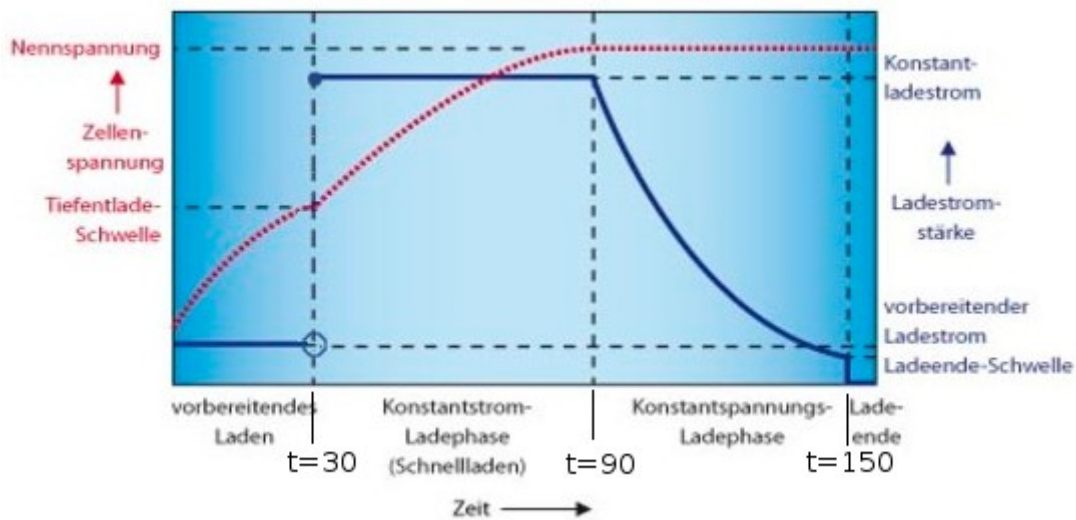


## Aufgabe

Moderne Lithium Ionen Akkus findet man in vielen modernen Smartphones und portablen Computern. Als informationstechnischer Assistent bei einem Batteriehersteller gehört es zu Ihrem Aufgabengebiet eine Analyse des Ladevorganges vorzunehmen. Sie untersuchen eine Standard Li-Ion Zelle mit 1000mAh und einer Nennspannung von 4,2 V. Dabei gilt als bereits bekannt, dass die Zellspannung zu Beginn des Ladens bei 1,2V liegt. Beim Erreichen der Tiefentladeschwelle kann vereinfacht davon ausgegangen werden, dass die Zellspannungsänderung exakt null beträgt.



Der Ladevorgang läuft in einzelnen Abschnitten ab, deswegen müssen die Zellspannung und der Ladestrom mit abschnittsweise definierten Funktionen modelliert werden. Gegeben sind die beiden Funktionen ( $t$  in [min])

(gepunktete Linie) Zellspannung des Akkumulators:

$$V(t) = \begin{cases} p(t) & , 0 \leq t \leq 30 \\ 4,1 - e^{\frac{-t}{20} + \frac{21}{10}} & , 30 \leq t \end{cases}$$

(durchgezogene Linie) Ladestromstärke:

$$I(t) = \begin{cases} 0,3 & , 0 \leq t < 30 \\ 2 & , 30 \leq t < 90 \\ e^{\frac{-t}{20} + \frac{9}{2}} + 1 & , 90 \leq t \leq 150 \end{cases}$$

### Bearbeiten Sie die folgenden Aufgaben:

1. Erläutern Sie anhand der Funktion  $I(t)$  die Begriffe Stetigkeit und Sprungstelle.
2. Ist die Funktion  $V(t)$  an allen Stellen sinnvoll definiert? Begründen Sie Ihre Antwort.
3. Bestimmen Sie die ganz-rationale Teilfunktion 2.Grades  $p(t)$  der Zellspannungsfunktion  $V(t)$ .  
(Kontrollergebnis:  $p(t) = -0,0012t^2 + 0,072t + 1,2$ )
4. Berechnen Sie den Anstieg der Stromstärke pro Sekunde zum Zeitpunkt  $t_1 = 100$ .
5. Welche Zellspannung würde rechnerisch bei einem unendlich langen Ladevorgang maximal erreicht?