreich gefunden wurde. Die kleinen Quadrate im Übergang der Teilfenster können genutzt werden, um die Größe der jeweiligen Fenster zu ändern.



Zum Testen wird jetzt eine Beispielspezifikation eingegeben.

```
active proctype P(){
  int x = 42;
}
```

Es fällt auf, dass der Editor bei der Eingabe automatisch Zeilennummern vergibt, die ignoriert werden können. Generell ist die Nutzung eines anderen Texteditors empfehlenswert, Dateien können dann über "ReOpen" neu in das Wekzeug geladen werden. Es wird "Save As…" geklickt.

🎯 ispin									-			<
			Spin Version	6.4.9 17 [	Decem	ber 2018 ::	iSpin Version	1.1.1 23 Februa	ary 2014			
Edit/View	Simula	ate / R	eplay Ve	rification	Swa	rm Run	<help></help>	Save Session	Restore Sess	ion	<quit></quit>	
Open I	ReOpen	Save	Save As	Syntax C	heck	Redunda	ancy Check	Symbol Table	Find:			1
active pro 2 3	int x = }	(){ 42;	ß						Automata Viev	N	zoom out	<b>^</b>
Spin Vers iSpin Ver TcITk Ver	sion 6.4. sion 1.1. rsion 8.6	9 17 .1 23 5/8.6	7 Decembe 3 February	er 2018 2014								

Üblich ist die Verwendung der Endung ".pml" pder einfach ".promela".

🌍 Speichern unter						×
$\leftarrow \rightarrow \checkmark \uparrow$	« Lok	aler Datenträger (C:) > work	cspaces > SQM	<b>∨ כֿ</b> "SQM"	durchsuchen	Ą
Organisieren 🔻	Neuer	Ordner				?
👆 Downloads 🗦	* ^	Name	Änderungsdatum	Тур	Größe	
🖆 Dokumente 🤉	*	hello.pml	16.01.2019 17:08	PML-Datei	1 KB	
📰 Bilder 🔰	*	🎯 ispin.tcl	10.06.2012 21:58	TCL-Datei	221 KB	
🏪 Lokaler Datent	trä	🎯 ispinAngepasst.tcl	27.12.2016 15:34	TCL-Datei	221 KB	
NetBeansProje	ect ↓					
Dateiname:	erstes.	pml				~
Dateityp:						~
∧ Ordner ausblender	1			Spe	ichern Abbrech	nen .::

Danach wird auf "Syntax Check" geklickt und man irritierend zuerst aufgefordert die Datei zu speichern. Eine Eigenart, die häufiger auftritt.

🎯 C:/works	paces/SQN	//erste	s.pml					-	_		$\times$
	_		Spin Version	6.4.9 17 Decem	ber 2018 ::	iSpin Version	1.1.1 23 Februa	ry 2014			
Edit/View	Simula	te / Re	eplay Ver	ification Swa	arm Run	<help></help>	Save Session	Restore Ses	sion	<quit< td=""><td>&gt;</td></quit<>	>
Open F	ReOpen	Save	Save As	Syntax Check	Redunda	ancy Check	Symbol Table	Find:			
active pro 2 3	octype P( int x = 4 }	){ 42;		2	© ?	There are u	insaved changes. S	Automata Vie	W	zoom ou	t ^ > `
iSpin Ver iSpin Ver TcITk Ver 1 <saved< td=""><td>sion 1.1. rsion 8.6/ I C:/work</td><td>1 23 /8.6 space</td><td>3 February es/SQM/ers</td><td>2014 stes.pml&gt;</td><td></td><td></td><td>Ja</td><td>Nein</td><td></td><td></td><td>Ŷ</td></saved<>	sion 1.1. rsion 8.6/ I C:/work	1 23 /8.6 space	3 February es/SQM/ers	2014 stes.pml>			Ja	Nein			Ŷ

Nach einem Klick auf "Ja" ist das Ergebnis der Syntax-Prüfung unten erkennbar. Für die nächste Funktionsüberprüfung wird auf "Verification" geklickt.

🎯 erstes.pm	h									_		×
		Spin	Version	6.4.9 17 D	ecember 2	2018 :: i	iSpin Version	1.1.1 23 Februa	ary 2014			
Edit/View	Simulat	te / Replay	/ Ver	rification	Swarm F	Run	<help></help>	Save Session	Restore	Session	<qu< td=""><td>it&gt;</td></qu<>	it>
Open F	ReOpen	Save Sav	re As	Syntax Cl	neck Re	dunda	ancy Check	Symbol Table	Find:			
1	active pr	octype P	){						Automat	a View	zoom	out
2 3 	Int x = 4 }	¥2;							<			<b>^</b>
1 <saved 2 <saved 3 C:/work 4 syntax o spin: noth</saved </saved 	C:/works C:/works spaces/s check ning to rep	spaces/S spaces/S SQM/erst port	QM/ers QM/ers æs.pml	stes.pml> stes.pml> :1								Ŷ

Durch einen Klick auf "Run" wird eine einfache Prüfung durchgeführt. Dazu wird die Spezifikation erweitert und nach C übersetzt und dann das resultierende Prüfprogramm ausgeführt. Dies ist im Kassten rechts-unten erkennbar.

