

# Ein aussagenlogischer Beweis-Checker

VON PETER KOEPKE

*Juni 2005*

## 1 Pruefer, Version 0.6

Die folgende Anleitung bezieht sich auf das Programm `Pruefer.0.6.pl`, das von der Homepage der Vorlesung geladen werden kann.

### 1.1 Änderungen in der neuen Version

In Version 0.6 besteht ein neuer Fehler / Feature darin, dass die zu prüfenden Texte vor dem eigentlichen formalen Beweis einen Punkt (.) enthalten müssen, damit das Programm den Anfang des Textes erkennt. Dieser Fehler wird später wieder behoben werden.

## 2 Einleitung

Ein formaler Beweistext ist ein korrekter Beweis, wenn er bestimmte syntaktische Kriterien erfüllt. Diese Kriterien können mit symbolverarbeitenden Programmen automatisch überprüft werden.

Das Programm `Pruefer.0.6.pl` ist in der logischen Programmiersprache `Prolog` geschrieben. Es überprüft aussagenlogische Beweise im Sinne der in der Vorlesung eingeführten formalen Sprache und Beweisregeln. Zur Annäherung an die übliche Notation werden *Rahmen* innerhalb eines Beweises nicht durch Klammern (`[ ... ]`) sondern durch die Schlüsselwörter *Sei* und *Also* markiert. Als aussagenlogische Variablen stehen alle kleinen griechischen Buchstaben zur Verfügung. Der korrekte Beweis aus der Vorlesung:

```
[φ  
[ψ  
(φ ∧ ψ)  
(ψ → (φ ∧ ψ))]  
(φ → (ψ → (φ ∧ ψ))
```

wird folgendermaßen notiert (man beachte den „Anfangspunkt“):

```
.  
Sei φ.  
Sei ψ.  
Also (φ ∧ ψ).  
Also (ψ → (φ → ψ)).  
(φ → (ψ → (φ ∧ ψ))).
```

Dieser Text kann in genau dieser Form eingegeben werden; das Programm `Pruefer` bestätigt die Korrektheit durch die Ausgabe `Yes`. Inkorrekte Texte führen zur Ausgabe `No`.

Für die Benutzung des Programms wird der mathematische WYSIWYG-Texteditor `TEXMACS` sowie ein Prolog-Interpreter/Compiler benötigt.

Die momentane Version von `Pruefer` ist ein Prototyp, für dessen Richtigkeit keinerlei Gewähr übernommen wird. Sie kann über die Homepage der Vorlesung heruntergeladen werden. Sie läuft mit `TEXMACS` Version 1.0.5 ([www.texmacs.org](http://www.texmacs.org)) und dem bekannten SWI-Prolog Version 5.4.4 ([www.swi-prolog.org](http://www.swi-prolog.org)) unter SuSe-Linux 9.1.

## 3 Kurzanleitung

Der zu überprüfende Beweistext wird in `TEXMACS` geschrieben. Er wird zum Überprüfen in die Datei `test.tm` abgespeichert. Überprüft wird der Teil des `TEXMACS`-Textes, der in dem ersten Block von *kursiv* gesetztem Text enthalten ist.

Aufgabe 1, ein formaler Beweis der Tautologie  
 $(\varphi \rightarrow (\psi \rightarrow (\varphi \wedge \psi)))$

.

*Sei*  $\varphi$ .

*Sei*  $\psi$ .

*Also*  $(\varphi \wedge \psi)$ .

*Also*  $(\psi \rightarrow (\varphi \rightarrow \psi))$ .

$(\varphi \rightarrow (\psi \rightarrow (\varphi \wedge \psi)))$ .

Damit ist das Gewünschte bewiesen.

In diesem  $\text{TEX}_{\text{MACS}}$ -Text wird nur der mittlere *kursive* Teil überprüft. Der Rest wird als Kommentar aufgefasst.

Das Programm `Pruefer.0.6.pl` befindet sich auf der obersten Ebene des Datei-Baums. Man starte das Prolog-System. `Pruefer` wird durch folgenden Befehl auf der Befehlszeile des Prolog-Interpreters eingelesen:

```
?- ['Pruefer.0.6.pl'].
```

Anschließend wird der in die Datei `test.tm` durch den Befehl

```
?- pruefen.
```

überprüft.

## 4 Weitere Pläne

Das vorgestellte Programm ist ein erster Prototyp. Bitte melden Sie Fehler oder Bemerkungen an Jip Veldman (email: `veldman@math...`). Spätere Versionen sollen größere linguistische Vielfalt zur Notation von Beweisen aufweisen und eventuell auch die Quantorenlogik umfassen.