Fakult ät f ür Ph sik **Technische niversit ät M ünchen**

i ael S rapp rle u g

FerienkursTheoretische Mechanik 2009

Lagrange Formalismus

alt er ei i

1 Motivation 2

2 Generalisierte Koordinaten und Koordinatensysteme 2

3 Langrange-Gleichungen 2.Art 3

4 Lagrange-Gleichungen 1. Art 5

5 Erhaltungsgr ößen 5

. li e r i ate . . . . . .

.2 et er e rem . . . . . .

ei piel

etra te ir ei reie eil e al 0 i ei er ime i i t ie agra ge u ti glei er i eti e ergie.

$$\frac{}{2}^{2} \qquad 9$$

gilt $\frac{\mathcal{L}}{} 0$
er Au ru $\frac{\mathcal{L}}{\cdot}$ i t al ei e r altu g gr e. ie i t gera e er mpul e eil e . Wir abe mit ga allgemei e mpul er altu g at be t atigt.

.2 et er e rem

ber r altu g gr e l a t i ebe all lge er u ame taler Sat rmuliere er ei ige me a i e etra tu ge eutli erei a e a

Noether-Theorem: u e er ra rmati ie ie agra ge u ti i t er a ert ti uierli e Smmetrie ge rt ei e r altu g gr e u umge e rt.

um ei piel lgt ie *Energieerhaltung* au aria er agra ge u ti u ter *zeitlicher Translation* au aria u ter räumlicher Translation lgt Impulserhaltung u au aria u ter raumlichen Drehungen lgt Drehimpulserhaltung.

Wir lle u a et er e rem ua titati a gebe .
au betra te ir ie allgemei e ra rmati er ge erali ierte r i ate ie er eit.

$$\mathbf{e} \bullet \qquad 20$$

$$\mathbf{e} \bullet \qquad 2$$

mit e beliebige u ti e u u ei em i ite imal lei e arameter $\bullet$.
leibt u ie agra ge u ti i e eue r i ate i aria t gilt al $\mathbf{e}\ \mathbf{e}\ \mathbf{e}$
abe ir lge e r altu g gr e

$$\boxed{\quad \frac{}{\pm} \quad \frac{}{\pm} \quad (\quad} \qquad 22$$

i e *richtige* lgeru g e et ert e rem i t ie lge e Au age

$$\boxed{\frac{}{} 0 \quad \Big) \quad} \qquad 2$$

t ie agra ge u ti al i t epliit eitab a gig i t ie ergie ei e r altu g gr e.

ei piel

egebe ei ie erum ei reie eil e mit er agra ge u ti $\frac{}{2}^{2}$
u er ra rmati

$$\mathbf{e} \bullet \qquad 2$$

a auli ge pr e ariiert ie ra rmati ie r i ate. abei gilt u 0 i er tati be .

u aue ir b ie agra ge u ti i er eue r i ate i aria t bleibt.

$$\mathbf{e} \quad \frac{}{2}\mathbf{e}^{2} \quad \frac{}{2}^{2} \qquad 2$$