Spin Version 6.4.9 17 December 2018 :: Spin Version 1.1.1 23 February 2014         Edit/View       Simulate / Reptay       Verification       Swarm Run       Help       Save Session       Restore Session <qut>          Safety       Storage Mode       Search Search       Search Search Search Search Search Search Search Search Search Search Search Search Search Search Sea</qut>	🎯 erstes.pml		-	- 🗆 X
Edit/View       Stimulate / Replay       Verification       Swarm Run <help>       Save Session       Restore Session       <quit>         Safety       Strage Mode       Search Mode       Show Show Show Show Search Mode       Show Show Show Search Mode       Show Show Show Search Mode       Show Show Show Show Search Mode       Show Show Search Mode       Show Show Show Search Mode       Show Show Show Search Mode       Show Show Search Mode       Show Show Show Search Mode       Show Search Mode       Show Search Mode       Show Search Mode       Star Mode       Show</quit></help>	Spin Ver	rsion 6.4.9 17 December 2018 :: iSpin Versio	on 1.1.1 23 February 2014	
Safety       Storage Mode       Search Mode         © safety       © exhaustive       © depth-first search         Ø + invalid endstates (deadlock)       = minimized automata (slow)       Ø + partial order reduction         Ø + assettion violations       = + collapse compression       = + bounded context switching         W + assettions       C hash-compact C bitstate/supertace       with bound: 0         Liveness       Never Claims       = + iterative search for short trail         C non-progress cycles       © do not use a never claim or Itl property       C breadth-first search         C acceptance cycles       C use claim       Ø + partial order reduction         I active proctype P(){       Im name (opt):       Ø report unreachable code         1 active proctype P(){       Yerification result:       spin -a erstes pml         gcc-4 - DMEMLIM=1024 - 02 - DXUSAFE - DSAFETY - DNOCLAIM -w - o p       an pan c         1/pan -m10000       P4: 10108       (Spin Version 6.4.9 – 17 December 2018)         + Partial Order Reduction       Full statespace search for:       never claim _ (not selected))         assettion violations + cycle checks (disabled by -DSAFETY)       invalid end states +         State-vector 16 byte; depth reached 1, errors: 0       2 states; stored       0 states; matched)         2 transitions (= stored+matched)       0	Edit/View Simulate / Replay	Verification Swarm Run <help></help>	Save Session Restore Sess	sion <quit></quit>
(0 of 1 states) pan: elapsed time 0 seconds	Edit/View       Simulate / Replay         Safety       Safety         Image: safety       Image: safety         Image: safety <t< td=""><td>Verification       Swarm Run       <help>         Storage Mode       Image: Storage Mode         Image: State-vector 16 byte, depth       2 states, stored        Image: State Stored       Image: Stored         Image: State Stored       Image: State Stored       Image: Stored         Image: State Stored       Image: Stored       Image: Stored         Image: State Stored       Image: Stored       Image: Stored         Image: State Stored       Image: Stored       Image: Store</help></td><td>Save Session       Restore Session         Save Session       Restore Session         Search Mode       Image: Search Mode         Image: Search Mode       Imag</td><td>sion <quit></quit></td></t<>	Verification       Swarm Run <help>         Storage Mode       Image: Storage Mode         Image: State-vector 16 byte, depth       2 states, stored        Image: State Stored       Image: Stored         Image: State Stored       Image: State Stored       Image: Stored         Image: State Stored       Image: Stored       Image: Stored         Image: State Stored       Image: Stored       Image: Stored         Image: State Stored       Image: Stored       Image: Store</help>	Save Session       Restore Session         Save Session       Restore Session         Search Mode       Image: Search Mode         Image: Search Mode       Imag	sion <quit></quit>

Die eigentliche Installation ist damit abgeschlossen, die folgenden optionalen Änderungen sind "Schönheitsreparaturen" am Editor.

Auffällig an der Oberfläche ist die drastische Farbgebung und beim Gebrauch, dass im Editor keine Proportionalschrift eingestellt ist. Dies kann über folgende Schritte geändert werden, die in einer Variante von ispin auch von der Web-Seite der Veranstaltung ladbar ist. Die Datei ispin.tcl wird über einen Editor geöffnet. Dazu wird z. B. ein Rechtsklick auf der Datei gemacht und "Öffnen mit…" ausgewählt. Im Beispiel werden bereits Editoren vorgeschlagen, ist dies aber nicht der Fall, wählt man "Standardprogramm auswählen…".

