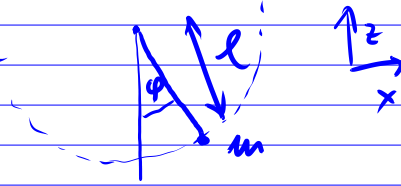


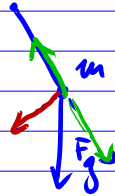
Phasendiagramm in $n=2$

Bsp ebenes Pendel



$$"F = ma"$$

Reibung vernachlässigt



$$(1) \quad ml \ddot{\varphi}(t) = -mg \sin \varphi(t)$$

$$\left[\begin{array}{l} \text{Approx. für kleine } \varphi: \sin \varphi \approx \varphi \\ \leadsto \ddot{\varphi} = -\omega^2 \varphi \\ \text{"harmonischer Oszillator"} \end{array} \right]$$

ein "anharmonischer Oszillator"

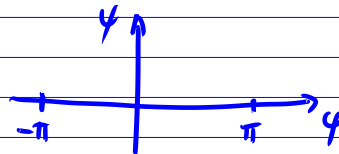
$$\text{Red. auf 1. Ord: } \dot{\psi}(t) = \dot{\varphi}(t)$$

$$\begin{cases} \dot{\varphi} = \psi \\ \dot{\psi} = -\frac{g}{l} \sin \varphi \end{cases}$$

Eine Lösung $\underline{x}(t) = (\varphi(t), \psi(t))$

(oder ihre Spur) heißt auch Trajektorie.

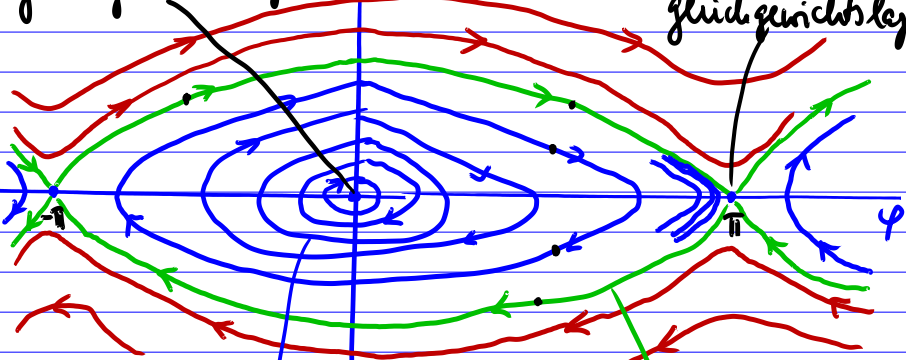
Phasenraum
= Zylinder



stabile Gleichgewichtslage

Rotationslösungen

instabile Gleichgewichtslage



Oszillationslösungen

Separatrix

φ