

# Das Zugexperiment in Einsteins Relativitätstheorie

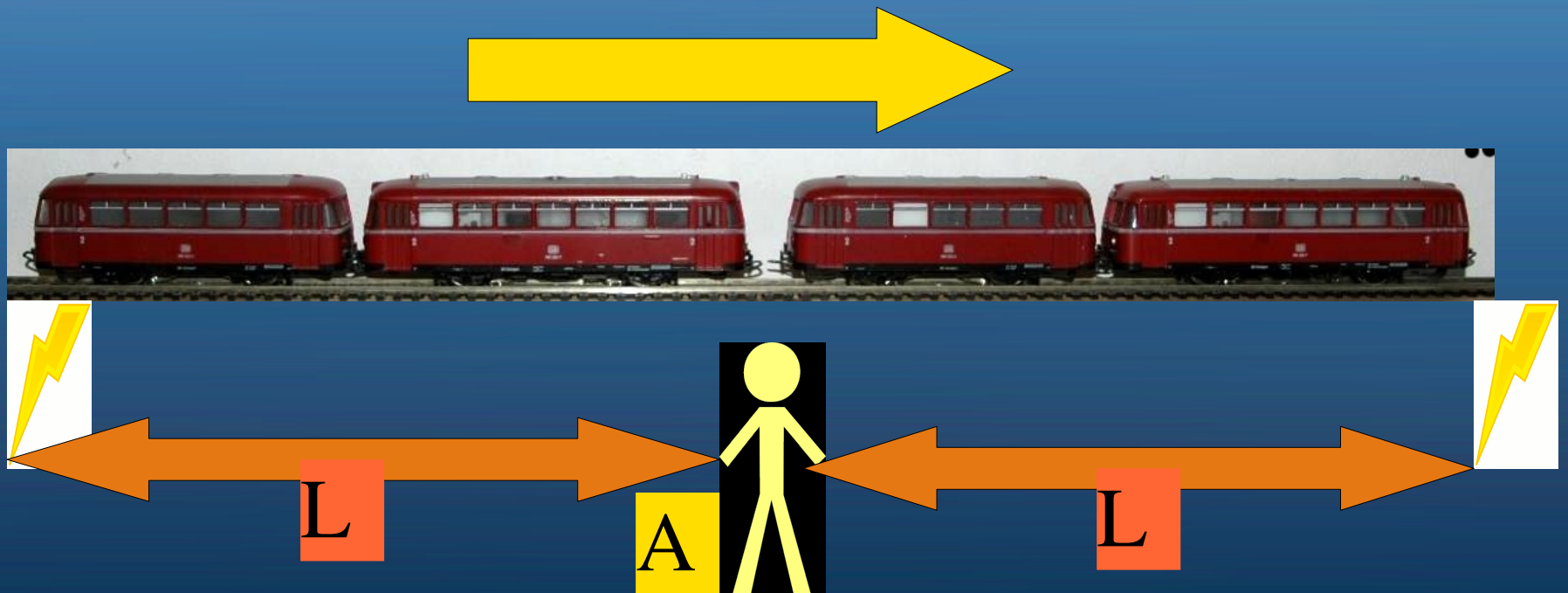
Johannes Rasper  
Mai 2011

## Grundlagen:

- 1. Die Lichtgeschwindigkeit ist immer konstant =  $c$  unabhängig von:**
  - der Bewegung des Beobachters
  - der Bewegung der Quelle
  - der Richtung des Lichts
- 2. Alle Beobachter sind gleichberechtigt. Es gibt keine absolute Bewegung, sondern nur relative Bewegung eines Beobachters gegenüber einem anderen.**

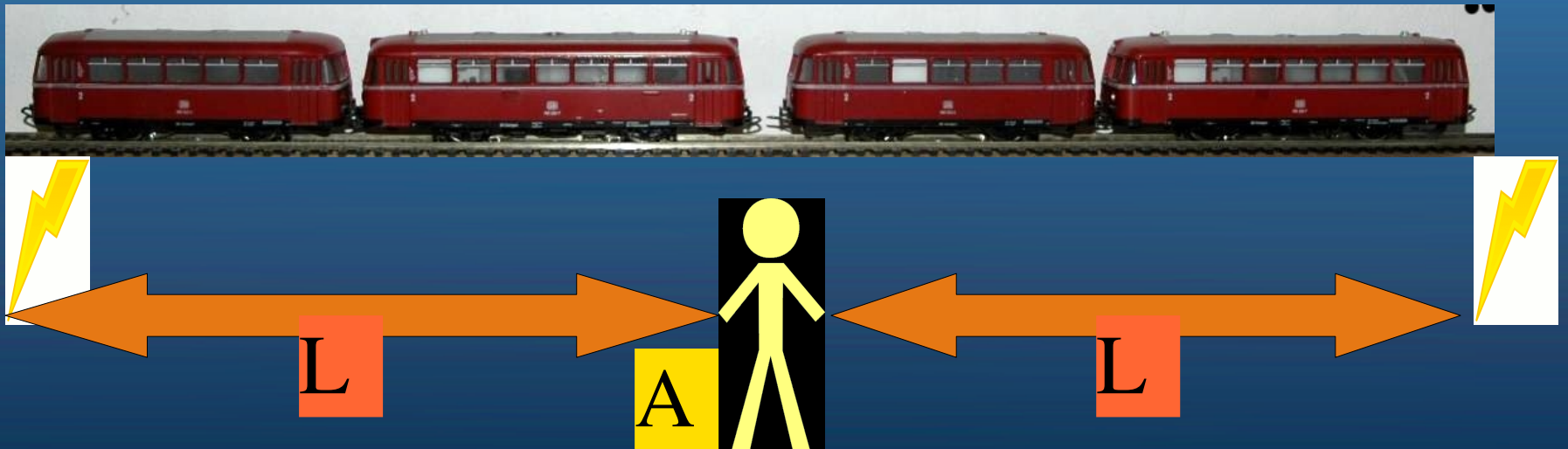
3

- Zug fährt nach rechts
- Zwei Blitze an den Zugenden schlagen in den Bahndamm
- Beobachter A in der Mitte zwischen den Blitzen ruht auf Bahndamm