Nam	e	Änderungsdatum	Тур		Größe	e
🔊 is	pin.tcl	10.06.2012 13:58	ActiveTcl S	cript	224 KB	F
	Öffnen			pt	224 KB	ē
	Edit					ē
	7-Zip		,			Ē
	Öffnen mit		•		Editor	
	Spybot - Search	& Destroy	•	6	Tclsh Application	
R	Ausgewählte Da	teien mit Avira überpi	rüfen		Wish Application	
	Senden an		•	_ <u>/</u>	WordPad	
	Ausschneiden				Standardprogram	m auswählen

Danach klickt auf den kleinen Pfeil nach unten, rechts neben "Andere Programme".



Man wählt dann seinen Editor aus, kann alternativ auch mit "Durchsuchen…" nach einem gewünschten Editor suchen. Der Haken bei "Dateityp immer mit dem ausgewählten Programm öffnen" ist wegzunehmen, damit keine Standardverknüpfung für alle Dateien dieser Endung eingesetellt wird. Sollte man dies vergessen, kann man den gleichen Weg nutzen, um \*.tcl-Dateien wieder mit wish86.exe zu verknüpfen.



Man sucht einen mit "### Colors" beginnenden Bereich, der dann bearbeitet werden kann.

		_
	🖱 🤁 🚽 ispin.tcl - WordPad	
<b>I •</b>	Start Ansicht	٢
Einfügen • Zw	Masschneiden       Courier New       11       A x       F F K U abe       X az       X abe       X abe </th <th></th>	
	3 + 1 + 2 + 1 + 1 + 1 + 2 + 1 + 3 + 1 + 4 + 1 + 5 + 1 + 6 + 1 + 7 + 1 + 8 + 1 + 9 + 1 + 10 + 11 + 12 + 13 + 14 + 15 + 16 + 17 + 18 + 18 + 16 + 17 + 18 + 18 + 18 + 18 + 18 + 18 + 18	
	### Colors set MBG azure ;# menu set MFG black	•
	<pre>set XBB ivory ;# MSC canvas color set XBG black ;# MSC rectangle border set XFG gold ;# MSC rectangles set XTX black ;# MSC text set XAR blue ;# MSC arrows set XPR gray ;# MSC process line color</pre>	
	set TBG azure ;#WhiteSmoke ;# text window set TFG black	
	set CBG black ;# command window set CFG azure ;# gold	
	set NBG darkblue ;# main tabs set NFG gold	
	set SFG red ;# text selections - standout from TBG	
	<pre>set LTLbg darkblue set LTL_Panel 0;# mostly overtaken by extensions in 6.0 set V_Panel_1 0;# Advanced verification options 1: Error trapping set V_Panel_3 0;# Advanced verification options 3: Default Parameters</pre>	
	### Fonts set HVO "helvetica 10" set HVI "helvetica 11"	

#### Beispielhaft wird der obere Bereich wie folgt ersetzt.

```
### Colors
    set MBG azure ;# menu
    set MFG black
    set XBB ivory :# MSC canvas color
    set XBG black :# MSC rectangle border
    set XFG gold :# MSC rectangles
    set XTX black :# MSC rectangles
    set XTX black :# MSC text
    set XAR blue :# MSC arrows
    set XPR gray ;# MSC process line color
    set TBG azure :# WhiteSmoke:# text window
    set TFG black :# gold
    set CBG azure :# command window
    set CFG black :# main tabs
    set NFG black
    set SFG red :# text selections - standout from TBG
```

set LTLbg darkblue

```
set LTL_Panel 0 ;# mostly overtaken by extensions in 6.0
set V_Panel_1 0 ;# Advanced verification options 1: Error trapping
set V_Panel_3 0 ;# Advanced verification options 3: Default Parameters
```

### Fonts

set HVO "helvetica 10" set HV1 "courier 11"

Man sucht dann nach einer Zeile "frame \$t.buttons -bg \$CBG" und ändert die Farben "white" fünfmal auf "black". Die Stellen sind in der folgenden Abbildung markiert.



Man sucht dann nach "set hlp [NoteBook .hlp.x -bg black" und ändert die in der folgenden Abbildung markierten Werte.

Der Editor sieht dann wie folgt aus.

🔞 ispin	- 🗆 🗙
Spin Version 6.4.3 16 December 2014 :: iSpin Version 1.1.1 23 February 2014	
Edit/View Simulate / Replay Verification Swarm Run <a>Help&gt;</a> Save Session Restore Ses	sion   <quit>  </quit>
Open ReOpen Save Save As Syntax Check Redundancy Check Symbol Table Find:	
model source	n in zoom out
<pre></pre>	>
Spin Version 6.4.3 16 December 2014 iSpin Version 1.1.1 23 February 2014 TclTk Version 8.6/8.6	*

