

**IN STAND-Mitteilungen****Größen und deren Benennungen im Zusammenhang mit prinzipiell abzählbaren Partikeln**

A. v. Klein-Wisenberg

Der diskretisierte Aufbau der Materie darf heute – im Gegensatz zur Ostwaldschen Kontinuumslehre um die Jahrhundertwende – als unbestritten gelten. Er fließt in die Definition der SI-Basiseinheit für die Stoffmenge ein, die die 14. Generalkonferenz für Maß und Gewicht 1971 festgesetzt hat (zitiert nach DIN 32625: Größen und Einheiten in der Chemie; Stoffmenge und davon abgeleitete Größen, Begriffe und Definitionen):

Das Mol ist die Stoffmenge eines Systems, das aus ebensoviel Einzelteilchen besteht, wie Atome in 0,012 Kilogramm des Kohlenstoffnuklids  $^{12}\text{C}$  enthalten sind; sein Einheitenzeichen ist „mol“.

Bei Benutzung des Mol müssen die Einzelteilchen spezifiziert sein und können Atome, Moleküle, Ionen, Elektronen sowie andere Teilchen oder Gruppen solcher Teilchen genau angegebener Zusammensetzung sein.

In dieser Definition ist die Avogadro-Zahl,  $N_A$  in Teilchen je Mol =  $6,0222 \cdot 10^{23}$  implizit enthalten; entsprechend tritt die früher gebräuchliche Einheit „Einstein“ für  $N_A$  Photonen in der jetzt verbindlichen ISO 1000 nicht mehr auf. Im Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen des DIN (DIN-AEF) wird neuerdings diskutiert, ob nicht überhaupt ein Mol ein anderer Name für  $N_A$  Stück (z. B. Moleküle) sei und der Mißgriff, es zur Basiseinheit gemacht zu haben, rückgängig gemacht werden sollte.

Die diskretisierte Natur des radioaktiven Zerfalls nötigte bekanntlich (um eine Unterscheidung zum dimensionsgleichen Hertz,  $1 \text{ Hz} = 1/\text{s}$  zu ermöglichen) zur Einführung der Einheit Becquerel für die Aktivität eines Radionuklids.

Weil in der DIN 1310: Zusammensetzung von Mischphasen (Gasgemische, Lösungen, Mischkristalle), Begriffe, Formelzeichen (Ausgabe 1983) angemerkt ist „Gehaltsangaben von Partikeln sind nicht Gegenstand dieser Norm“, muß zur Zeit im Vorfeld der Normung, aber natürlich konform mit anerkannten Nomenklaturregeln, bezüglich der Benennung von partikelanzahlabhängigen Größen verfahren werden. Es gibt für sog. „dimensionslose“ Größen, das sind Größen mit der SI-Einheit 1, besondere, aber mit dem SI konforme Namen: Radiant, Steradian, Bel, Neper, Prozent, Promille, partes per millionem, Bit, Byte usw. In der IV und V Quadrennial Conference on Quantities and Units in Medicine ist empfohlen worden, „tentatively“ das Zeichen ent für die entity, die abzählbare Einheit, im Spezialfall ein Partikel, zu benutzen, um die Anwender an den Gebrauch dieses für notwendig empfundenen Differenzierungsmerkmals zu gewöhnen.

In unserem Bereich könnte man von Gesetzes wegen ebenfalls die Übereinheit „Mol“ auf partikelbezogene Größen anwenden. So entsprechen z. B.

Partikelkonzentration im Blut für Ery 4 Tent/L ... 6,7 pmol/L; für Leuko 5 Gent/L ... 8,3 fmoL/L.

Augenscheinlich ist niemand gesonnen, derartige Angaben zu befürworten.

Im einzelnen betreffen uns folgende sinnvoll zu definierende Größen:

**1. Partikelkonzentration, SI-Einheit ent/m<sup>3</sup>**

Da nach DIN 1306: Dichte, Begriffe die Dichte als Quotient aus Masse und Volumen definiert ist, halte ich den Begriff „Anzahldichte“ statt „Partikelkonzentration“ für unglücklich. Demgegenüber enthält DIN 1310 (s.o.) die Festlegung, daß Wortverbindungen mit -konzentration das Volumen der Mischphase im Nenner enthalten.

**2. Partikelbelegung, SI-Einheit ent/m<sup>2</sup>,**

auch flächenbezogene Partikelanzahl, z. B. eines Blutausstriches.

**3. Längenbezogene Partikelanzahl, SI-Einheit ent/m,**

z. B. der Gene in einem Chromosom, der Erythrozyten in Geldrollen.

**4. Massenbezogene Partikelanzahl, SI-Einheit ent/kg**

Hierzu kann man in Anlehnung an DIN 32635 (s.o.) auch spezifische Partialanzahl sagen. (Der Begriff: Stoffmenge eines Bestandteils durch Masse des Systems fehlt in DIN 1310 leider; auf mein Betreiben wurde er in der späteren DIN 32625 unter der etwas langatmigen Bezeichnung „spezifische Partialstoffmenge“ festgehalten. Hierzu siehe DIN 5490: Gebrauch der Wörter bezogen, spezifisch, relativ, normiert und reduziert.) Beispiel: Anzahl der Hefezellen je Gramm Trockenhefe.