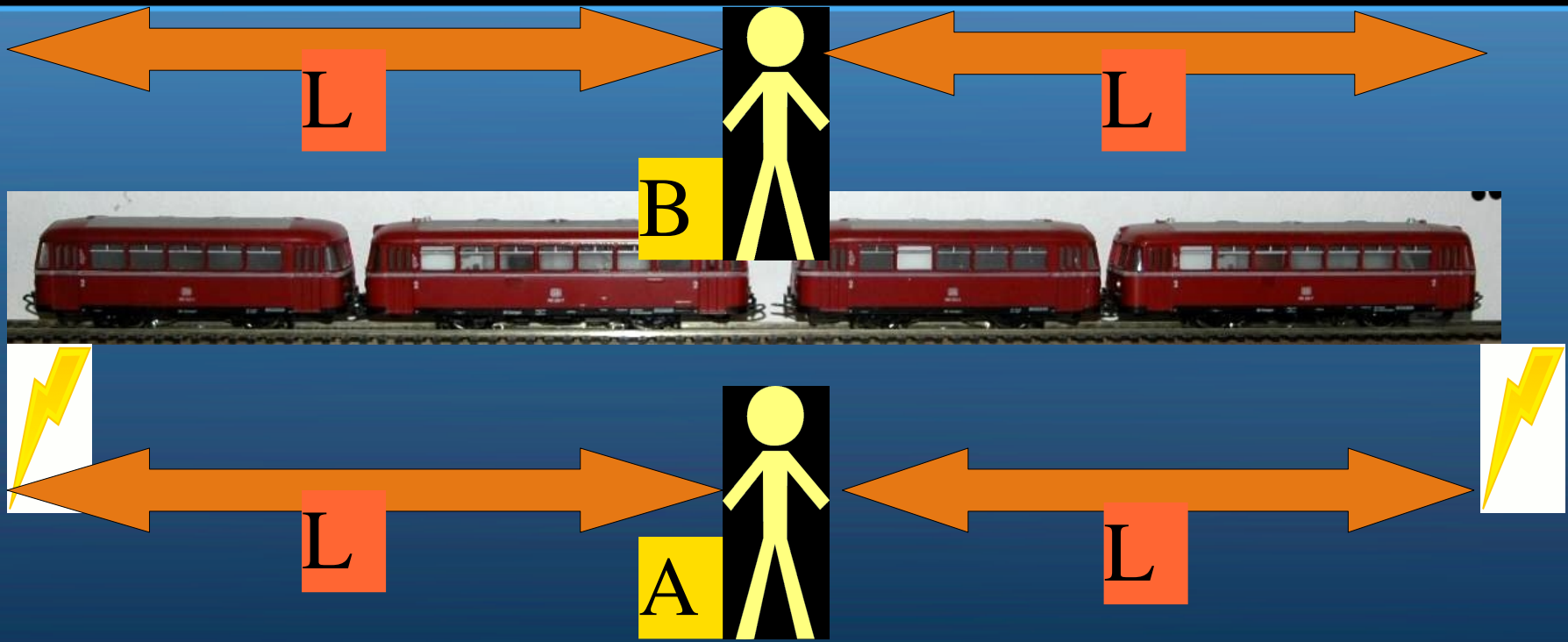
4

- A SIEHT Blitze gleichzeitig
- Da Entfernung  $L$  der Blitze gleich und Lichtgeschwindigkeit ( $=c$ ) von beiden Blitzen gleich, BEURTEILT A die Blitze als gleichzeitig