#### Fehler: gcc funktioniert nicht

Bei der Nutzung der Verifikation wird der C-Compiler aufgerufen. Da bei kann es zu folgender Fehlermeldung kommen.

```
spin -a a.pml
gcc-4 -DMEMLIM=1024 -O2 -DXUSAFE -DNP -DNOCLAIM -w -o pan pan.c
C:\Users\kleuker\AppData\Local\Temp\ccVwTOHA.o:pan.c:(.text+0x17c6):
undefined reference to `srandom'
C:\Users\kleuker\AppData\Local\Temp\ccVwTOHA.o:pan.c:(.text+0x17f3):
undefined reference to `random'
C:\Users\kleuker\AppData\Local\Temp\ccVwTOHA.o:pan.c:(.text+0x17fa):
undefined reference to `random'
C:/MinGW/bin/../lib/gcc/i686-w64-mingw32/4.8.2/../../../i686-w64-
mingw32/bin/ld.exe:
C:\Users\kleuker\AppData\Local\Temp\ccVwTOHA.o: bad reloc address 0x18
in section `.data'
collect2.exe: error: ld returned 1 exit status
```

Die eigentliche Nutzung von Spin zur Erzeugung der individuellen C-Dateien war erfolgreich, der Compiler hat aber Probleme. Eine einfache und sicherlich nicht saubere Lösung wird in <a href="http://stackoverflow.com/questions/27186706/spin-verification-undefined-reference-to-random-and-srandom">http://stackoverflow.com/questions/27186706/spin-verification-undefined-reference-to-random-and-srandom</a> vorgeschlagen.

Man öffnet die Datei unter C:\MinGW\include mit dem Namen stdlib.h und ergänzt die folgenden zwei Zeilen unterhalb #include <\_mingw.h>:



Man beachte, dass dies alle C-Projekte beeinflusst.

#### Fehler: Spin nicht gefunden

Unmittelbar beim Start von ispin wird die verwendete Spin-Version angezeigt. Eine Anmerkung der Form "Spin Version unkonown" deutet auf ein Problem hin.

🚱 ispin				- 1. A.							X
		Sp	oin Version un	known :: iSpi	n Ver	sion 1.1.1	23 Febru	ary 2014			
Edit/View	Simula	ate / Re	play Veri	fication 3	Swar	m Run	<help></help>	Save	Session	Restor	e Sess▶
Open	ReOpen	Save	Save As	Syntax Ch	eck	Redund	ancy Cheo	k Syn	nbol Table	Find:	
model :	source							-	Automat	a View	oom oi
											^
									•		
iSpin V iSpin TclTk	ersion Versio Versio	unkn n 1.1 n 8.6	own .1 23 /8.6	Februai	су 2	2014					

Zunächst sollte man prüfen, ob Spin ordentlich installiert ist. Dazu wird ein Command-Fenster (cmd) geöffnet und "spin -V" eingetippt. Man sollte eine Meldung über die Spin-Version erhalten.



Ist Spin installiert, liegt der Fehler wahrscheinlich an den Sicherheitseinstellungen. Typisch ist, dass das TCL-Programm in einer Sandbox läuft und deshalb nicht andere Programme aufrufen darf. Diese Einstellung muss dann an der eigenen Firewall geändert werden und hängt von der individuell verwendeten Software ab.

#### 3.5 Installation von CygWin

Hier wird die zweite Variante beschrieben, eine gcc-Installation mit interessantem Umfeld zu erhalten. Ausgangspunkt ist die Web-Seite <u>https://www.cygwin.com/</u> von Cygwin. Auf der Seite kann der zum Betriebssystem passende Installer heruntergeladen werden.



Der Installer wird möglichst mit Administratorrechten gestartet. Abhängig von der installierten Software, müssen Sicherheitseinstellungen genehmigt werden.

Name		Datum	Тур	Größe
🛛 🗲 setup-x86.exe		Öffnen	Amurandunan	734 KB
	0	Als Administrator ausführer	า	
		Behandeln von Kompatibilit	tätsnrohlemen	

Der Start-Bildschorm wird mit "Weiter >" verlassen.



Da vorher nichts heruntergeladen wurde, wird typischerweise die erste Alternative genutzt und "Weiter >" geklickt.

E Cygwin Setup -	Choose Installation Type
Choose A Dow Choose whet a local directo	rnload Source ther to install or download from the internet, or install from files in ory.
	<ul> <li>Install from Internet (downloaded files will be kept for future re-use)</li> <li>Download Without Installing</li> </ul>
	<ul> <li>Download Without Installing</li> <li>Install from Local Directory</li> </ul>
	< Zurück Weiter > Abbrechen

Es wird ein Installationsort gewählt, der möglichst keine Leerzeichen enthält. Im konkreten Fall wird einfach auf "Weiter>" geklickt.

