

# Programmieren C++: Operatoren: String-Klasse

## Klaus Kusche

Wir tun so, als ob es die vordefinierte C++-Klasse **string** nicht gäbe, und wollen eine ganz einfache String-Klasse **String** schreiben. Unsere Klasse enthält nur ein Member, nämlich einen **char \***. Dieser zeigt auf einen ganz normalen, mit **new** dynamisch angelegten C-String (d.h. auf ein **char**-Array mit einem **'\0'** als Endemarkierung).

Weiters soll die Klasse folgende Methoden haben:

- Einen **Konstruktor**, der mit der Länge des anzulegenden Strings aufgerufen wird (zählt beim Anlegen des Arrays zur Länge eins dazu, damit die Endemarkierung zusätzlich zur angegebenen Anzahl von Zeichen Platz hat!).

Der String soll auf den Leerstring initialisiert werden (erstes Zeichen **'\0'**).

Dieser Konstruktor soll zugleich Standard-Konstruktor (Ergebnis Leerstring) sein: Gibt man keine Länge an, wird er mit Länge 0 aufgerufen, liefert also ein Objekt, dessen C-String Länge 1 hat und nur aus der Endemarkierung besteht.

- Einen **Copy-Konstruktor** (wie üblich: **new** in der richtigen Länge plus **strcpy**).
- Einen dritten **Konstruktor**, mit einem C-String (**char \***) aufgerufen wird und ein Objekt mit einer Kopie dieses Strings liefert.
- Einen **Destruktor** (was tut der?).
- Einen **+-Operator**, dessen Ergebnis die zusammengehängten Strings beider Operanden enthält.

Tipp: Rufe für das Ergebnis-Objekt den Konstruktor mit der richtigen Länge auf und kopiere dann die Strings der beiden Operanden mit **strcpy** und **strcat** in das Array des Ergebnis-Objektes.

- Einen **+=-Operator**, der den rechten String an den linken anhängt.

Tipp: Leg zuerst mit **new** ein Array in der richtigen Länge für das Ergebnis an, kopiere wie oben beide Strings hinein, gib den alten eigenen String frei, und lass den Pointer des eigenen Objektes dann auf das zuvor neu angelegte Array zeigen!

- Die beiden **Vergleichs-Operatoren** **<** und **==** (verwende **strcmp**!).
- Einen unären **Operator !** ("Not") mit **bool**-Ergebnis: Er liefert **true**, wenn der Operand der Leerstring ist, und sonst **false**.
- Einen **Zuweisungsoperator** mit der üblichen Funktion.

Tipp: Prüfe wie üblich auf Selbstzuweisung und vergiss nicht, vor dem **strcpy** den alten eigenen String freizugeben und in der richtigen Größe neu anzulegen!

Versuche, völlig ohne Schleifen auszukommen:

Die C-String-Funktionen **strcpy**, **strcat**, **strlen** und **strcmp** sollten reichen.

(Achtung: Für das **new** muss man zum Ergebnis von **strlen** eins dazuzählen! Warum?)

Implementiere auch den üblichen **Ausgabe-Operator** **<<** für Objekte deiner String-Klasse als Friend-Funktion (C-Strings kann man ganz normal mit **<<** ausgeben).

Ich liefere dazu ein **Hauptprogramm**, um alle deine Methoden kurz zu testen.

## Erweiterung für Studenten: Index- und Typumwandlungs-Operator

Erweitere deine String-Klasse um zwei weitere Operatoren:

- Einen **Index-Operator** `[]`: Er soll wie bei normalen Strings das i-te Zeichen liefern, und zwar so, dass man das Zeichen sowohl lesen als auch ändern kann (d.h. die `[]` sollen auch auf der linken Seite einer Zuweisung verwendbar sein).  
Eine Variante für konstante String-Objekte ist nicht gefragt, der Normalfall genügt.  
Wenn der Index **i** negativ oder zu groß ist, soll statt einem Zeichen des Strings eine in der Methode lokal angelegte char-Variable zurückgegeben werden. Diese Variable ist vor jeder Rückgabe auf die Ende-Markierung `'\0'` zu setzen.  
Wie musst du diese zusätzlich Variable deklarieren, damit sie beim **return** nicht verschwindet?
- Ein **Typumwandlungs-Operator** auf einen Standard-C++-String (Typ **string**).  
Es gibt bereits einen vordefinierten Typumwandlungs-Operator von **char \*** auf **string**. Verwende diesen, um den internen **char \***-String umzuwandeln, und gib das Ergebnis zurück.