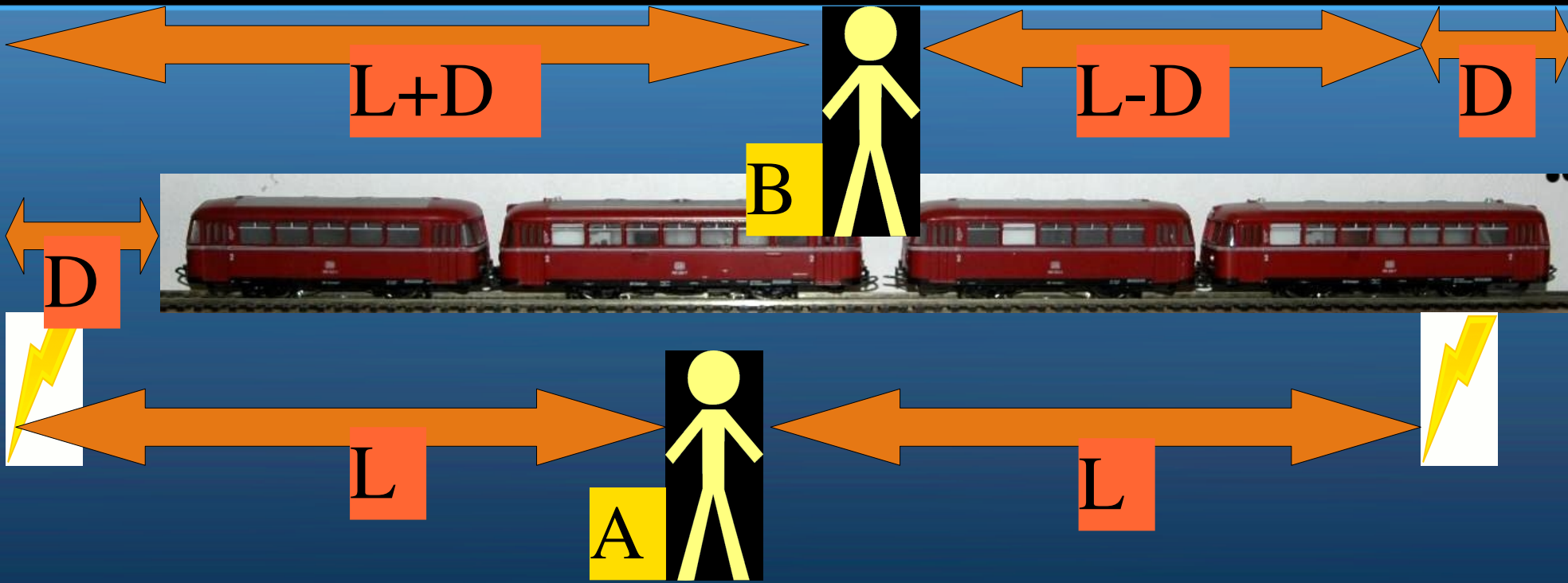
5

- Beobachter B ruht in der Mitte des Zuges
- Wenn die Blitze einschlagen, ist B gleich weit ( $=L$ ) von beiden entfernt



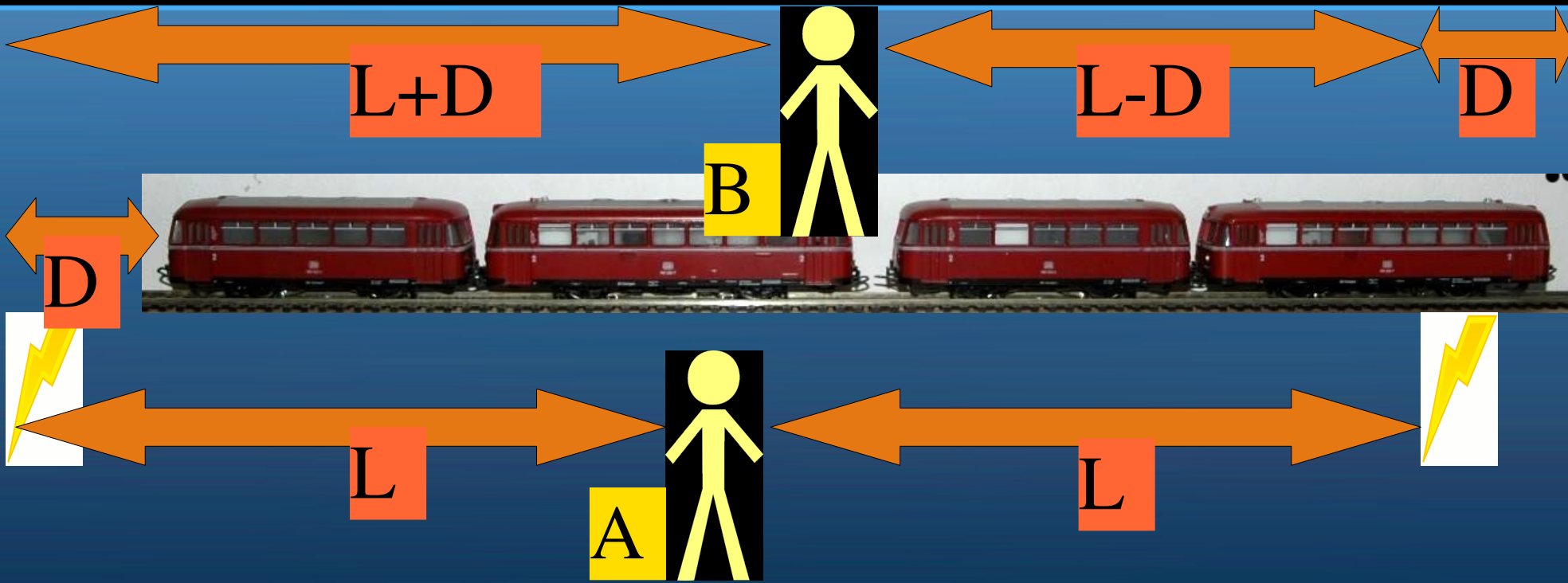
6

- B SIEHT den rechten Blitze nach einer Zeit  $t > 0$
- In der Zeit  $t$  hat der Zug eine Strecke  $D > 0$  zurückgelegt