E Cygwin Setup - Choose Installation Directory
Select Root Install Directory Select the directory where you want to install Cygwin. Also choose a few installation parameters.
Root Directory
C:\cygwin Browse
Install For
All Users (RECOMMENDED)     All Users (RECOMMENDED)
Cygwin will be available to all users of the system.
⊘ Just Me
Cygwin will still be available to all users, but Desktop Icons, Cygwin Menu Entries, and important Installer information are only available to the current user. Only select this if you lack Administrator privileges or if you have specific needs.
< Zurück Weiter >hr

Es wird der Download-Ordner angegeben. Da man diesen Ordner auch für neue Installationen oder Aktualisierungen nutzen kann, ist es sinnvoll, einen neuen Ordner anzulegen. Es wird dann "Weiter >" geklickt.

E Cygwin Setup - Select Local Package Directory	• X
Select Local Package Directory Select a directory where you want Setup to store the installation files it downloads. The directory will be created if it does not already exist.	E
Local Package Directory	
C:\DownloadCygwin	owse
< Zurück Weiter > Im	Abbrechen
Fehler	Л
Directory C:\DownloadCygwin does not exist, would you like me to create it?	
Ja Nein	

Die individuellen Verbindungsinformationen hängen vom konkret genutzten Rechner ab. Meist kann die Standardeinstellung genutzt werden. Es wird dann "Weiter >" geklickt.

E	Cygwin Setup - Select Connection Type
	Select Your Internet Connection Setup needs to know how you want it to connect to the internet. Choose the appropriate settings below.
	<ul> <li>Direct Connection</li> <li>Use Internet Explorer Proxy Settings</li> <li>Use HTTP/FTP Proxy:</li> </ul>
	Proxy Host Port 80
L	< Zuruck Weiter > Im Abbrechen

Es muss eine Dowbload-Seite ausgewählt werden, wozu es hier keine Empfehlung gibt. Hier wird ein Ort inm Deutschland genutzt und dann "Weiter >" geklickt.

E Cygwin Setup	- Choose Download Site(s)	
Choose A Do Choose a s	ownload Site site from this list, or add your own sites to the list	E
	Available Download Sites:	
User URL:	http://ftp-stud.hs-esslingen.de http://ftp.inf.tu-dresden.de http://ftp.inf.tu-dresden.de ftp://ftp.hawo.stw.uni-erlangen.de http://ftp.hawo.stw.uni-erlangen.de ftp://ftp.ftp.ntua.gr ftp://ftp.ntua.gr ftp://ftp.cc.uoc.gr http://ftp.fsn.hu http://ftp.fsn.hu ftp://ftp.fsn.hu ftp://ftp.heanet.ie	Add
	< Zurück	Weiter > Abbrechen

Der Verbindungsaufbau kann eine lange Zeit dauern. Es werden zunächst Informationen über die installierbaren Programme gesammelt.

E Cygwin Setup	
<b>Progress</b> This page displays the progress of the download or installation.	E
Downloading	
setup.bz2 from ftp://ftp.inf.tu-dresden.de/software/windows/cy	
454656 158,4 kB/s	
Progress:	
< Zurück We	iter > Abbrechen

Es öffnet sich ein Fenster, in dem man die gewünschten Pakete aussuchen kann. Die sinnvolle Basisinstallation enthält noch keinen gcc. Um diesen zu installieren, geht man zum Eintrag "Devel" und klickt auf "Default".

E Cygwin Setup - Select Packa	ges					
Select Packages Select packages to install						E
Search Cle	ar	🔘 Кеер	) Curr	⊚ Ехр	View	Category
Category Current	New		В	S Si	ze	Packag ^
🕀 Archive 🚯 Default						-
🕀 Audio 🚯 Default						=
🗄 Base 🚯 Default						
🕀 Database 📀 Default						
🕀 Debug 🚯 Default						
🕀 Devel 😯 Default						
E Doc 😯 Default						
Editors 😯 Default						
Come & Data A						Ŧ
] • [						4
Hide obsolete packages				Cur Exp View Category B S Size Packag		
			< Zurück	We	iter >	Abbrechen
	-					

Der Eintrag ändert sich auf "Install" und es wird einfach "Weiter >" geklickt.

E Cygwin Setup - Select Packages	
Select Packages Select packages to install	E
Search Clear	⊘ Keep
Category Current New	B S Size Packag ^
I Archive I Default	
🗄 Audio 😯 Default	=
⊞ Base � Default	
🗉 Database 🚯 Default	
🗉 Debug 😯 Default	
⊡ Devel � Install	
⊡ Doc I Default	
Editors 😌 Default	
D Course de Dorfer de	<b>T</b>
∢	Þ
Hide obsolete packages	
	< Zurück Weiter > Abbrechen

Es wird geprüft, ob aus Abhängigkeiten weitere Installationsnotwendigkeiten ableitbar sind. Im konkreten Fall wird einfach "Weiter >" geklickt.

