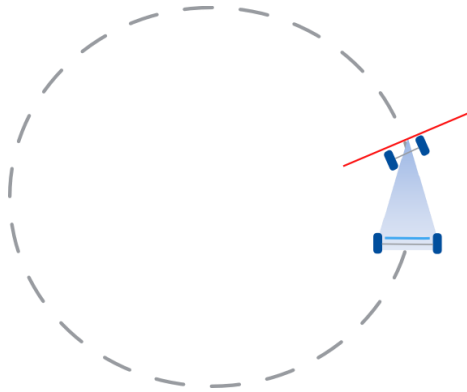


## 6.5 Betrieb des Elektroautos mit verschiedenen Akkumodulen

### Aufgabe

Beobachten Sie das Fahrverhalten des Autos mit verschiedenen Akkumodulen und schließen Sie auf deren Eigenschaften.

### Aufbau



### Benötigte Geräte

- Elektroauto mit Modulplatte
- 1 Spannungsmessgerät
- 1 Akku-Adapterkabel
- Bleiakкумулятор
- NiZn-Akkumodul
- NiMh-Akkumodul (einfach)
- LiFePo-Akkumodul
- LiPo-Akkumodul
- Kondensatormodul
- Stoppuhr

### Vorbereitung

Sie benötigen für den Versuch ausreichend Platz (mind. 2x2m). Kippen Sie die Vorderachse des Autos nach links, damit beim Fahren eine Kreisbahn entsteht. Markieren Sie die Start-/Ziellinie des Autos auf der Kreisbahn mit einem Klebeband oder ähnlichem. Die Akkumodule sollten ausreichend geladen sein. Das Kondensatormodul sollte direkt vor der Versuchsdurchführung auf etwa 5V geladen werden.

### Durchführung

Führen Sie für jedes Akkumodul folgende Anweisungen aus:

1. Messen Sie zuerst die Leerlaufspannung des Akkumoduls  $U_0$  und tragen Sie Ihren Messwert in die Tabelle ein.
2. Bringen Sie das Akkumodul auf die Steckplatte des Autos auf und verbinden Sie zunächst ein Kabel.
3. Bringen Sie das Auto an die Startlinie und verbinden Sie kurz vor dem Absetzen das zweite Kabel.
4. Messen Sie die Zeit, die das Auto für 4 Umrunden benötigt und führen Sie die Messung mehrmals hintereinander durch ohne das Auto anzuhalten. Tragen Sie die Werte in die Tabelle ein.
5. Lassen Sie das Auto mind. 5 min fahren und notieren Sie ihre Beobachtung.
6. Berechnen Sie die Differenz zur vorherigen Runde, um die Zeit für 4 Runden festzustellen.

**Hinweis:** Achten Sie bei dem Versuch unbedingt darauf, dass das Auto nirgends anstößt, da die Achsen ansonsten beschädigt werden könnten. Halten Sie das Auto vor dem Losfahren einen kurzen Moment fest, da es kippen könnte.

*Hinweis für Lehrer: Das Auto fährt mit dem LiPo-Akkumodul auf glattem Boden nicht zuverlässig, da die Geschwindigkeit zu hoch ist und es kippt. Wenn möglich, sollte der Versuch auf Teppichboden durchgeführt werden.*



## 6.5 Betrieb des Elektroautos mit verschiedenen Akkumodulen

## Auswertung

1. Vergleichen Sie die Akkumulatoren untereinander und begründen Sie die Unterschiede. Auf welche Eigenschaften des jeweiligen Akkumulators lässt sich dadurch schließen?
2. Welche Faktoren beeinflussen die Messung?
3. Welchen Akkumulator würden Sie als geeignet für den Betrieb eines Elektroautos einstufen?
4. Warum sollte man den Kondensator nicht mehr als 5V aufladen, um ein sinnvolles Ergebnis zu erhalten?

## Messwerte

	4 Runden	8 Runden	12 Runden	16 Runden	20 Runden	Beobachtung nach 5 min (bzw. Zeit nach der das Auto stoppt)
--	----------	----------	-----------	-----------	-----------	---

**Bleiakkumodul:  $U_0 = 2,05V$** 

Zeit in s	13	26	39	52	65	Konstante Geschwindigkeit
Zeit für 4 Runden	13	13	13	13	13	

**NiZn-Akkumodul:  $U_0 = 1,84V$** 

Zeit in s	14	28	42	56	70	Konstante Geschwindigkeit
Zeit für 4 Runden	14	14	14	14	14	

**NiMH-Akkumodul:  $U_0 = 1,38$** 

Zeit in s	18,6	38,6	58,9	79,6	100,6	Leichte Geschwindigkeitsabnahme, aber stoppt nicht
Zeit für 4 Runden	18,6	20	20,3	20,7	21	

**LiFePo-Akkumodul:  $U_0 = 3,23V$** 

Zeit in s	8,6	17,3	26,1	34,8	43,7	Wird langsamer, aber kommt nicht zum Stehen
Zeit für 4 Runden	8,6	8,7	8,8	8,7	8,9	

**LiPo-Akkumodul:  $U_0 = 3,83V$** 

Zeit in s	0,9	0,8	0,72	0,70	0,66	Konstante Geschwindigkeit, sehr schnell
Zeit für 4 Runden	8,2	8,1	8,2	8,3	8,2	

**Kondensatormodul:  $U_0 = 5V$  (möglichst 5V)**

Zeit in s	8,5	20,5	0	0	0	Stoppt nach 35 s
Zeit für 4 Runden	8,5	12	0	0	0	



## 6.5 Betrieb des Elektroautos mit verschiedenen Akkumodulen

## Auswertung

1.

Höhere Geschwindigkeit → höhere Betriebs- bzw Nennspannung

LiPo am höchsten mit  $U_{\max} = 4,2V$  und NiMH am niedrigsten mit  $U_{\max} = 1,35V$

Kondensator entlädt sich sehr schnell → anderen Akkumulatoren haben größere Kapazität...

NiZn hat ebenfalls eine kleinere Kapazität als die anderen Akkumulatoren

2.

Bodenbeschaffenheit

Gewicht des Akkus (Bleiakku sehr schwer)

Luftwiderstand

Auto fährt nicht immer die gleiche Kreisbahn

3.

LiPo hält lange und lässt Elektroauto sehr schnell fahren (hohe Nennspannung)

NiMH langsamer aber kontinuierlich

4.

Bei zu hoher Geschwindigkeit (höherer Spannung) könnte das Auto kippen und/oder aus Bahn kommen.

(maximale Betriebsspannung könnte überschritten werden)