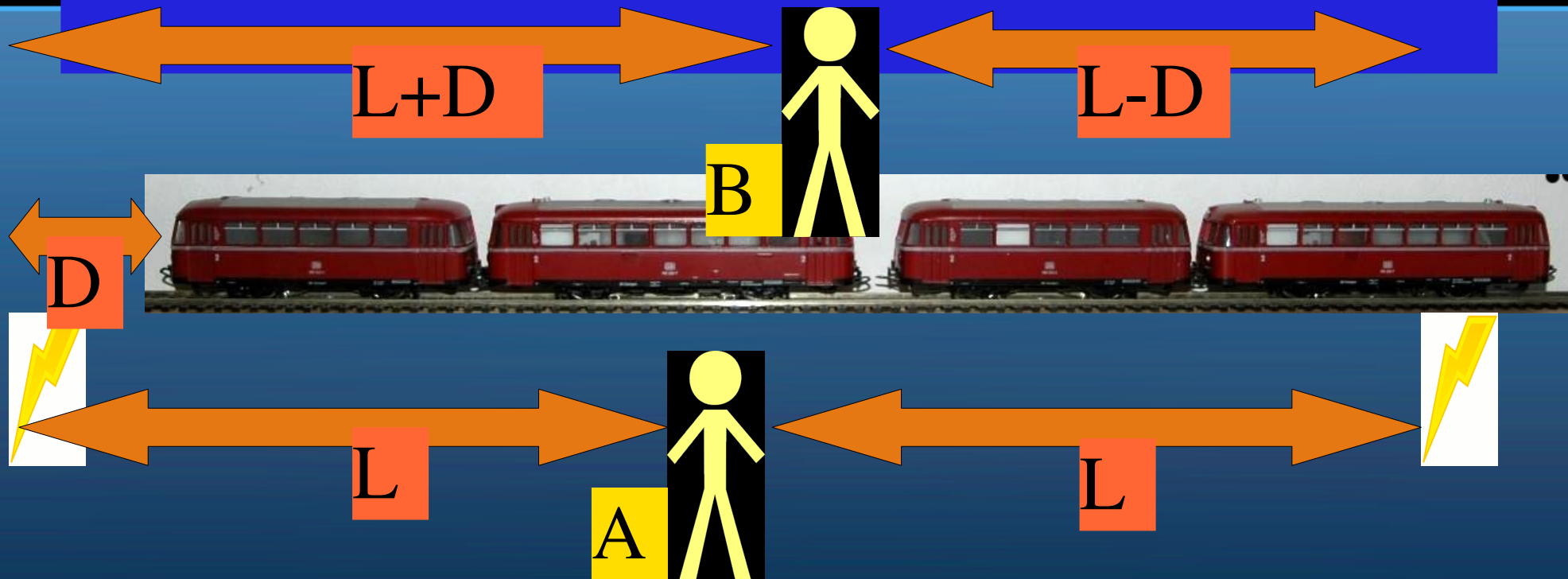
7

- B SIEHT den rechten Blitz früher als den linken, da die Strecke  $L-D$  kürzer ist als  $L+D$  und somit das Licht von rechts B früher erreicht als das Licht von links



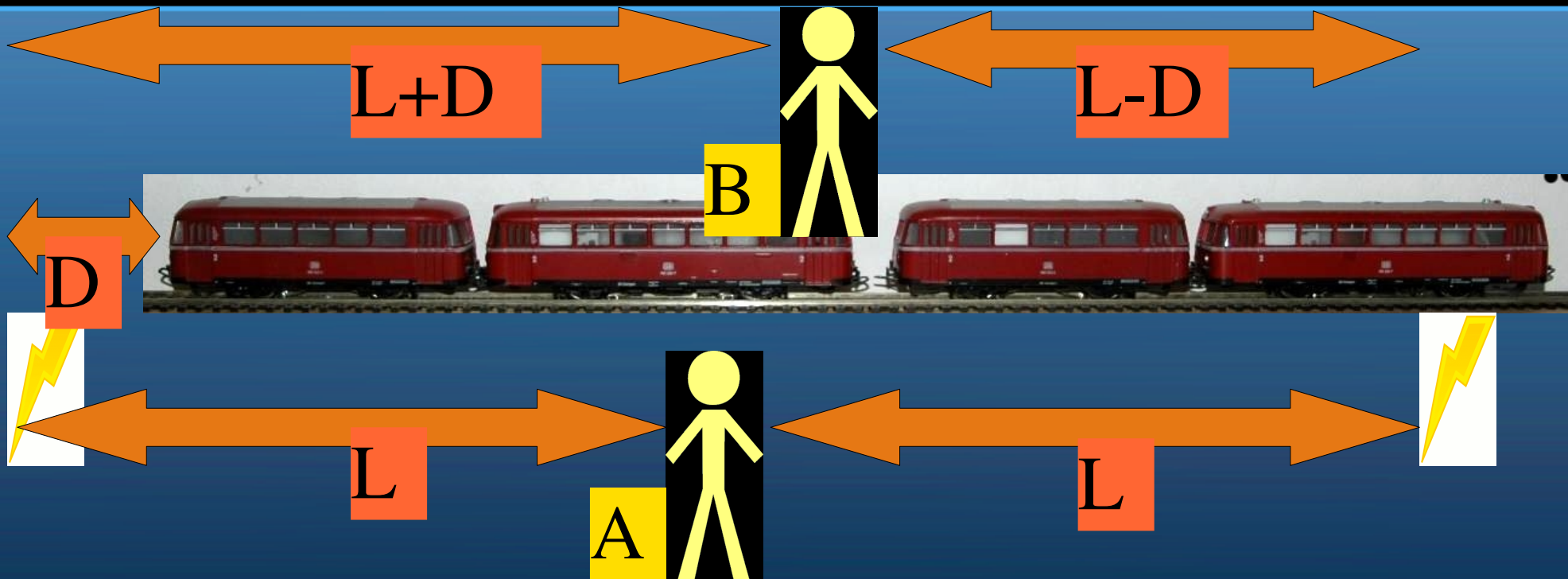
8

Da B beim Einschlag der Blitze gleich weit ( $=L$ ) von beiden entfernt war und das Licht von links und von rechts die gleiche Geschwindigkeit gegenüber B besitzt, schliesst B, dass der rechte Blitz früher war als der linke.