Cygwin So Resolving The fo	atup - Resolving Dependencies  g Dependencies llowing packages are required to satisfy dependencies.	E
bzip2	(1.0.6-2) A high-quality block-sorting file compressor (utilities) Required by: tar	
ca-certif	icates (2.2-1) CA root certificates Required by: libopenssl100	
groff	(1.22.2-2) GNU roff formatter Required by: man-db	-
<ul> <li>✓ Select r</li> </ul>	required packages (RECOMMENDED)	•
	< Zurück Weiter >	Abbrecher

Jetzt startet der eigentliche Download-Prozess, der sehr lange dauern kann.

E	0% - Cygwin Setup
	Progress This page displays the progress of the download or installation.
	Downloading _autorebase-000730-1.tar.bz2 from ftp://ftp.inf.tu-dresden.de/s 0 % (0k/0k) 0,0 kB/s Package: Total:
	Disk:
	< Zurück Weiter > Abbrechen

Die abschließenden Einstellungen kann man frei wählen. Die Installation wird mit "Fertig stellen" abgeschlossen.

Cygwin Setup - Installation Status and Create Icons	
Create Icons Tell setup if you want it to create a few icons for convenient access to th Cygwin environment.	ne 🗲
Create icon on Desktop	
Add icon to Start Menu	
Installation Status	
Installation Complete	
< Zurück Fe	rtig stellen Abbrechen
Danach muss der Pfad C:\cygwin\bin in die PATH-Variable von Windows eingetragen werden. Dieser Schritt ist in ähnlicher Form bereits im Abschnitt zu MinGW beschrieben. Weiterhin muss eine Kopie von gcc.exe erstellt und in gcc-4.exe umbenannt werden. Man kann die Datei z. B. anklicken und mit den Tasten Strg + c und dann Strg + v kopieren.

Compute	er ▶ Lokaler Datenträger (C:) ▶ cygwin ▶ bin ▶	<b>▼ ∮</b>	in durchsuchen	
Ansich	nt Extras ?			
🖬 Ö	ffnen Brennen Neuer Ordner		=	= - 🔟 🤇
	Name	Änderungsdatum	Тур	Größe
	🗾 gc.exe	10.12.2014 05:52	Anwendung	16 KB
	💷 gc-analyze.exe	11.11.2014 21:17	Anwendung	10 KB
, ucht	🔽 💷 gcc.exe	11.11.2014 21:19	Anwendung	681 KB
uciit		11 11 201/ 21-10	Anwendung	27 KR

Durch einen einfachen Klick auf die vorher ausgewählte Datei, kann diese umbenannt werden.

Compute	er ▶ Lokaler Datenträger (C:) ▶ cygwin	▶ bin ▶ 🕶 🔩	bin durchsuchen	_
Ansick	nt Extras ?			
ō 🖬	ffnen Brennen Neuer Ordner			≣ ▼ 🗍 (
	Name	Änderungsdatum	Тур	Größe
	💷 gc.exe	10.12.2014 05:52	Anwendung	16 KB
	🗾 gc-analyze.exe	11.11.2014 21:17	Anwendung	10 KB
ucht	🔽 💷 gcc - Kopie.exe	11.11.2014 21:19	Anwendung	681 KB
ucin	🔲 gcc.exe	11.11.2014 21:19	Anwendung	681 KB

Das Ergebnis sieht wie folgt aus.

Compute	er ▶ Lokaler Datenträger (C:) ▶ cygwin ▶ bin ▶	<b>▼</b> 4 <sub>2</sub>	bin durchsuchen	-
Ansic	nt Extras ?			
Ö	ffnen Brennen Neuer Ordner			····
	Name	Änderungsdatum	Тур	Größe
	🔳 gc.exe	10.12.2014 05:52	Anwendung	16 KB
	🗾 gc-analyze.exe	11.11.2014 21:17	Anwendung	10 KB
ucht	🗾 gcc.exe	11.11.2014 21:19	Anwendung	681 KB
acine	🗾 gcc-4.exe	11.11.2014 21:19	Anwendung	681 KB

#### 4 Installation des Petrinetz-Werkzeugs NetLab

Hinweis: wird z. Zt. nicht genutzt

#### 4.1 Installation von NetLab

NetLabistvonderSeite<a href="http://www.irt.rwth-aachen.de/cms/IRT/Studium/Downloads/~osru/Petrinetz-Tool-Netlab/">http://www.irt.rwth-aachen.de/cms/IRT/Studium/Downloads/~osru/Petrinetz-Tool-Netlab/http://www.irt.rwth-auch einfach von den Rechnern in der Hochschule kopiert werden.erhältlich, kann aber





Man erhält ein Zip-File, das man an beliebiger Stelle auspacken kann, an der man Lese- und Schreibrechte hat. Der Start erfolgt über einen Doppelklick auf Netlab.exe im Unterordner bin. Typischerweise muss das Programm als Administrator ausgeführt werden, was unter Windows 8 und 10 immer der Fall ist.

