

Die Maßsysteme in Physik und Technik

Kritische Untersuchung der Grundlagen zur
Aufstellung einwandfreier Maßsysteme und
Vergleich der bestehenden Systeme
in Physik und Technik

Von

Dipl.-Ing., Dr. techn. G. Oberdorfer
o. ö. Professor an der Technischen Hochschule Graz



Wien
Springer-Verlag
1956

ISBN-13:978-3-211-80418-6 e-ISBN-13:978-3-7091-7862-1
DOI: 10.1007/978-3-7091-7862-1

Alle Rechte,
insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten

Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages
ist es auch nicht gestattet, dieses Buch oder Teile daraus
auf photomechanischem Wege (Photokopie, Mikrokopie)
zu vervielfältigen

Vorwort

*Die Natur bricht niemals ihre
Gesetze.*

Leonardo da Vinci

Das vorliegende Buch war ursprünglich als zweite Auflage meiner Broschüre „Das natürliche Maßsystem“ gedacht. Seit Erscheinen dieser Broschüre hatte ich aber Gelegenheit, mit einer großen Reihe von Fachleuten aller Gebiete der Technik und Physik über das Maßsystemproblem ausführlichst zu diskutieren, beziehungsweise in nationalen und internationalen Fach- und Normungsverbänden mitzuarbeiten, so daß ich einen weiten Einblick in die verschiedenen Ansichten und die Probleme gewinnen konnte, die heute immer noch die Maßsystemfrage beherrschen. Der dominierende Eindruck ist nach wie vor die Erfahrung, daß einerseits aneinander vorbeigeredet wird, da die wesentlichen Grundbegriffe verschieden definiert, verschieden gedeutet und verschieden gewertet werden, und daß vor allem eine Reihe von ausgesprochenen Fehlern deshalb gemacht wird, weil nur wenige imstande sind, wirklich bis auf die maßgeblichen Grundlagen vorzudringen und sie objektiv zu beurteilen. Diese Grundlagen erscheinen meist trivial und machen es vielen unmöglich, durch generationenlange Gepflogenheit und Gewöhnung in Fleisch und Blut übergegangene Formen von Grund aus zu revidieren. Aus diesem Grunde erschien es mir angezeigt zu sein, die flüchtige Skizze durch eine ausführliche Arbeit zu ersetzen, in der ich mich bemühte, die Grundlagen kritisch herauszuarbeiten und den häufigsten Einwänden, denen man immer wieder begegnet, den Boden zu entziehen.

Vor allem möge man sich doch hüten, in die Physik Zweckmäßigkeitsgründe einzuschmuggeln. Bedeutet doch die Physik unmittelbare Naturbeschreibung, und die Natur kennt keine Zweckmäßigkeiten, sondern nur Gesetze. Messen ist nicht Physik, sondern erst das Auffinden der Beziehungen zwischen den Größen, die uns die Natur darbietet und die wir durch Erfahrung einfach zur Kenntnis nehmen müssen. Freilich ist physikalische Naturforschung ohne Messung nicht möglich, aber das Messen ist Hilfsmittel, nicht Zweck und Inhalt der Physik.

Ein weiteres Erfordernis, das man unbedingt beachten muß, um zu einer stichhaltigen Lösung des Problems zu kommen, ist, daß man nichts voraussetzt. Jedes Gesetz muß neu erarbeitet werden, jede Be-

ziehung neu gefunden. Nur dann ist es möglich, zu erkennen, was ursprünglich ist, was definiert und was abgeleitet.

Nicht zuletzt sei daran erinnert, daß die wesentlichen Fragen des Maßsystemproblems an die Grundlagen der Philosophie, Logik, Erkenntnistheorie und Mathematik rühren. Es ist daher aussichtslos, zu einem gegenseitigen Verstehen, geschweige denn zu einer fruchtbaren Diskussion oder Lösung zu kommen, wenn man sich nicht präzisester Dialektik und eindeutiger Bezeichnungen bedient. Befolgt man dies aber, so scheint mir, daß der Fall gar nicht so schwer liegt und eine alle befriedigende Lösung ohne besondere Schwierigkeit gefunden werden kann.