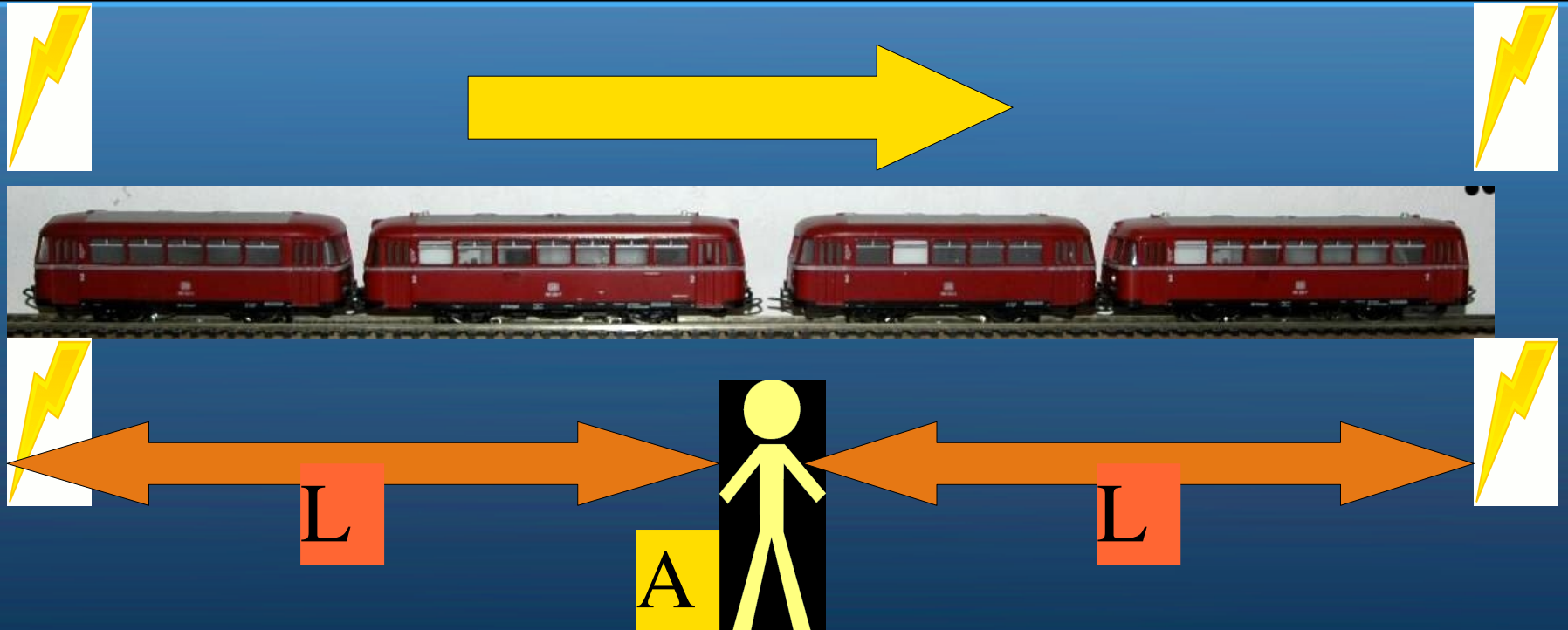


## Fazit:

- Die Beurteilung der Gleichzeitigkeit hängt vom Bewegungszustand des Beobachters ab.
- Gleichzeitigkeit ist relativ
- > Soweit Einsteins Argumentation <--