> Dieser PC > Volume (F:) > Programme > Netlab-zip > bin							
Name ^	Änderungsdatum	Тур	Größe				
scxmllib.dll	22.06.2007 13:20	Anwendungserwei	164 KB				
🗊 netlab.chm	22.06.2007 13:20	Kompilierte HTML	387 KB				
Netlab.exe	22.06.2007 13:21	Anwendung	1.064 KB				
netlab.ini 😾	19.06.2007 18:28	Konfigurationseins	2 KB				
Netlab_de.dll	22.06.2007 13:22	Anwendungserwei	192 KB				
Netlab_es.dll	22.06.2007 13:21	Anwendungserwei	192 KB				
NetlabPS.dll	22.06.2007 13:20	Anwendungserwei	38 KB				

📙 » Dieser PC » Volume (F:) » Programme » Netlab-zip » bin					
Name	^	Änderungsdatum	Тур		Größe
<ul> <li>cxmllib.dll</li> <li>netlab.chm</li> <li>netlab.ini</li> <li>netlab.ini</li> <li>Netlab_de.dll</li> <li>Netlab_es.dll</li> <li>NetlabPS.dll</li> </ul>	•	Öffnen Mit PhraseExpress öffnen Als Administrator ausführen Behandeln von Kompatibilitätsproblemen An "Start" anheften 7-Zip CRC SHA	>	ngserwei e HTML ng ionseins ngserwei ngserwei	164 KB 387 KB 1.064 KB 2 KB 192 KB 192 KB 38 KB
	<u> </u>	Eult with Notepau++			

#### 4.2 Erste Nutzung von Netlab

Die Erstellung eines Netzes beginnt mit einem Klick auf "Neu".

Netlab
Datei Bearbeiten Ansicht
LI™E X BE @ ? K?
2 <mark>Neu</mark> 732430≣ 732430≣ <b>■ </b> M ~~

Danach wird links der rote Kreis angeklickt, um dann mit der Klicks der Maus Stellen anzulegen.



Mit dem blauen Quadrat darunter werden Transitionen ausgewählt und wieder mit Mausklicks platziert.



Mit dem grünen Pfeil darunter werden Kanten erstellt, mit denen Stellen mit Transitionen und Transitionen mit Stellen verbunden werden können. Um eine Verbindung zu erstellen, wird zunächst das Ausgangselement angeklickt und dann das Zielelement, Soll eine begonnene Kante nicht erstellt werden, wird die rechte Maustaste geklickt oder die ESC-Taste gedrückt.



Sollen Elemente des Netzes bearbeitet werden, wird der obere Pfeil am linken Rand angeklickt. Dann können Stellen und Transitionen verschoben werden. Weiterhin öffnet sich bei einem Rechtsklick auf einem Element ein Menü mit weiteren Bearbeitungsmöglichkeiten.

	Netzansicht von Petrinetz1*								
<b>N</b>	· ·	•	•		C	1	N .	Stelleneigenschaften	
芀				/			8	Alles auswählen	رک Ctrl+A
	· ·	Ĺ	2					Spiegeln Drehen Skalieren	>
<u>S</u>		÷	÷		Ś	-1	₩	Auf Gitterpunkten fixieren	Ctrl+Alt+F
Q	  	-	-	- - -	(	3 Q	ж В Х	Ausschneiden Kopieren Löschen	Ctrl+X Ctrl+C Entf
	 	-	-	•	-	• • •		Stellen setzen Transitionen setzen Kanten verlegen	Alt+S Alt+T Alt+F
						÷	Þ	Kommentare setzen	Alt+K
		÷	÷	÷	1			Netlab Eigenschaften	

Bei den "Stelleneigenschaften" kann u. a. angegeben werden, wieviele Token am Anfang auf der Stelle liegen (rechts oben "Markierung") und wieviele Token maximal ("Kapazität") auf der Stelle liegen dürfen. Im Beispiel wurde "unendlich" gewählt und der Stelle ein optionaler Name gegeben. Die Bearbeitung wird rechts-oben mit "OK" abgeschlossen.

Netzansicht von Petrinetz1*	Knoten	×
	Markierung       Kapazität         1       32767         unendlich       ✓ unendlich         PNZRM-Erweiterungen       Signalindex         © Kein E/A       © Eingang         1       Signalindex         © Ausgang       1         Name       \$1         signalindex       © Ausgang         Image: Signalindex       \$1         Signalindex       © Ausgang         Image: Signalindex       \$1         Beschreibung       \$1         Kommentar       \$1	Knotengrafik   Cancel     Cancel

Bei den "Transistionseigenschaften" kann u. a. ein Name vergeben werden.

Netzansicht von Petrinetz 1*	Knoten ×
$ \begin{array}{c}                                     $	Knotengrafik OK Cancel
	t1 Grafik
	Beschreibung Anzeigen Grafik
	Kommentar Nummer
	1 Grafik

Mit einem Klick auf den Laufpfeil wird ein interaktives Token-Spiel begonnen. Während des Spiels kann das Netz nicht bearbeitet werden, dazu wird vorher das Token-Spiel mit einem Klick auf dem ausgefüllten Quadrat beendet. Während des Token-Spiels werden nutzbare Transitionen markiert und können durch einen Klick feuern. Stellen, auf denen Token liegen sind ebenfalls mit einem dicken Rand hervorgehoben.

