

DYNAMISCHE DATENSTRUKTUREN: VERKETTETE LISTEN



Wenn wir uns in der Programmierung etwas merken müssen, verwenden wir *Variablen*. Wollen wir größere Datenmengen speichern, verwenden wir *Arrays*. Arrays haben aber auch Nachteile, weshalb man noch weitere Datentypen erfunden hat.

Nachteile von Arrays

- In Arrays kann man nur Daten desselben Typs speichern (z.B. nur ganze Zahlen oder nur Text)
- In den meisten Programmiersprachen muss man die Länge des Arrays am Anfang festlegen. Ein Array hat damit eine feste Länge und kann nicht einfach erweitert werden.
- Das Einfügen von Elementen ins Arrays ist kompliziert und zeitaufwändig

Beispiel: Einfügen eines Elements in ein Array

In einem Array soll als 2. Element der Wert *Schwert* eingefügt werden. Dafür müssen alle Elemente ab der 2. Position um den Wert 1 nach rechts verschoben werden:

array[1]	array [2]	array [3]	array [4]
Messer	Schild	Kompass	Heiltrank

Wir brauchen Platz! Diese Elemente müssen also nach rechts verschoben werden!



array[1]	array[2]	array[3]	array[4]	array[5]
Messer	Schwert	Schild	Kompass	Heiltrank

Nachdem wir Platz geschaffen haben, können wir das neue Element einfügen



Ist das ein Problem?


Manche Programmiersprachen (wie z.B. Scratch oder Python) stellen uns Befehle zur Verfügung, mit denen man Elemente in ein Array einfügen kann. Man muss sich dann gar nicht um das Verschieben der Elemente kümmern, das passiert irgendwie im Hintergrund.

ABER:

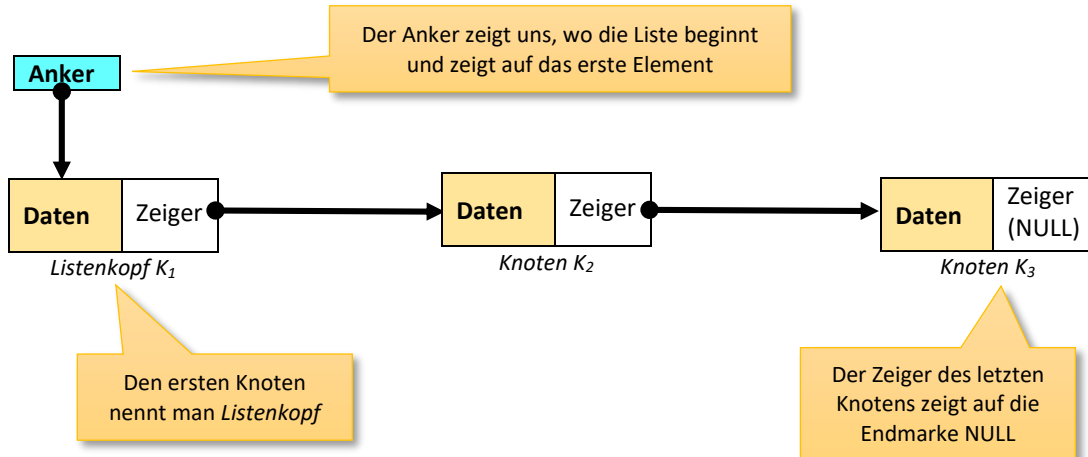
Das Verschieben findet trotzdem statt, auch wenn wir davon nichts mitkriegen. Bei wenigen Elementen ist das kein Problem. Wenn Sie aber ein Array mit **1 Million** Elemente haben, dann kann das Verschieben durchaus längere Zeit dauern. So eine Aktion kann ein Programm also ganz schön ausbremsen.

Verkettete Listen

Um die Nachteile von Arrays zu umgehen, hat man eine andere Datenstruktur erfunden, mit der manches praktischer funktioniert: Die *verketteten Listen*!



