

Abhandlungen aus dem  
Industrieseminar der Universität zu Köln

---

Heft 16

# Normung nach Normzahlen

Von  
Clemens Ries



Duncker & Humblot · Berlin

***Clemens Ries* / Normung nach Normzahlen**

**Abhandlungen aus dem  
Industrieseminar der Universität zu Köln**

**Herausgegeben von Professor Dr. Dr. h. c. Theodor Beste**

**Heft 16**

# Normung nach Normzahlen

Von

**Dr. Clemens Ries**

**Diplom-Kaufmann**



**DUNCKER & HUMBLOT / BERLIN**

**Alle Rechte vorbehalten**

**© 1962 Duncker & Humblot, Berlin**

**Gedruckt 1962 bei Berliner Buchdruckerei Union GmbH., Berlin 61**

**Printed in Germany**

# Inhalt

<b>A. Normung und Zahl</b> .....	9
I. <i>Normung nach einer Norm</i> .....	9
1. Selektion und Klassifikation als Verfahren der Normung .....	9
2. Das Bedürfnis nach Grundnormen .....	10
II. <i>Normung nach einer Zahlennorm</i> .....	11
1. Das Bedürfnis nach einer Zahlenauswahl .....	11
2. Das Bedürfnis nach einem Zahlengesetz .....	12
<b>B. Normzahlen</b> .....	14
I. <i>Die Struktur der Normzahlen</i> .....	14
1. Die Ableitung der Normzahlen .....	14
a) Das Dezimalsystem als Strukturelement .....	14
b) Das Dualsystem als Strukturelement .....	15
2. Die Normzahlen nach DIN 323 .....	17
a) Hauptwerte .....	17
b) Rundwerte .....	17
II. <i>Das Rechnen mit Normzahlen</i> .....	20
1. Die Normzahlenrechnung als Potenzrechnung .....	20
a) Das Rechnen mit Zehnerlogarithmen .....	20
b) Das Rechnen mit Ordnungsnummern .....	21
2. Die Rechenhilfsmittel .....	23
a) Das tabellarische Rechnen .....	23
b) Das graphische Rechnen .....	25
<b>C. Normung nach Normzahlen</b> .....	32
I. <i>Die Selektion von Größen nach Normzahlen</i> .....	32
1. Grundfragen .....	32
a) Funktion und Steuergröße .....	32
b) Größenbereich und Größendichte .....	33

2. Die Kriterien für die Wahl des Stufensprunges .....	34
a) Das Größenempfinden .....	34
aa) Das Webersche und das Fechnersche Gesetz .....	34
bb) Die Reizschwelle als Stufensprung .....	37
$\alpha$ ) Der unmittelbare Größenvergleich .....	37
$\beta$ ) Der mittelbare Größenvergleich .....	40
b) Die Funktionselastizität .....	42
aa) Die Funktionselastizität als Voraussetzung der Größenstufung .....	42
bb) Die Funktionselastizität als Stufensprung .....	43
$\alpha$ ) Die bündige Stufung .....	43
$\beta$ ) Die überlappte Stufung .....	47
c) Die Wirtschaftlichkeit .....	49
aa) Die Herstellungskosten .....	49
$\alpha$ ) Die Kosten und ihre Einflußgrößen .....	49
$\beta$ ) Die kritische Herstellmenge als Determinante des Stufensprunges .....	58
bb) Die Kosten der Nutzung .....	73
$\alpha$ ) Die Kosten und ihre Einflußgrößen .....	73
$\beta$ ) Die kritische Nutzungsmenge als Determinante des Stufensprunges .....	75
II. Die Klassifikation von Größen nach Normzahlen .....	82
1. Grundfragen .....	82
a) Funktion und Meßgröße .....	82
b) Meßbereich und Meßgenauigkeit .....	83
2. Die Kriterien für die Wahl des Stufensprunges .....	84
a) Die Meßunsicherheit .....	84
aa) Das Messen von Einzelgrößen .....	84
bb) Die Aufbereitung von Massenerscheinungen .....	93
b) Die Funktionselastizität .....	100
aa) Die Funktionselastizität der Meßgröße und der Gegengröße .....	100
bb) Der Kausalzusammenhang zwischen Wirkung und Einflußgröße .....	103
c) Die Wirtschaftlichkeit .....	109
aa) Kosten und Nutzen des Messens .....	109
bb) Die wirtschaftliche Genauigkeit .....	113