🛤 - [Net	zansicht von	Petrinetz1*	]								
🤽 Datei	Bearbeiten	Ansicht	Graphen	Invariant	ten u. A	Algebra	Re	sultat	e	Anin	natio
	XB	C /	<b>? </b> №								
<mark>88</mark> 88	<b>°6</b> / 8 / 48	0	°B   8   4:	0 5				€	5		
🦉 Netz	ansicht von Pe	etrinetz 1*				l	15				_
		s1					Marke	enspie	el be	ende	n –
								1	2	2	
<u> </u>	;	1/∞									
<u>_</u>	12	\	t1		s3		• •		•	•	• •
2	2		1		$\frac{2}{1/m}$					2	
			ĻĻĻ		Ŷ						
<b>€</b> -	· · · · /	21							÷		
<b>Q</b>		×**		• • •			• •		÷	•	• •
Q · ·		0/00)				•	• •	1	•	1	• •
		· ~ · ·		· · · ·				1.1		÷	

Bei gestoppten Token-Spiel können über das obere Auswahl-Menü u. a. die S- und T-Invarianten über "Invarianten u. Algebra" berechnet werden.



Die Ausgaben, hier der S-Invariante, stehen in eigenen Reitern, die etwas ungewöhnlich angeordnet sind. Durch einen Rechtsklick auf einem Reiter kann dieser geschlossen werden.

- [Invarianten der Stellen von Petrinetz1]							
<mark>88</mark> Datei Bearbeiten Ansicht Grap	hen Invarianten u. Algebra Resultate Fenster						
	€?						
88 🔛 🖾 28 🔩 8 📖 🖏 2	?488						
Netzansicht von Petrinetz1*							
\$8 Invarianten der Stellen von Petrinetz1	]						
S1: 1 S2: 0	Aktiviere Tabansicht						
S3: 1	📑 Schliessen						
	Speichern V Ctrl+S						
	Speichern unter						
	🖨 Drucken Ctrl+P						
	Seitenansicht						

Unter dem Punkt "Graphen" kann u. a. der Erreichbarkeitsgraph und der Überdeckungsgraph erstellt werden.



Im Beispiel ist der Erreichbarkeritsgraph unendlich, was etwas hölzern durch eine lang andauernde Berechnung kalkuliert wird, die man ggfls. abbrechen kann.

32	Datei	Bearbeiten	Ansi	cht	Grap
Gra	ph erze	ugen		3	8
bis F	sher erze	eugte Knoten:	4059	;] • ]	ස ළ
		Abbruch		Pet	rinetz1
ົດ		(	(1)	Ň.	

- [Netzansicht von Petrinetz1\*]

Leider gibt es hier unter Windows 10 Probleme, da der Abbruch nicht klappt. Man sollte diese Funktionalität also mit Vorsicht nutzen. Sollte das Netz nicht gespeichert sein, ist es verloren.

Graph erzeugen	Graph erzeugen (Kei	n invarianten u. Argebra Resultate Animation Penster
bisher erzeugte Knote	bisher erzeugte Knoten	
Abbruch	ADch	Vetlab X
		Netlab reagiert nicht Windows kann online nach einer Lösung suchen. Wenn Sie das Programm schließen, gehen ggf. Informationen verloren.
		→ Programm schließen
	$3$ $0/\infty$	→ Auf Antwort des Programms warten

Die Berechnung des Überdeckungsgraphen geschieht problemlos. Es wird dabei nur eine Variante ausgegeben, auch wenn mehrere möglich sind. Man kann sich merken, dass erst der Überdeckungsgraph erstellt werden sollte und nur wenn dieser keine Sternchen für beliebig viele mögliche Token enthält, kann der Erreichbarkeitsgraph erstellt werden.

📢 - [Übe	erdeckungsgr	aph von Pe	etrinetz1.net]							
🔂 Datei	Bearbeiten	Ansicht	Graphen	Invarianten u. Algebra			Resultate F			
Di	, B	6 5	<b>? №</b>							
<mark>88</mark> 88	<b>₹8</b> 8 <b>4</b> 8	0	°B  8   AB	0.				6		
Netzansicht von Petrinetz1.net										
Uberdeckungsgraph von Petrinetz1.net										
M001: M002: M003: M004: Graph i	0 ( 1 1 ( 0 2 ( 1 3 ( 0 st komple	0 0) - 1 1) - * 0) - * 1) - ett erst	t1 t2 t1 tellt!	> M002: > M003: > M004: > M003:	1 ( 2 ( 3 ( 2 (	0 1 0 1	1 * *	1) 0) 1) 0)		