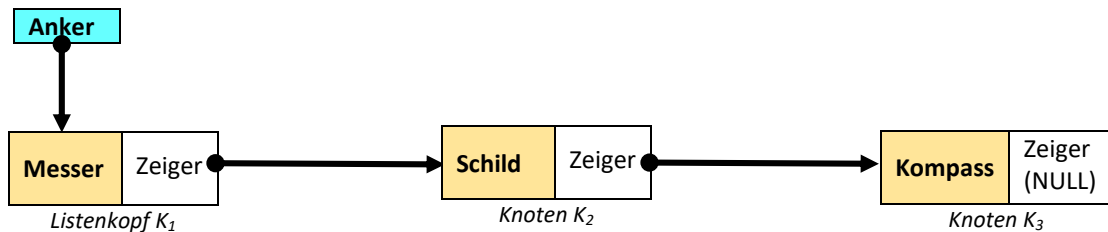
Bei den verketteten Listen werden Daten wie in einer Kette aneinandergelängt. Jedes Element besitzt einen Zeiger, der auf das nächste Element verweist. Die Elemente nennt man Knoten.



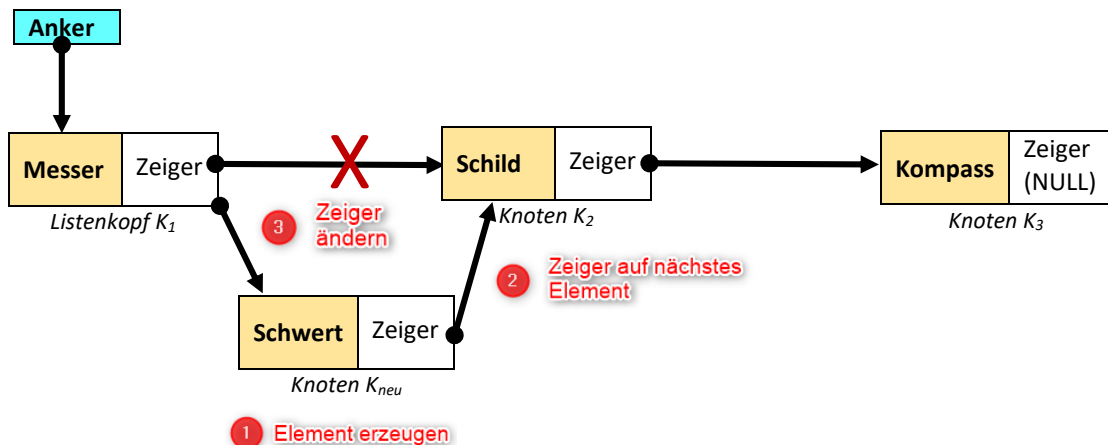
Einfügen von Knoten

Anders als bei Arrays muss man keine Elemente verschieben, wenn man etwas einfügen möchte. Man „verbiegt“ einfach die Zeiger!

Beispiel: In die folgende verkettete Liste soll an 2. Position das Element „Schwert“ eingefügt werden!



Das erreichen wir so:





Dynamisch! Jawoll!

Die verkettete Liste ist eine *dynamische Datenstruktur*. Das bedeutet, dass die Liste beliebig anwachsen kann, indem wir einfach am Ende weitere Knoten einfügen!

Wenn Sie das gar nicht so sensationell finden: Bei Arrays geht das nicht! Ein Array ist eine *statische Datenstruktur*.

Aufgabe:



1. Erstellen Sie eine verkettete Liste, in der die Fähigkeiten einer Spielfigur gespeichert sind. Die Spielfigur verfügt über diese Fähigkeiten:

- Schwertkampf
- Anschleichen
- Klettern
- Schwimmen



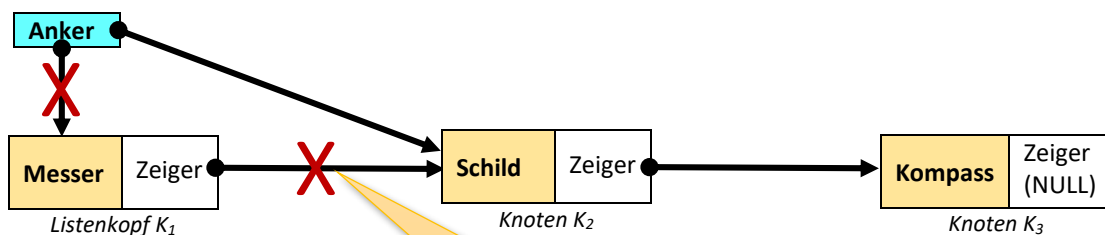
2. In die verkettete Liste aus Aufgabe 1 soll dieses eingefügt werden:

