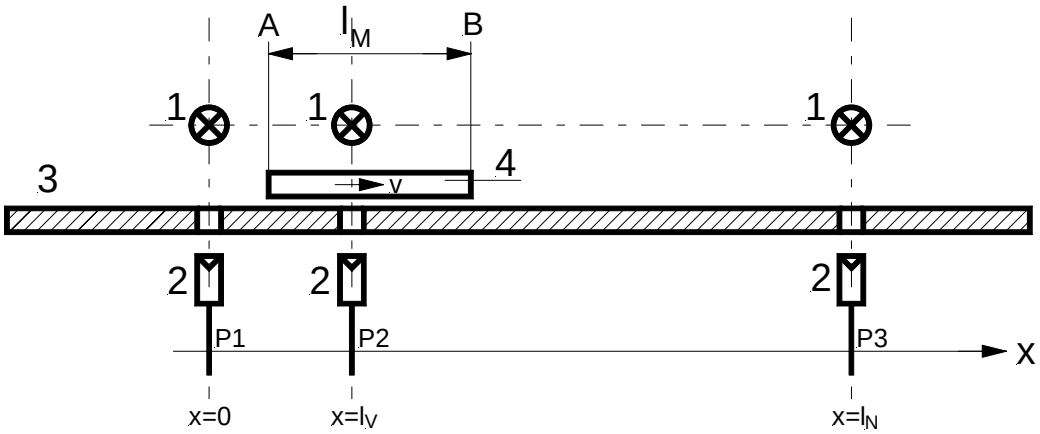
3. Aufgabe

In der nachfolgenden Abbildung ist der prinzipielle Messaufbau einer optoelektronischen Längenmesseinrichtung dargestellt, wobei sich die Messobjekte immer mit konstanter Geschwindigkeit über die Messunterlage bewegen.
Messeinrichtung:



1 0ptischer Sender
2 0ptischer Empfänger
3 Messunterlage
4 Messobjekt

a) Welche optischen Sender und optischen Sensoren würden Sie unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten in dem oben dargestellten Messaufbau einsetzen. Begründen Sie ihre Wahl mit kurzen Sätzen.

b) Beschreiben Sie, in kurzen Sätzen, wie mit dem oben dargestellten Messaufbau eine optoelektronische Längenmessung an dem mit konstanter Geschwindigkeit v sich bewegendem Messobjekt, möglich ist. Die Geschwindigkeit v des Messobjektes ist nicht bekannt.

Hinweis: Durch die optoelektronische Messeinrichtung und die zugehörige Signalverarbeitungselektronik wird erkannt, zu welchen Zeitpunkten die Kante A und B des Messobjektes P1(x = 0), P2(x = l_v) und P3(x = l_N) passieren.
Sie können aus den gemessenen Laufzeiten die Geschwindigkeit des Messobjektes und aus beiden die Länge l_M des Messobjektes bestimmen.

Lösung

a) ... ...

b) Messung der Laufzeit Δt_{NM} des Messobjektes von P1 (Kante B des Messobjektes) bis P3 (Kante A des Messobjektes).
Messung der Laufzeit Δt_v des Messobjektes von P1 (Kante B des Messobjektes) bis P2 (Kante B des Messobjektes).

Es gilt damit:

$$\frac{l_N - l_M}{l_V} = \frac{\Delta t_{NM}}{\Delta t_V} \Rightarrow l_M = l_N - l_V \cdot \frac{\Delta t_{NM}}{\Delta t_V}$$