

**Fragen, Antworten, Kommentare und Hinweise**

Frage: Berechnungen finden in Prolog ja nicht wirklich als Prädikate statt, geht das auch anders?

Antwort: Die Feststellung stimmt, es ist zwar ein Prädikat, aber hat die Randbedingung, dass die ersten beiden Terme mit Zahlen unifiziert sind. Mit den bekannten Sprachkonstrukten kann eine Lösung mit einer beliebigen freien Variable umgesetzt werden.

```
summe(X,Y,Z):- nonvar(X), nonvar(Y), Z is X + Y, !.
summe(X,Y,Z):- nonvar(X), nonvar(Z), Y is Z - X, !.
summe(X,Y,Z):- nonvar(Z), nonvar(Y), X is Z - Y, !.
```

```
?- summe(2,3,X).
X = 5.
```

```
?- summe(2,X,5).
X = 3.
```

```
?- summe(X,3,5).
X = 2.
```

```
?- summe(2,3,5).
true.
```

```
?- summe(X,Y,5).
false.
```

Sollte im letzten Fall eine Fehlermeldung ausgegeben werden, müssten dazu weitere Regeln ergänzt werden. Der Cut-Operator ! wird in der 10. Veranstaltung vorgestellt.

Generell kann der Ansatz um einen Generator, zumindest für positive ganze Zahlen erweitert werden.

```
summe(X,Y,Z):-var(X), var(Y), nonvar(Z), Z >=-1, variante(X,Y,Z,0).
```

```
variante(A,B,A,B).
variante(X,Y,A,B) :-
    A > 0,
    TmpA is A - 1,
    TmpB is B + 1,
    variante(X, Y, TmpA, TmpB).
```

Dann ist auch folgende Anfrage möglich.

```
?- summe(X,Y,4).
X = 4,
Y = 0 ;
X = 3,
Y = 1 ;
X = Y, Y = 2 ;
X = 1,
Y = 3 ;
```

```
X = 0,  
Y = 4 ;  
false.
```

Eine schwer zu beantwortende Frage ist, wie so eine Lösung gefunden wird. Generell gibt es relativ wenig Konzepte für die Entwicklung von Prädikaten. Die zentrale Idee ist meist, dass überlegt wird, welche Informationen für das Ergebnis benötigt werden, das sind die zuerst benötigten Variablen. Im zweiten Schritt wird ein Ansatz zur Berechnung der Ergebnisse überlegt, hieraus folgt eine sehr unterschiedliche Anzahl von Hilfsvariablen. Sollen dabei Informationen über mehrere Rechenschritte weitergegeben werden, wird dies Information typischerweise in Listen festgehalten.