- Bogenschießen (an 2. Position)
- Tauchen (nach der Fähigkeit *Schwimmen*)

Löschen von Knoten

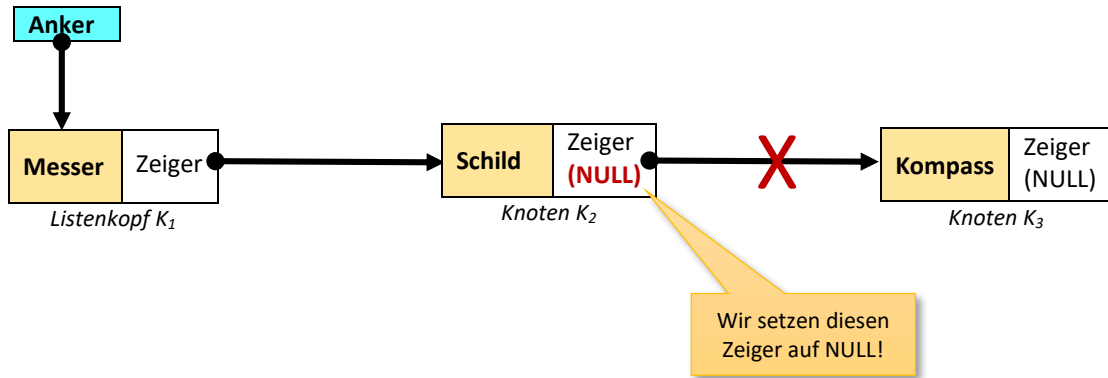
Das Löschen funktioniert, indem wir die Zeiger verändern und so ein Element aus der verketteten Liste entfernen. Um das eigentliche Löschen der Knoten (=Elemente) müssen wir uns nicht kümmern, das macht das Betriebssystem:

Beispiel 1: Unsere Spielfigur verliert im Kampf das Messer. Wir müssen also den 1. Knoten entfernen:

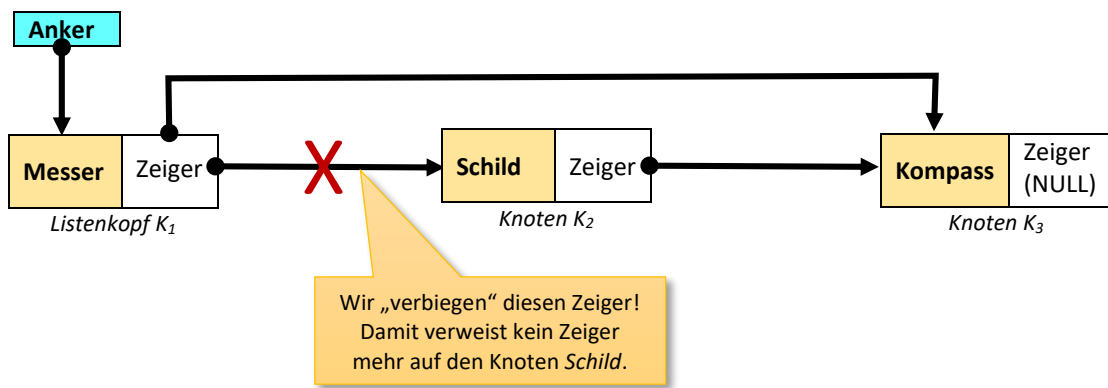


Nur der 1. Knoten weiß, wo sich der 2. Knoten befindet. Dieser Zeiger wird also nicht einfach gelöscht, sondern an den Anker übergeben!

Beispiel 2: Die Spielfigur verkauft den Kompass. Wir müssen also das letzte Element entfernen:





Beispiel 3: Der Schild wird im Kampf zerstört. Wir müssen also den Knoten *Schild* entfernen:



Aufgabe:



3.	<p>Erstellen Sie eine ToDo-Liste als verkettete Liste. Es soll diese Knoten geben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 9:00 – Frühstück mit Clara • 11:00 - Schwimmbad • 14:00 – Mittagessen mit Matze • 17:00 – Grillen • 19:00 – Pokerturnier 
4.	 <p>Leider ist Clara krank, Matze muss arbeiten und das Pokerturnier wurde abgesagt. Entfernen Sie diese drei Termine aus der verketteten Liste!</p>