<b>III. Das System der Normzahlen</b> .....	<b>114</b>
1. Das künstliche System .....	114
a) Die Zwangsläufigkeit der Stufung nach Normzahlen .....	114
b) Die Normzahlen als neutrale Einigungsbasis .....	115
2. Das natürliche System .....	115
a) Die Funktion .....	115
aa) Die Größenfortpflanzung .....	115
bb) Die zusammengesetzten Größen .....	118
b) Die Verallgemeinerung der Funktion .....	119
aa) Die Anwendung des tabellarischen und graphischen Rech- nens .....	119
bb) Die Verknüpfung der geometrischen Stufung mit der geo- metrischen Ähnlichkeit .....	125
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>132</b>





# A. Normung und Zahl

## I. Normung nach einer Norm

### 1. Selektion und Klassifikation als Verfahren der Normung

Normung ist möglich, wo der Mensch die Freiheit des Schaffens, des Gestaltens besitzt, wo er schöpferisch tätig sein kann. Aus der Fülle der denkbaren Entscheidungen eine Auswahl zu treffen, die *Selektion*, das ist der eine Inhalt der Normung. Normen sind Sprache und Schrift, Zahlen und Maßeinheiten, Gesetze, Sitten, Bräuche, Begriffe, im Bereich der Technik, die Gegenstand dieser Untersuchung ist, die festgelegten Eigenschaften (z. B. Leistungen, Abmessungen, Güte) der Erzeugnisse. Normen legen uns in der Freiheit des Gestaltens eine Bindung an. Diese Bindung nehmen wir hin, wenn durch die Norm alle anderen Entscheidungen ersetzt werden. Im äußersten Falle beschränkt sich die Selektion auf eine Ausführungsform, etwa bei Erzeugnissen auf eine Größe, z. B. das Einheitsziegelformat. Häufig ist aber eine Anzahl von Normen, z. B. eine ganze Reihe von Größen, ein Satz, erforderlich, um das Bedarfsfeld zu überdecken, so bei Schrauben, Schuhen, Motoren usw.

Normung ist ferner möglich, wenn über gegebene Erscheinungen, die zu einer stetigen Reihe gehören, eine Aussage getroffen werden soll, etwa über Naturgrößen, wie Temperaturen, Windgeschwindigkeiten, Durchmesser von Bäumen, Größen von Eiern, Farbtöne, Laute usw. Stetige Reihe bedeutet, daß die Größen unendlich nahe benachbart, mit fließenden Übergängen auftreten können. Jede einzelne Form durch ein Merkmal zu kennzeichnen ist nicht oder nur unzuverlässig oder nur unter hohem Aufwand möglich. Es stellt sich daher die Aufgabe, den Bereich der stetigen Größen in Teilbereiche zu unterteilen, um jedem Teilbereich eine Aussage zuzuordnen. Wir fassen ungefähr gleichartige Erscheinungen zusammen, bilden Gruppen, gleichsam Gefächer, in denen jede Temperatur, jede Geschwindigkeit, jede Farbe ihren bestimmten Platz findet. Beispiele sind die Handelsklassen für Naturprodukte, etwa für Hühnereier, Butter, Kohle, Koks, die Zensuren sehr gut (1) bis ungenügend (6) für die Bewertung der Leistungen in der Schule usw. Normung in ihrer zweiten Bedeutung ist also *Klassifikation*, Einteilung eines Kontinuums in Teile (Klassen), die sich, ent-

sprechend bezeichnet, praktisch wie durch Selektion festgelegte Größen handhaben lassen<sup>1</sup>.

Graphisch dargestellt:

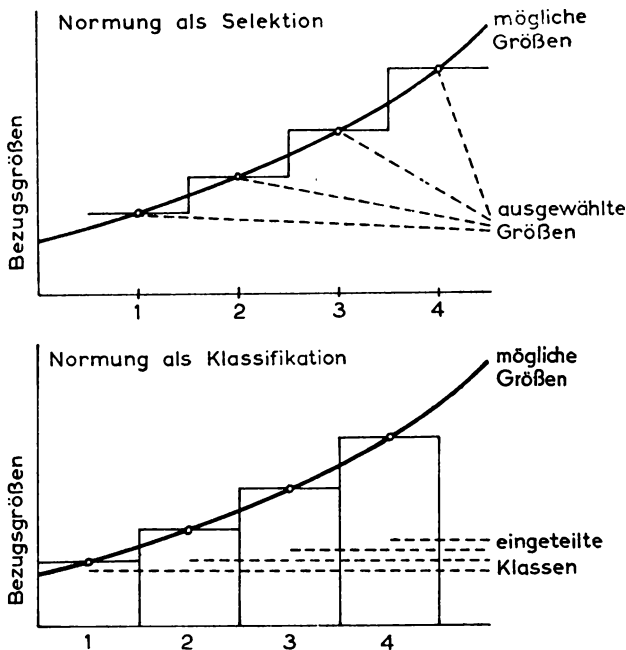


Abb. 1

Normung als Selektion und als Klassifikation ist der Ersatz einer kontinuierlichen Funktion durch eine Treppenkurve.