Mit der Hoffnung, den Weg dazu genügend klar beschrieben zu haben, und der Bitte, das Buch trotz mancher scheinbarer Trivialitäten nicht nur zu durchblättern, übergebe ich es hiemit der Öffentlichkeit.

Ich habe noch meinem seinerzeitigen Assistenten, Herrn Dipl.-Ing. RICHARD PINTER, für die freundliche Durchsicht der Korrekturen und die wertvollen Hinweise und dem Springer-Verlag für das Entgegenkommen und die gute Zusammenarbeit herzlichst zu danken.

Graz, im Dezember 1955

Der Verfasser

Inhaltsverzeichnis

	Seite
§ 1 Einführung	1
§ 2 Die Grundlagen der Gesetzbildungen	3
§ 21 Größen	3
§ 22 Einheiten und Maßzahlen	4
§ 23 Größen- und Maßzahlgleichungen	6
§ 24 Definitionen und Proportionalitäten	16
§ 25 Formen der physikalischen Gleichungen	18
§ 3 Die Grundlagen der Maßsystembildungen	21
§ 31 Einige weitere Hilfsbegriffe	21
§ 311 Dimensionen und Dimensionsgleichungen	21
§ 312 Grundgrößen und abgeleitete Größen	25
§ 313 Urmaße, Naturmaße, Prototype	26
§ 32 Grundlegende Beziehungen	29
§ 321 Der Grad eines Maßsystems	29
§ 322 Unter- und überbestimmte Systeme	34
§ 323 Kohärente Einheiten	38
§ 33 Forderungen an ein einwandfreies Maßsystem	40
§ 4 Die Maßsysteme abgeschlossener Gebiete der Physik	44
§ 41 Die Maßsysteme der Mechanik	44
§ 411 Allgemeines	44
§ 412 Das physikalische Maßsystem	45
§ 413 Das technische Maßsystem	47
§ 414 Das KALANTAROFFSche Dimensionssystem	47
§ 415 Das natürliche m s kg-System	48
§ 42 Die Maßsysteme der Elektrizitätslehre	49
§ 421 Allgemeines	49
§ 422 Vierersysteme	55
§ 4221 Das natürliche $\frac{Q \Phi l t}{m s kg A}$ System	55
§ 4222 Das natürliche $\frac{U I l t}{m s V A}$ System	58
§ 4223 Das natürliche $\frac{l t m Q}{m s kg A}$ System	59
§ 4224 Zusammenfassung	59
§ 423 Dreiersysteme	61
§ 4231 Das elektrostatische Maßsystem	61
§ 4232 Das elektromagnetische Maßsystem	66

	Seite
§ 4233 Das technische Maßsystem	67
§ 4234 Das GAUSSsche Maßsystem	70
§ 4235 Die cgs-Systeme als Vierer- und Fünfersysteme	76
§ 4236 Das Problem der Rationalisierung	81
§ 424 Fünfersysteme	93
§ 43 Die Maßsysteme der Wärmelehre	95
§ 431 Die Stoffmenge	95
§ 432 Das thermische Vierersystem	100
§ 433 Das thermische Dreiersystem	102
§ 5 Charakter und Essenz als Erweiterungen zum Di- mensionsbegriff	107
§ 6 Schlußwort	112
Verzeichnis der wichtigsten Größen, ihrer Dimensionen und Einheiten	
I Länge, Fläche, Raum, Winkel	114
II Zeit, Frequenz	118
III Masse, Kraft, Gewicht, Dichte, Wichte, Druck	119
IV Arbeit, Energie, Leistung	123
V Elektrische Ladung, Stromstärke, magnetische Erregung	125
VI Magnetischer Fluß, elektrische Spannung, elektrische Feld- stärke, magnetische Feldstärke	128
VII Widerstand, Induktivität, Kapazität	130
VIII Permeabilität, Dielektrizitätskonstante	133
IX Wärmemenge, Temperatur	135
Literaturverzeichnis	137
Sachverzeichnis	138