

Inhaltsverzeichnis

1	Einführende Bemerkungen	1
1.1	Grundlagenphysik	1
1.2	Die praktische Bedeutung der Grundlagenphysik	3
1.3	Danksagung	4
2	Kleine Historie und wichtige Begriffe	7
2.1	Alle Teilchen fallen gleich schnell	7
2.2	Die Masse	8
2.2.1	Die träge Masse	8
2.2.2	Die schwere Masse	10
2.2.3	Die gravitierende Masse	11
2.3	Das Äquivalenzprinzip: Gleichheit von träger und schwerer Masse	12
2.4	Das starke Äquivalenzprinzip	14
2.5	Ein weiteres Äquivalenzprinzip: Die Gleichheit von gravitierender und schwerer Masse	15
3	Was bedeutet das Äquivalenzprinzip	17
3.1	Die Geometrisierung der Gravitation	17
3.2	Der Einsteinsche Aufzug	19
3.3	Folgerungen aus der Geometrisierung der Gravitation	19
3.4	Scheinbare Verletzungen des Äquivalenzprinzips	21
3.5	Fundamentale Verletzungen des Äquivalenzprinzips	24
4	Wie testet man das Äquivalenzprinzip?	25
4.1	Freier Fall	25
4.2	Pendel	28
4.3	Torsionspendel	31

4.4	Lunar Laser Ranging	34
4.5	Atominterferometrie	35
4.6	Weitere Aspekte des Äquivalenzprinzips	39
5	Die genaueste Messung: MICROSCOPE	41
5.1	Überblick über die Raumfahrtmission MICROSCOPE	41
5.2	Warum sind Tests im Weltraum von Vorteil?	42
5.3	Das Missionsszenario	43
5.4	Technologien	45
5.4.1	Auswahl und Fabrikation der Testmassen	46
5.4.2	Die kapazitiven Sensoren	48
5.4.3	Die Lageregelung	50
5.4.4	Die Kaltgastriebwerke	52
5.5	Der Start und die Mission	52
5.6	Ergebnis der MICROSCOPE Mission	54
6	Weitere Ansätze, Ausblick	55
6.1	Klassische Tests	55
6.2	Quantenmechanische Tests	57
	Literatur	61