## 2. Das Bedürfnis nach Grundnormen

Es liegt im Wesen des Menschen begründet, daß Selektion und Klassifikation unter ganz unterschiedlichen Gesichtspunkten geschehen. Normen, die sich auf gleiche Dinge beziehen, „von verschiedenen Menschen, zu verschiedenen Zeiten oder an verschiedenen Orten aufgestellt, klaffen erheblich auseinander“<sup>2</sup>. Das zeigt z. B. der Wirrwarr der Maßeinheiten in der Vergangenheit, etwa der der Längenmaße, der auch heute in der Doppelnorm Zoll und Meter noch nicht überwunden ist, oder die Typenvielfalt der Erzeugnisse, ein Ergebnis unterschiedlicher Werknormen.

<sup>1</sup> Henzold, A.: „Zur Methodik der Normung“, in DIN Mitteilungen 1951, S. 91.

<sup>2</sup> Nitsche, H.: Grundlagen von Normensystemen, Diss. Hannover 1952, S. 9.

Die Bedeutung einer Norm wächst aber mit ihrem Geltungsbereich. Der zwischenmenschliche Verkehr ist ohne gemeinsame, gleiche Normen wie die Sprache, die Zahlen, die Maße nicht denkbar. Bei Erzeugnissen ist es vor allem die Wirtschaftlichkeit, die eine breite Anwendung der Normen verlangt. Gemeinsame Normen ergeben sich häufig im Laufe der Zeit durch eine natürliche Auslese von selbst. Dieser Prozeß kann abgekürzt werden, wenn bei Selektion und Klassifikation „autonomes“ Vorgehen durch „konventionales“<sup>3</sup> ersetzt wird. Normen müssen vereinbart werden, es sei denn, der Staat führt sie durch Zwang ein.

Der Anspruch auf weite Geltung und Anwendung gebietet die Suche nach allgemeingültigen Grundlagen für die Normung. Ziel ist, das Schaffen von Normen, „das an so vielen und so verschiedenartigen Stellen von weit auseinanderliegenden Standpunkten geschieht“<sup>4</sup>, zu richten. Die Forderung lautet: Normung nach einer Norm. Es müssen Regeln, sog. Grundnormen aufgestellt werden, nach denen Selektion und Klassifikation erfolgen sollen, die die Gefahr der Doppel- und Vielfachnormung vermeiden helfen. Doch darf von ihnen kein Zwang, keine Erstarrung der Normungsarbeit ausgehen. Sie müssen genügend Spielraum lassen. Diese Grenze beachten heißt, sich bescheiden mit einem Festlegen des Handwerkszeuges der Normung; denn nichts anderes als das sind die uns bekannten Grundnormen wie Maßeinheiten, Begriffe, Zeichen, Abkürzungen, die Normen für Gewinde, Passungen, Toleranzen usw. Die Normzahlen sind eine solche Grundnorm.

## II. Normung nach einer Zahlennorm

### 1. Das Bedürfnis nach einer Zahlenauswahl

Gegenstand der Normung als Selektion und als Klassifikation sind hier Größen, die man durch Nennung von Zahl und Maßeinheit angibt, etwa 50 mm, 5 cm, 2 Zoll. Die Maßeinheiten m, kg, sec. usw. festzulegen ist der erste Schritt einer jeden Normung. „Man ist dann in der Bemessung irgendwelcher Größen nur noch in der Zahl frei“<sup>5</sup>. Ihr kommt bei der Normung eine Bedeutung zu, die der der Maßeinheiten nur wenig nachsteht. Je geringer die Auswahl von Zahlen, um so größer die Beschränkung in der Gestaltung von Größen, umso größer die Klassifikation, graphisch, um so höher und breiter die Treppenstufen.

<sup>3</sup> Beste, Th.: „Rationalisierung durch Vereinheitlichung“, in ZfhF 1956, S. 302.

<sup>4</sup> Kienzle, O.: „Normung und Wissenschaft“, in ZVDI 1943, S. 72.

<sup>5</sup> Kienzle, O.: Normungszahlen, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1950, S. 1.