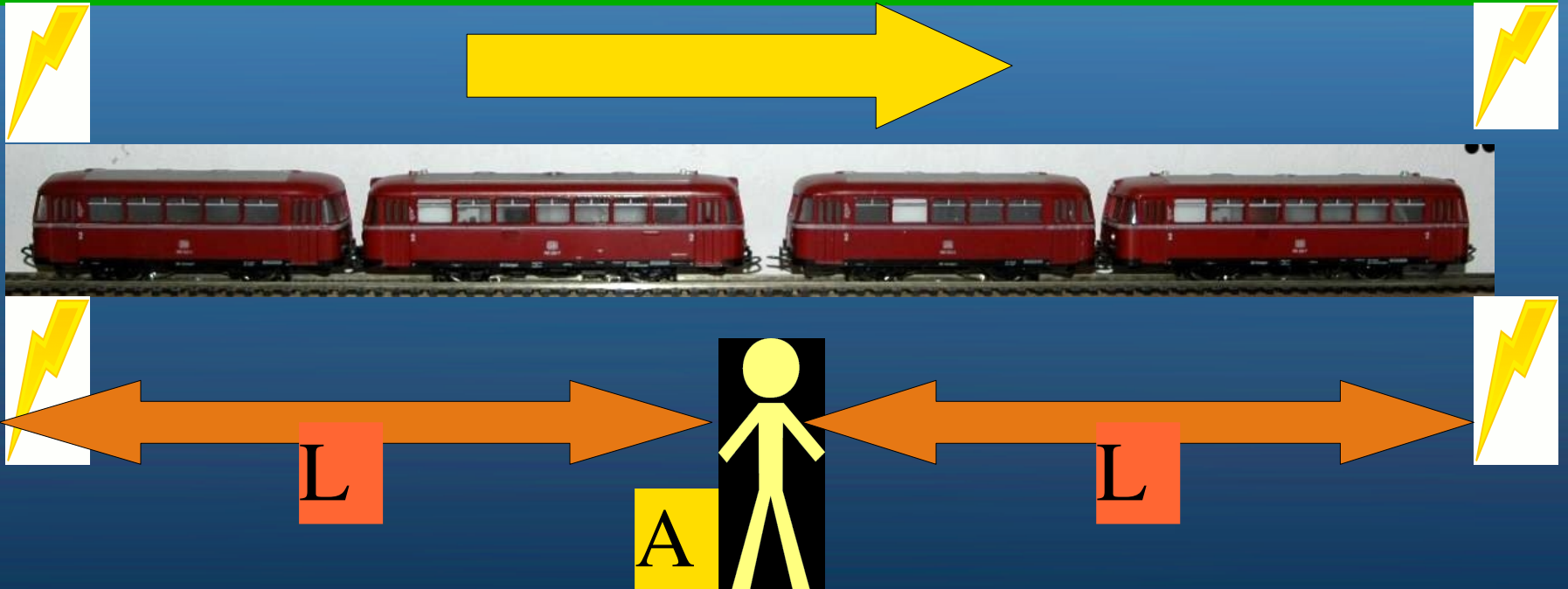
Was passiert, wenn Blitze nicht nur in den Bahndamm, sondern auch in den Zug einschlagen ?



- Die beiden linken Blitze können als ein einziger Blitz aufgefasst werden, der sowohl in den Bahndamm wie auch in den Zug einschlägt.
- Gleiches gilt auch für die beiden rechten Blitze.



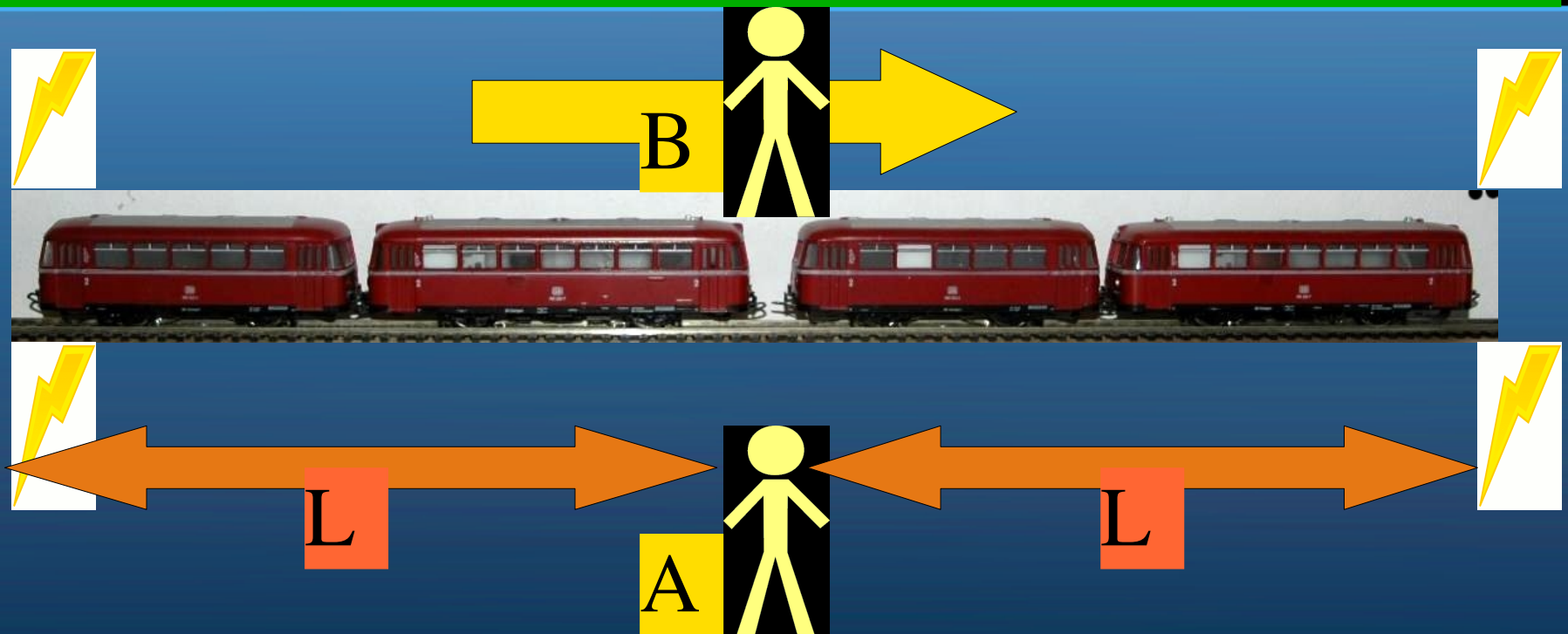
- A sieht die beiden linken Blitze gleichzeitig ( vgl. S. 2 )
- A sieht die beiden rechten Blitze gleichzeitig
- Nach S.4 sieht A den linken und rechten Blitz vom Bahndamm gleichzeitig, und damit alle 4 Blitze



