

## Übung 4B

$$t_{rp} = 1 \text{ Tag} \quad , \quad t_{up} = 365,25 \text{ Tage}$$

$$t_{rm} = 27,3 \text{ Tage} \quad , \quad t_{um} = 27,3 \text{ Tage}$$

$$t_{rs} = 25 \text{ Tage}$$

→ Zeit einheit in Stunden →  $t$  in „h“

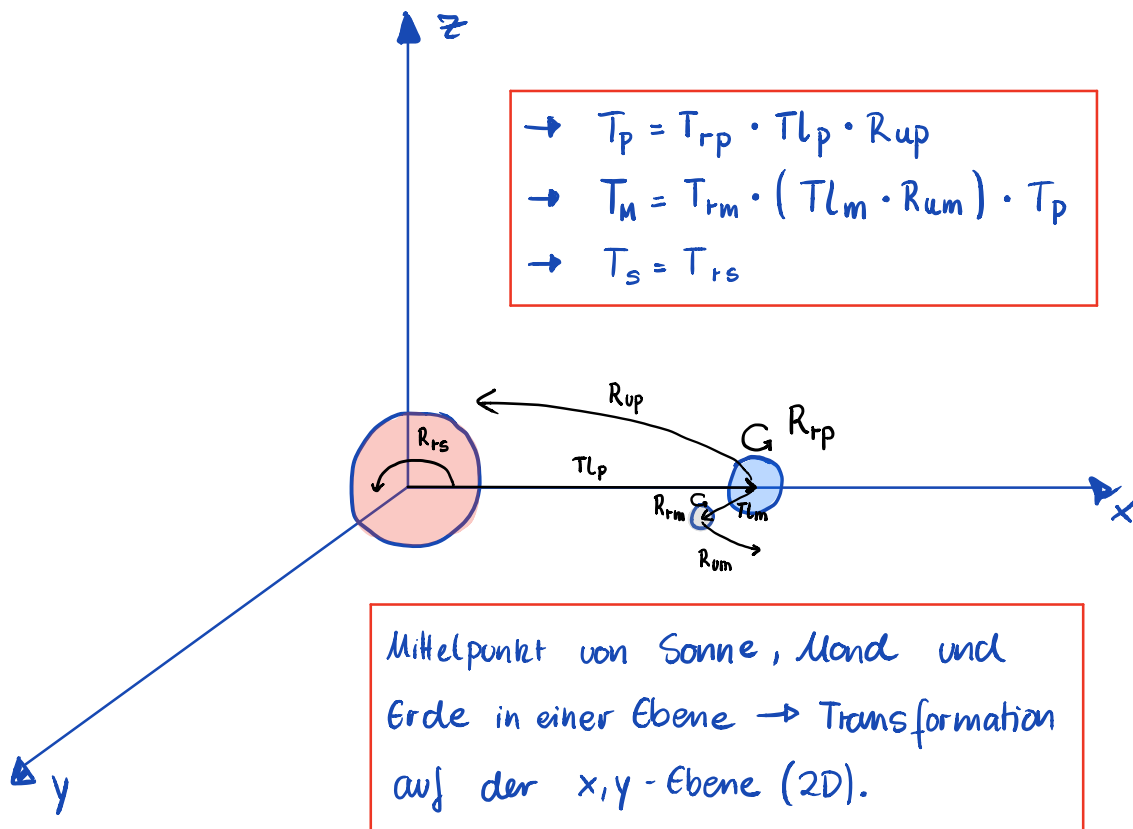
$$\gamma_{rp}(t) = \frac{360^\circ}{24h} \cdot t = t \cdot 15^\circ$$

$$\gamma_{up}(t) = \frac{360^\circ}{8766h} \cdot t \approx t \cdot 0,04^\circ$$

$$\gamma_{rm}(t) = \frac{360^\circ}{655,2h} \cdot t \approx t \cdot 0,55^\circ$$

$$\gamma_{um}(t) = \frac{360^\circ}{655,2h} \cdot t \approx t \cdot 0,55^\circ$$

$$\gamma_{rs}(t) = \frac{360^\circ}{600h} \cdot t = t \cdot 0,6^\circ$$



Transformationsmatrix Planeten:

$$R_{lp}(t) = \begin{pmatrix} \cos(t \cdot 0.04^\circ) & \sin(t \cdot 0.04^\circ) & 0 \\ -\sin(t \cdot 0.04^\circ) & \cos(t \cdot 0.04^\circ) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$R_{rp}(t) = \begin{pmatrix} \cos(t \cdot 15^\circ) & \sin(t \cdot 15^\circ) & 0 \\ -\sin(t \cdot 15^\circ) & \cos(t \cdot 15^\circ) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$Tl_p(t) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 149.6 \cdot 10^6 \text{ km} & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$T_p(t) = R_{rp}(t) \cdot Tl_p(t) \cdot R_{lp}(t)$$

---

Transformationsmatrix Mond:

$$R_{lm}(t) = \begin{pmatrix} \cos(t \cdot 0.55^\circ) & \sin(t \cdot 0.55^\circ) & 0 \\ -\sin(t \cdot 0.55^\circ) & \cos(t \cdot 0.55^\circ) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$R_{rm}(t) = \begin{pmatrix} \cos(t \cdot 0.55^\circ) & \sin(t \cdot 0.55^\circ) & 0 \\ -\sin(t \cdot 0.55^\circ) & \cos(t \cdot 0.55^\circ) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$Tl_m = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 384.400 \text{ km} & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$T_m(t) = T_{rm}(t) \cdot T_{lm}(t) \cdot R_{um}(t) \cdot T_p(t)$$

Transformationsmatrix Sonne:

$$T_s(t) = R_{rs}(t) = \begin{pmatrix} \cos(t \cdot 0,6^\circ) & \sin(t \cdot 0,6^\circ) & 0 \\ -\sin(t \cdot 0,6^\circ) & \cos(t \cdot 0,6^\circ) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$