**5. Zeitbezogene Anzahlen (von Ereignissen), SI-Einheit Bq = ent/s**

Die Einheit Becquerel ist von der 15. CGPM 1975 angenommen worden. Definition nach Ausf.VO zum Einheitsgesetz:

„... Einheit der Aktivität einer radioaktiven Substanz ist gleich der Aktivität einer Menge eines radioaktiven Nuklids, in der der Quotient aus dem statistischen Erwartungswert für die Anzahl der Umwandlungen oder isomeren Übergänge und der Zeitspanne, in der diese Umwandlungen oder Übergänge stattfinden, bei abnehmender Zeitspanne dem Grenzwert  $1/\text{s}$  zustrebt.“

Für die Kehrwerte obiger Größen 1. bis 5. könnte man folgende Benennungen gebrauchen:

mittlere Verdünnung,	SI-Einheit m <sup>3</sup> /ent,
mittleres Umfeld,	SI-Einheit m <sup>2</sup> /ent,
mittlerer Abstand,	SI-Einheit m/ent,
mittlere Begleitmasse,	SI-Einheit kg/ent,
mittlere Dauer,	SI-Einheit s/ent.

Es bleiben die Quotienten jeweils gleichartiger Größen, wie zuvor unter 1. bis 5. definiert. Diese haben die SI-Einheit 1 und man sieht ihnen ihre Herkunft nicht an. Das ist auch richtig so, denn eine Leukozytendifferenzierung sollte, gleichviel, ob durchflußcytochemisch oder im Ausstrich vorgenommen, aufeinander abbildbare Ergebnisse liefern.

Nach DIN 1310 (s.o.) gelten für derartige Verhältnisgrößen die Benennungen

-anteil, wenn auf die Gesamtanzahl,  
-verhältnis, wenn auf einen spezifizierten, anderen Bestandteil bezogen wird.

Also: Eosinophilenanteil, Reticulozytenverhältnis.

Im vorstehenden sind die meßtechnisch bedeutsamen Größen, die sich auf abzählbare Entitäten beziehen, vorgestellt worden. Ob sich die meßfehlertheoretische Behandlung der sog. „Zählgrößen“ wirklich so sehr von jener der „Meßgrößen“ unterscheidet, hat Herr Jesdinsky dargelegt. Ich würde große Schwierigkeiten in der Entscheidung finden, ob man einen Photonenstrom, über den mittleren Dynodenstrom des Sekundärelektronenvervielfachers (SEV) gemessen, anders behandeln sollte, als einen mit demselben SEV in der Betriebsart Photonenzähler auf Impulse abgezählten. Ist ein Analog-Digital-Wandler, bei dem die Zeitimpulse abgezählt werden, bis ein Kondensator aufgeladen ist, ein Zählgerät? Ist ein Ratemeter ein Meßgerät? Bei großen Anzahlen konvergieren Binomial- und Poisson-Verteilung zur Normalverteilung. Aus systematischen Gründen sollte man eher alle Ergebnisse, die mit Hilfe geeigneter Transducer in ein Ausgangssignal eines elektronischen Meßgerätes umgewandelt werden, von der diskreten Natur des Elektronenflusses her als „Zählgrößen“ behandeln. Die bisher bekannten Ursachen des „Verstärkerrauschens“ werden sämtlich als diskrete Energieübertragungen auf molekularer Ebene gedeutet.

Anschrift des Verfassers:  
Dr. rer. nat. A. v. Klein-Wisenberg  
Am Lindacker 3  
7800 Freiburg



## Für die Laboratoriumsmedizin wichtige Abkürzungen von Körperschaften und Institutionen

Durch die zunehmende Fülle von Abkürzungen wird allmählich eine eigene Sprache entwickelt, die ein Vokabular erfordert. Es gibt kaum noch einen Vorgang, bei dem man nicht auf eine Abfolge von Buchstaben stößt, die entweder völlig unverständlich erscheint oder der eine andere Bedeutung beigemessen wird. So könnte BGA auch „Berliner Gasanstalt“ heißen, wodurch der Leser verunsichert wird.

Da es für wissenschaftliche Gesellschaften, Institutionen und Berufsverbände bisher keine Aufstellung gibt, mit der man eine Abkürzung identifizieren könnte, haben wir uns bemüht, eine solche, soweit sie für die Laboratoriumsmedizin von Bedeutung ist, zusammenzustellen. Vollständigkeit konnte mit diesem ersten Versuch nicht erreicht werden; auch sind wir uns nicht sicher, ob in jedem Falle die Schreibweise stimmt, da kaum offizielle Unterlagen verwendet werden konnten. Wir bitten daher alle Leser, zur Vollständigkeit dieser Liste beizutragen und Schreibfehler zu berichtigen, um die Liste von Zeit zu Zeit auf den neuesten Stand zu bringen. Zuschriften erbitten wir an die INSTAND-Schriftleitung.

Kürzel	Ausgeschriebener Name
AAAS	American Association for the Advancement of Science
AABB	American Association for Blood Banking
AACC	American Association for Clinical Chemistry
AAMSI	Americ. Assoc. for Medical Statistics and Informatics
ACHEMA	Ausstellung für chemisches Apparatewesen
ACS	American Chemical Society
AEF	Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen im DIN
AdF	Akademie der Fachärzte bei der Bundesärztekammer
AFNOR	Association Française de Normalisation
AMA	American Medical Association
ANACON	Analytical's Conference
ANSI	American National Standards Institution
AQS	Ausschuß für Qualitätssicherung u. Statistik im DIN
ASA	American Standards Association
ASCP	American Society of Clinical Pathology
BÄK	Bundesärztekammer
BAM	Bundesanstalt für Materialprüfung