

9.4

$$X'_1 = \gamma (x_1 - v x_0)$$

$$X'_0 = \gamma (x_0 - v x_1)$$

$$X'_2 = x_2$$

$$x_1 = M_1 x_0$$

$$x_2 = M_2 x_0$$

$$W_1 = \frac{X'_1}{X'_0} = \frac{M_1 - v}{1 - v M_1}$$

$$W_2 = \frac{X'_2}{X'_0} = \frac{M_2}{(1 - v M_1) \gamma}$$

Für $M_1 = 0$

$$-v$$

$$\frac{M_2}{\gamma}$$

$$M_1 = 0 \Rightarrow |W|^2 = v^2 + (1 - v^2) M_2^2$$

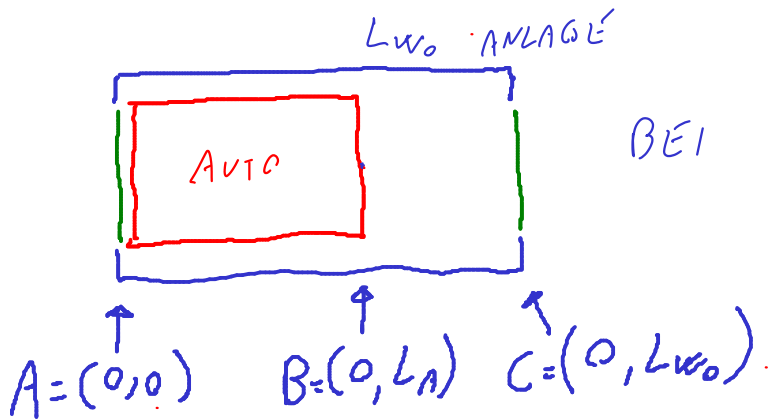
$$\text{FÜR } M_2^2 = 1 \quad |W|^2 = 1 \quad (= c^2)$$

Für $M_2^2 < 1$ wird $|W|^2$ KLEINER
ALSO < 1

9.5

 $c = 1$

IM SYSTEM S DER WASCHANLAGE



EREIGNISSE A, B, C

 L_A unbekannt

$$x'_0 = \gamma(x_0 - \beta x_1) \quad x'_1 = \gamma(x_1 - \beta x_0)$$

IM SYSTEM S'
VOM AUTO

$$A' = (0, 0)$$

$$B' = (-\gamma\beta L_A, \gamma L_A)$$

$$L_{A0} \Rightarrow L_A = \frac{L_{A0}}{\gamma}$$

LÄNGEKONTRAKTION

(a) Es muss $\frac{L_{A0}}{\gamma} < L_{w0} = \frac{L_{A0}}{2} \Rightarrow \gamma > 2$

$$\gamma > (1 - \beta^2)^{-1/2} \Rightarrow \beta > \sqrt{3/4}$$

(b) ZEIT FÜR WÄSCHEN AUS SIGHT VON S

$$\Delta t = \frac{L_{w0} - L_A}{v} = \frac{L_{w0} - \frac{L_{A0}}{\gamma}}{v}$$

⑥

IM SYSTEM VOM AUTO S'

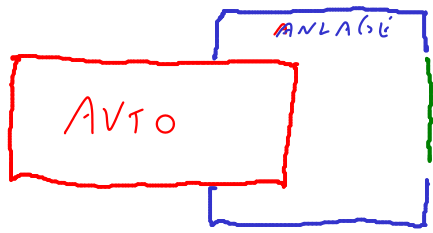
EREIGNIS "AUSFAHRT SCHLIESST"

$$c' = (-\delta \beta L_{w0}, \delta L_{w0})$$

$$x < 0$$

FÜR AUTO IST DIE KASCHANLAGE KÜRZER
ABER

DAS ZWEITE TOR SCHLIESST BEVOR AUTO
GANZ DRINNEN IST!



WASCHZEIT AUS SICHT DES AUTOS

KEINE GUTE FRAGE.

"SPRITZEN" FÄNGT IN S BEI $t=0$

FÜR 'S' AUTO VORNÉ UND HININ NICHT GLEICHZEITIG

SPRITZBEGINN IN X $S_x \Rightarrow (0, X)$

$$S'_x \rightarrow (-\gamma\beta X, \gamma X)$$

ALSO ZUERST FRONT BEI

$$X'_0 = X'_{0B} = -\gamma\beta L_A = -\beta L_{A0} \quad (\text{SIEHE } B'_{0B})$$

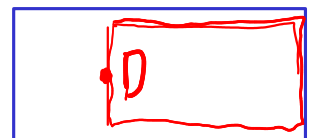
BE VOR HECK VOLLSTÄNDIG DRINNEN

SPÄTER HECK BEI $X'_0 = 0$ (EREIGNIS A')

AUS SICHT DES AUTOS IST DIE WASCHANLAGE

KÜRZER $L'_w = \frac{L_{w0}}{\gamma}$

Also ist die Front schon drinnen, wenn der Heck gespritzt wird



DAS WASCHEN DES ECHE

ENDET BEI $D = (\Delta t, L_{w0} - L_A) = \left(\frac{L_{w0} - L_A}{\beta}, L_{w0} - L_A \right)$

$= (L_{w0} - L_A) \left(\frac{1}{\beta}, 1 \right)$

AUS SICHT DES AUTOS

$$D' = (L_{WA} - L_A) \left(\gamma \left(\frac{v}{c} - \beta \right), \gamma \left(1 - \beta \frac{v}{c} \right) \right)$$

KLAR: x_1 DES AUTOS

$$\Delta t' = \left(\frac{L_{WA} - L_A}{\beta} \right) \gamma (1 - \beta^2) = \frac{\Delta t}{\gamma}$$

*ist die Wertschöner des
Echrs aus Sicht des
Autos*

$\Delta t = \Delta t' \cdot \gamma$ ZEITDILATION : WEIL "UHR"
MIT DEM AUTO LÄUFT

GLEICHE WERTSCHÖNER GILT FÜR FRONT