

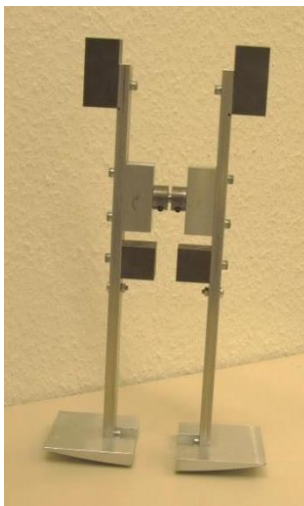
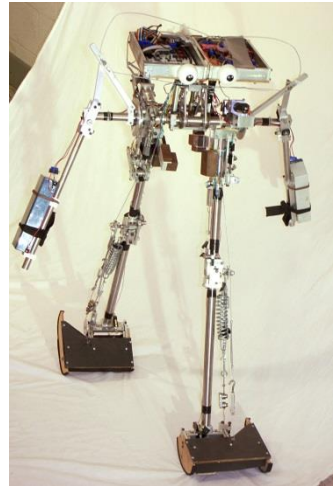
## Masterarbeit

# Experimentelle und rechnerische Untersuchung der Grenzyklen beim Gehen eines einfachen Roboters

## Hintergrund

Unter dem Namen „Passive Dynamic Walker“ werden Laufmaschinen – einfache zweibeinige Roboter – zusammengefasst, die sich ohne Energiezufuhr durch Motoren fortbewegen können. Die notwendige Energie beziehen Sie aus der Umgebung: bei der Fortbewegung auf einer schiefen Ebene wird in jedem Schritt ein Teil der potentiellen Energie des Roboters in kinetische Energie gewandelt. Beim Aufsetzen des Schwungbeins wird etwas Energie im Stoß dissipiert. Bei der richtigen Abstimmung des Roboters auf die Neigung der schiefen Ebene stellt sich eine Gehbewegung in Form eines stabilen Grenzykluses ein.

Passive Dynamic Walker wurden als Ausgangspunkt für energieeffiziente Laufroboter vorgeschlagen. Dazu stattet man einen Passive Dynamic Walker mit Motoren in den Gelenken aus, die man so regelt, dass sich möglichst dieselbe Bewegung wie im passiven Fall auf der schiefen Ebene einstellt. Es gibt Passive Dynamic Walker, die in der Ebene und geringe Steigungen bergauf gehen können. Dabei nutzen sie immer noch die Eigendynamik des Systems so weit wie möglich aus, es muss also verhältnismäßig wenig Energie durch die Motoren zugeführt werden.



Aus theoretischer Sicht sind Passive Dynamic Walker interessant, da sich in einem einfachen mechanischen System ein komplexes dynamisches Verhalten einstellt. Zur Berechnung dieses Verhaltens werden numerische Simulationen der Bewegung genutzt.

## Aufgabenstellung

Am ITM existiert ein Prototyp eines einfachen Passive Dynamic Walkers (Bild links). Dieser besteht aus zwei starren Beinen mit konvexen Füßen, die auf einer schiefen Ebene abrollen. Zur Untersuchung der Grenzyklen beim Gehen des Prototyps sollen numerische Simulationen durchgeführt werden, die anschließend durch Experimente zu validieren sind.

## Interesse?

Sprechen/schreiben Sie mich einfach an!

## Ansprechpartner

Ulrich Römer  
Geb. 10.23, R. 205,2  
[ulrich.roemer@kit.edu](mailto:ulrich.roemer@kit.edu)



Bild (rechts): [https://www.nsf.gov/news/mmg/media/images/pic1\\_h.jpg](https://www.nsf.gov/news/mmg/media/images/pic1_h.jpg)