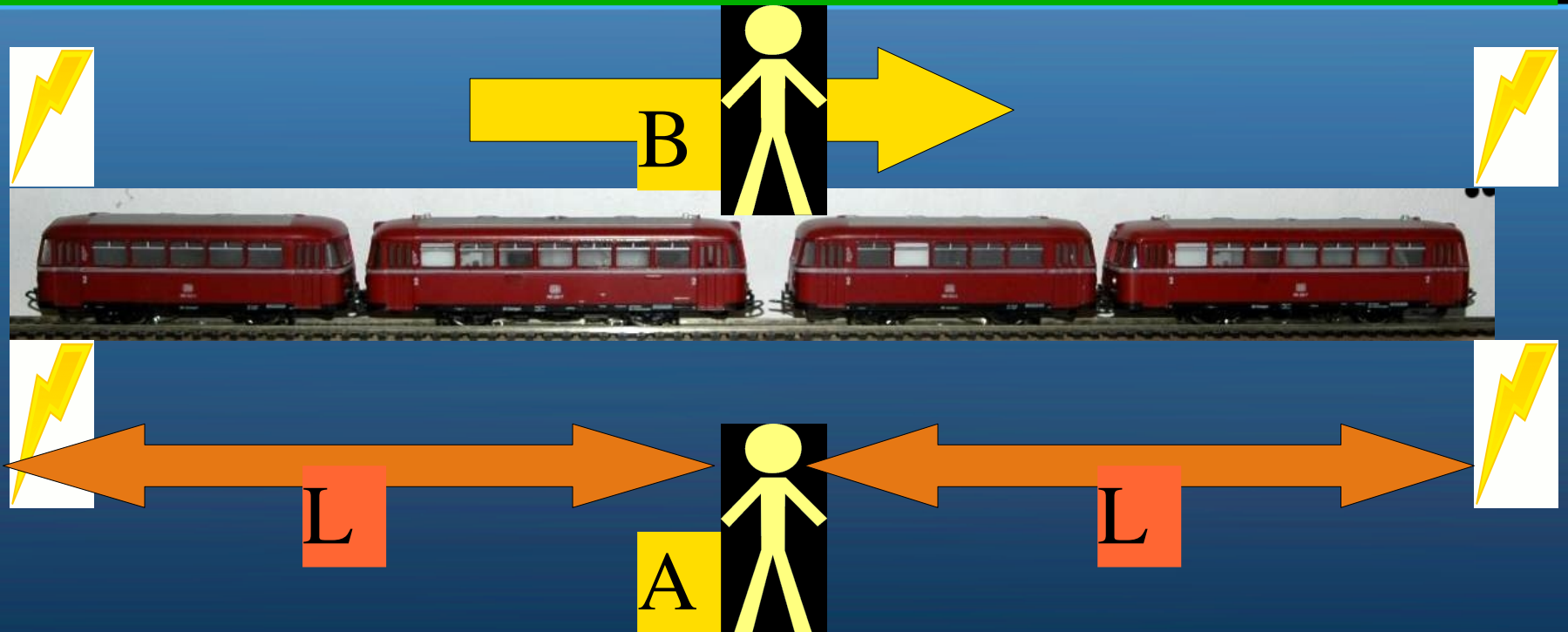
13

- Was sieht B ?
- Er muss die beiden oberen Blitze ( die in den Zug einschlagen ) gleichzeitig sehen.

Warum ?

