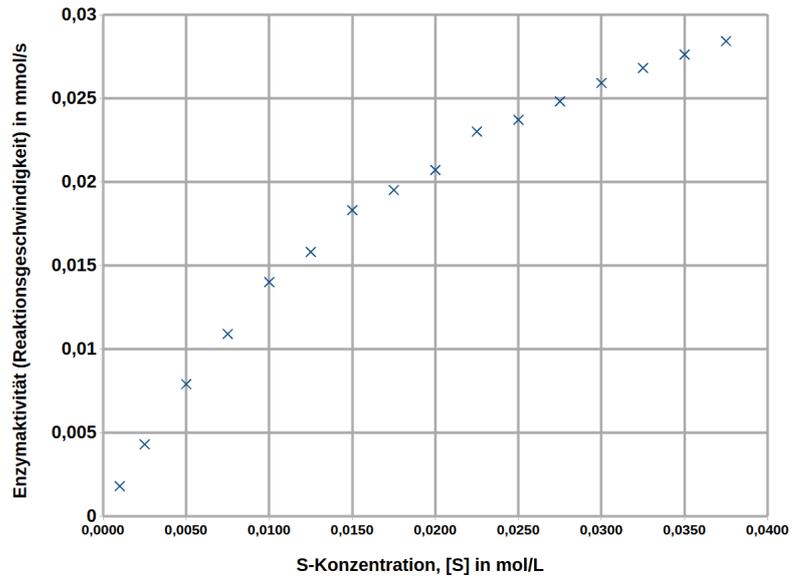


Bei der experimentellen Ermittlung einer Substratsättigungskurve mit dem Enzym Katalase wurden folgende Werte. Anschließend wurden von den Daten die Kehrwerte gebildet.

1. Ermitteln Sie die fehlenden Kehrwerte  $1/[S]$  und  $1/v$  auf eine Nachkommastelle genau.

Substratkonz. [S] (mol/L)	Rkt.geschw. (mmol/s)	$1/[S]$ (L/mol)	$1/v$ (s/ $\mu$ mol)
0,0010	0,0018	1000	555,6
0,0025	0,0043	400	232,6
0,0050	0,0079	200	126,6
0,0075	0,0109	133,3	91,7
0,0100	0,0140		
0,0125	0,0158	80	63,3
0,0150	0,0183	66,7	54,6
0,0175	0,0195	57,1	51,3
0,0200	0,0207	50	48,3
0,0225	0,0230	44,4	43,5
0,0250	0,0237		
0,0275	0,0248	36,4	40,3
0,0300	0,0259	33,3	38,6
0,0325	0,0268	30,8	37,3
0,0350	0,0276	28,6	36,2
0,0375	0,0284	26,7	35,2



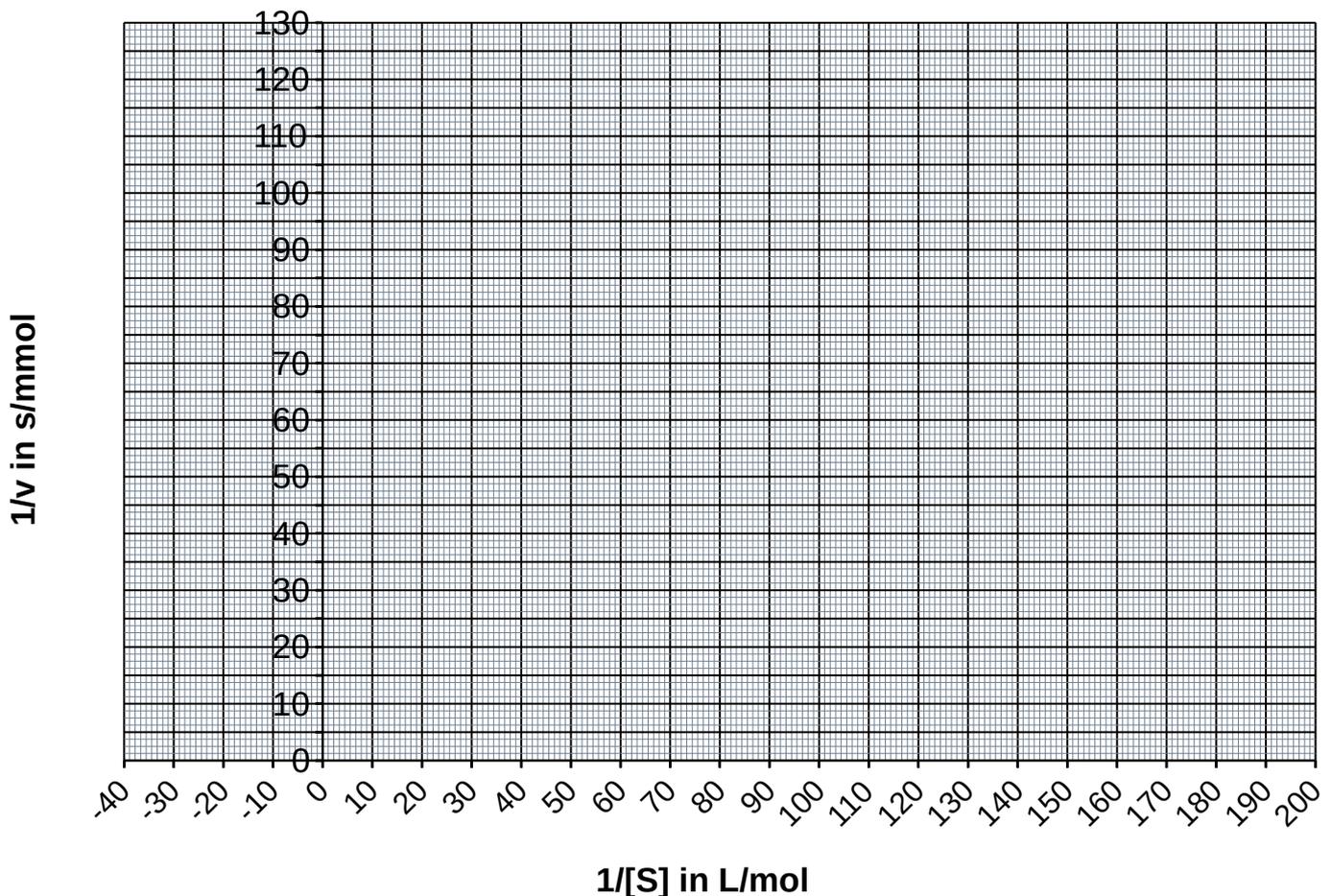
2. Welches Problem macht das Ermitteln von  $v_{max}$  und  $K_M$ , anhand der Substratsättigungskurve (Auftragung von  $v$  gegen  $[S]$ )?

