Der Call-Stack und die Rekursion

Ein populäres Beispiel für rekursive Algorithmen ist die Fakultätsfunktion:

```
5! = 5*4*3*2*1
fakultaet(5) = 120
fakultaet(3) = 3*2*1 = 6
```

(A1) Iterativ

Implementiere in BlueJ eine iterative Version der Fakultätsfunktion, die als Argument die Zahl entgegennimmt, deren Fakultät berechnet werden soll.

(A2) Rekursiv

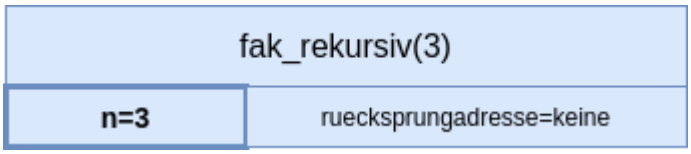
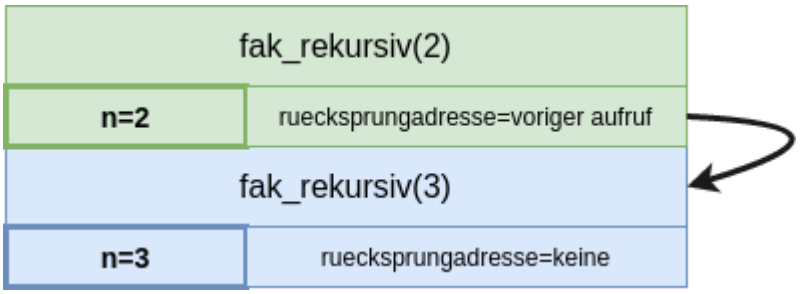
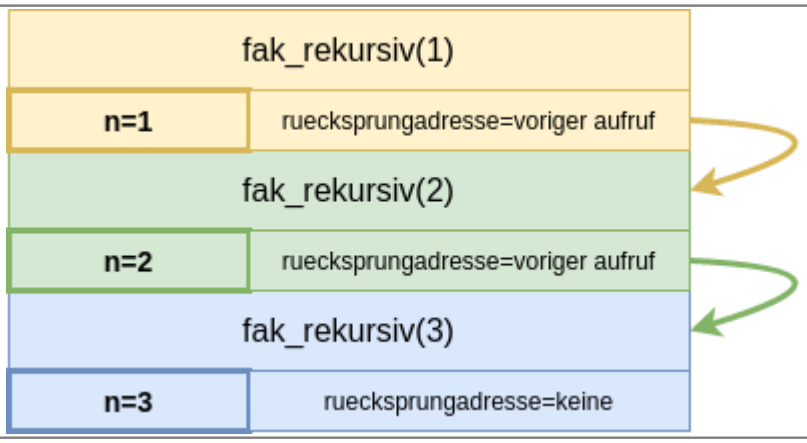
Implementiere anhand des folgenden Pseudocodes eine rekursive Version `fak_rekursiv`.

```
fak_rekursiv(int n):
  wenn n=1:
    return 1
  sonst:
    return n*fak_rekursiv(n-1)
```

- Was ist der Rekursionsfall, was der Basisfall?
- Teste deine rekursive Methode

Datailierte Betrachtung des Call-Stacks bei der Rekursion

Was passiert	Wie sieht der Stack aus?

Was passiert	**Wie sieht der Stack aus?**
`fak_rekursiv(3)` wird aufgerufen. Auf dem Stack wird Speicher für diesen Aufruf reserviert. Es gibt keine Rücksprungadresse. Innerhalb dieses Aufrufs wird `fak_rekursiv(2)` (nächster Schtritt) aufgerufen, da die Fallunterscheidung nicht zum Basisfall führt sondern zum Rekursionsfall.	
`fak_rekursiv(2)` wird aus dem vorhergehenden Aufruf heraus aufgerufen. Auf dem Stack wird Speicher für diesen Aufruf reserviert: Wichtig: Jeder Aufruf hat seinen eigenen Speicherbereich für Variablen, d.h. jeder Aufruf von `fak_rekursiv` hat sein eigenes `n` auf die die anderen Aufrufe nicht zugreifen können. Die Rücksprungadresse befindet sich jetzt **im vorigen Aufruf** der rekursiven Methode selbst. Das ist anders, als beim ersten Beispiel für den Call-Stack! Da erneut der Rekursionsfall eintritt, wird aus diesem Aufruf heraus `fak_rekursiv(1)` aufgerufen.	
`fak_rekursiv(1)` wird aus dem vorhergehenden Aufruf heraus aufgerufen. Auf dem Stack wird Speicher für diesen Aufruf reserviert. Die Rücksprungadresse befindet sich wiederum **im vorigen Aufruf** der rekursiven Methode selbst. **Jetzt tritt der Basisfall ein!**	

Was passiert	Wie sieht der Stack aus?
Die ist der erste Aufruf, der vollständig abgeschlossen ist. Es wird kein neuer Aufruf von `fak_rekursiv` auf den Call-Stack gelegt, sondern der Aufruf von `fak_rekursiv(1)` endet damit, dass 1 an die aufrufende Stelle zurückgegeben wird und die zum Aufruf gehörenden Daten vom Stack entfernt werden.