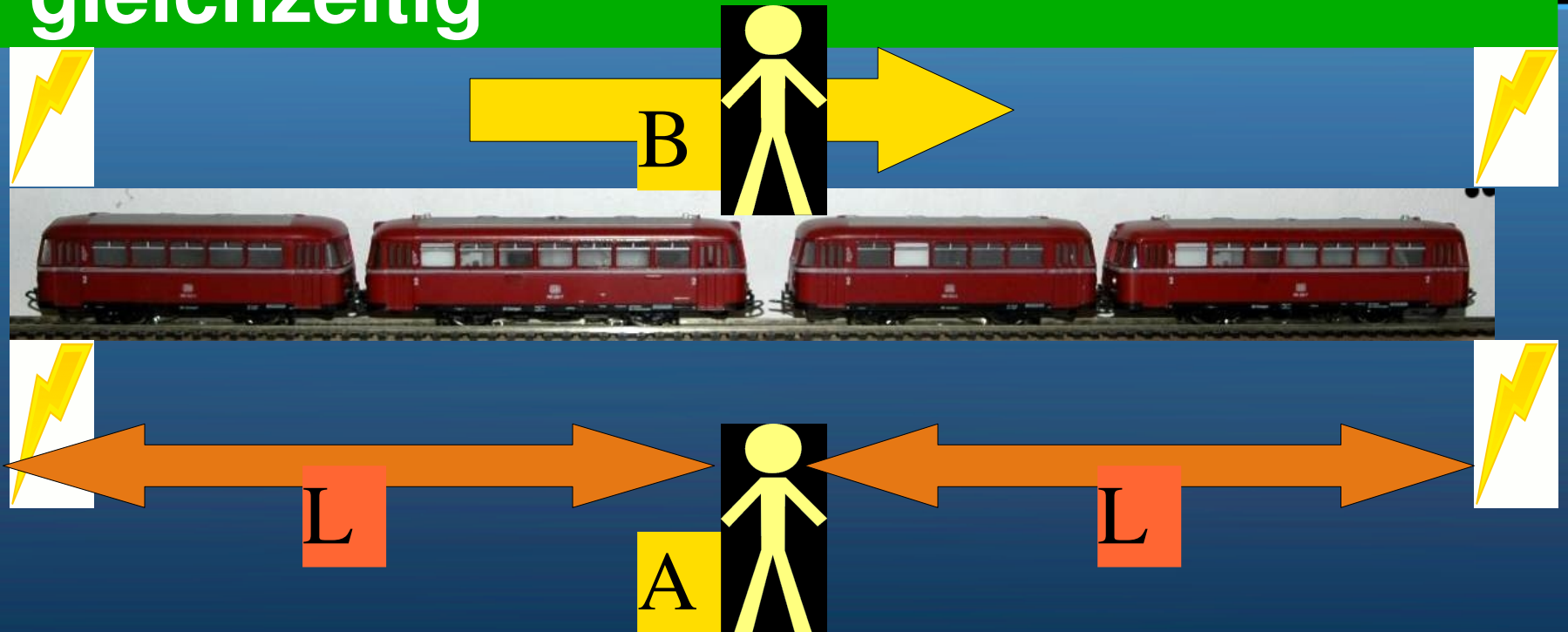


System B ( Zug, Blitze in Zug )  
ist gleichberechtigt mit dem  
System A ( Bahndamm, Blitze auf  
Bahndamm ).  
( Man denke sich das ganze System A  
weg ).



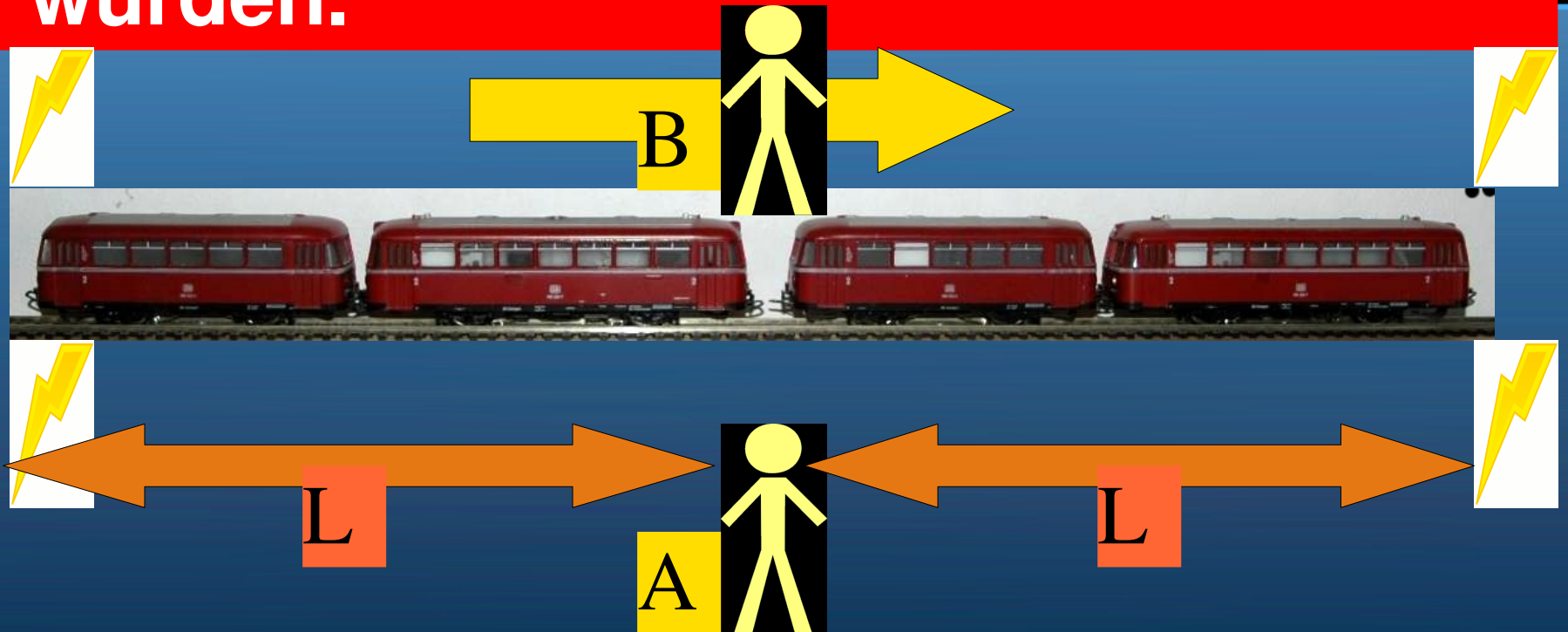
15

- B muss nun die beiden linken Blitze gleichzeitig sehen ( aus demselben Grund wie B dies tat, nach S.2 )
- Ebenso sieht B die beiden rechten Blitze gleichzeitig
- Damit sieht auch B alle vier Blitze gleichzeitig



16

- Es kann nicht stimmen, dass B den rechten Bahndamm-Blitz früher sieht als den linken.
- Dies führt nämlich zum gezeigten Widerspruch, obwohl nur Einsteins Annahmen gem. S. 2 verwendet wurden.



**Was dann, wie ist der Widerspruch zu lösen ?**

**Mögliche Lösung:**

**Die Lichtgeschwindigkeit ist NICHT immer konstant unabhängig von Quelle UND Beobachter ( dies ist bis heute ein Postulat und gilt nicht als bewiesen ).**

**Es gibt einen absoluten Raum, in dem die LG konstant ist und unabhängig von der Bewegung der Quelle, nicht aber von der Bewegung des Beobachters.**