.....

.....

.....

3. Welche Vorteile ergeben sich, wenn man die reziproken Größen ( $1/[S]$ ,  $1/v$ ) aufträgt? Probieren Sie es aus! Die 2 größten Datenpunkte werden aus Skalierungsgründen weggelassen.  $[y = 0,5345 \cdot x + 20,3012]$



## 4. Analysieren und kommentieren Sie die Umformungsschritte.

$$v = \frac{v_{\max} \cdot [S]}{K_M + [S]} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{v} = \frac{K_M + [S]}{v_{\max} \cdot [S]} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{v} = \frac{K_M}{v_{\max} \cdot [S]} + \frac{[S]}{v_{\max} \cdot [S]} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{v} = \frac{K_M}{v_{\max}} \cdot \frac{1}{[S]} + \frac{1}{v_{\max}}$$

$$y = \text{Steigung} \cdot x + \text{Achsenabschnitt}$$

Die Funktion nimmt also die Form einer Geraden an mit  $K_M/v_{\max}$  als Steigung und  $1/v_{\max}$  als y-Achsenabschnitt.

So wurde bis in die siebziger Jahre  $K_M$  und  $v_{\max}$  ermittelt, da es damals noch keine Apps gab. Das Problem bei der Methode tritt dann auf, wenn der Abstand zwischen den Punkten ungleich ist, so wie in unserem Fall. Viele Punkte drängen sich links im Diagramm und beeinflussen die Lage der Näherungsgerade nur relativ wenig. Die Einzelpunkte weiter rechts, beeinflussen die Lage der Näherungsgerade viel stärker. Die ungleichmäßige Gewichtung der Punkte führt zu einer Verzerrung der Extrapolationsergebnisse ( $K_M$  und  $v_{\max}$ ). Sie sind deshalb mit großen Fehlern behaftet.

- Setzt man  $y = 1/v = 0$ , um rechnerisch den Schnittpunkt mit der x-Achse zu bestimmen, kommt man zu:

$$0 = \text{Steigung} \cdot x + \text{Achsenabschnitt} \Rightarrow x = \frac{-\text{Achsenabschnitt}}{\text{Steigung}} \Rightarrow x = \frac{-\frac{1}{v_{\max}}}{\frac{K_M}{v_{\max}}} \Rightarrow x = -\frac{1}{K_M}$$

⇒ **Der x-Achsenabschnitt entspricht  $-1/K_M$**

- Setzt man  $x = 1/[S] = 0$ , um rechnerisch den Schnittpunkt mit der y-Achse zu bestimmen, kommt man zu:

$$y = \text{Steigung} \cdot 0 + \text{Achsenabschnitt} \Rightarrow y = \text{Achsenabschnitt} \Rightarrow y = \frac{1}{v_{\max}} \Rightarrow \text{Der y-Achsenabschnitt entspricht } 1/v_{\max}$$