

Inhaltsverzeichnis

0. Einleitung	1
1. Physikalische Grundlagen	3
1.1 Berechnung der Kraft zwischen zwei entgegengesetzt gleich geladenen Platten	6
1.2 Berechnung der Kraft zwischen zwei planparallelen Magnet- polen entgegengesetzt gleicher Stärke	7
1.3 Zusammenstellung der Größen im elektrischen und magnetischen Felde	9
1.4 Stabilitätsfragen	12
1.5 Kombinationsmöglichkeiten verschiedener Wechselwirkungen zu magnetischen Schwebesystemen mit gemischten Eigenschaften ..	15
2. Permanentmagnetisches Schweben	19
2.1 Herleitung der Kraftgesetze zwischen zwei in Bahnrichtung langgestreckten magnetischen Dipollatten	19
2.2 Herleitung der Kraft eines stabförmigen magnetischen Dipols auf einen punktförmigen Pol im Halbraum oberhalb des Dipols	23
2.3 Herleitung der Grenzbereiche der Stabilität gegen äußere Kräfte und der Stabilität gegen Versetzungen für $1/r$ und $1/r^2$ Feldabfall	26
2.4 Permanentmagnetische Materialien und Entmagnetisierungs- kurven	34
2.5 Ausführungsformen permanentmagnetischer Schwebearrichtungen	38
3. Elektromagnetisches Schweben	41
3.1 Grundlagen des elektromagnetischen Schwebens, Eisenkreis ...	42
3.2 Feldregelung beim elektromagnetischen Schweben	48
3.3 Schwingung, Dämpfung und Berechnung der Schwebekraft	53
3.4 Ausführung der Schwebearordnung des Transrapid 06	55
3.5 Eine Entwicklungsstufe des elektromagnetischen Schwebens mit inhärenter transversaler Stabilität	60

VIII

4. Elektrodynamisches Schweben	63
4.1 Herleitung der Schwebekräfte bei sehr kleiner Leitfähigkeit der Induktionsleiter und vernachlässigbarer Induktivität ...	66
4.2 Hubkraft und Bremskraft beim Normalfluß-System	72
4.3 Hubkraft und Bremskraft beim Nullfluß-System	78
5. Antriebsfragen	91
5.1 Fahrspiel und mittlere Geschwindigkeit	95
5.2 Antriebswiderstände beim elektrodynamischen Schweben	98
5.3 Vergleich des spezifischen Energieverbrauches von elektro- magnetischem (EMS) und elektrodynamischem Schweben (EDS) ..	101
5.4 Vergleich von spezifischer Antriebsenergie und Reisezeit von Haus zu Haus bei Eisenbahn, Magnetbahn und Flugzeug ..	106
6. Ausblick	111
6.1 Trassenwahl für die Magnetbahn	111
6.2 Neue Supraleiter	113
6.3 Verfahrenstechnische Anwendungen	116
7. Literatur	119
7.0 Literatur zur Einleitung	119
7.2 Literatur zu Kapitel 2	121
7.3 Literatur zu Kapitel 3	123
7.4 Literatur zu Kapitel 4	125
7.5 Literatur zu Kapitel 5	127
8. Sachregister	129