



### The Motion of Bubbles and Drops in Reduced Gravity

R. SHANKAR SUBRAMANIAN,  
R. BALASUBRAMANIAM  
Cambridge University Press,  
Cambridge (UK), 2001,  
approx. 471 pages, bound,  
£ 65.00 / \$ 100.00,  
ISBN 0-521-49605-5.

The principal subject of the book is the motion of (and in) bubbles and drops in a reduced gravity environment, as encountered on board of orbiting spacecraft. The motion is caused by variations in interfacial tension, arising from temperature or surfactant concentration gradients on the surfaces. The book provides a comprehensive picture of the progress and current status of research on this subject, which may receive considerable interest in the near future in the context of, e.g., materials processing in reduced gravity.

The book is divided into four parts with an overall number of nine chapters. In the two chapters of *Part One*, the reader is introduced to the role of gravity and interfacial tension in the motion of bubbles and drops, and to the governing conservation equations of mass, momentum, energy, and species with their related boundary conditions. *Part Two* is devoted to the motion of isolated bubbles and drops and contains two chapters. For completeness of the description, gravity- (i.e., body-force-) driven motion with its most important aspects is discussed here further to motion driven by the interface. In *Part Three*, which is composed of three chapters, mutual interactions of bubbles and drops and their interaction with neighbouring boundaries

are treated. General solutions of the governing equations are first given and then used for describing body-force driven motion and motion driven by the interface. *Part Four* of the book deals with mass transfer between a bubble or drop and the ambient continuous medium, and with motion in a body of fluid driven by its free surface. The emphasis of the whole work is clearly on theoretical analysis, but experimental results are also presented and discussed wherever the authors found it appropriate and possible.

Looking at the structure and contents of the book, it may be termed very useful both for students and researchers working in the field. The physical basis of the whole subject, in terms of the continuum mechanical conservation equations of mass, momentum, energy, and species with their boundary conditions, the basic concepts of interfacial tension and its dependence on temperature and adsorbed surfactant concentration, and important non-dimensional parameters for all problems treated, are presented on the first 42 pages of the book in a very condensed and comprehensive form, so that all details and their discussions presented in the rest of the book are easy to follow and to understand. The solutions given for numerous problems in the covered field are excellently presented in a ready-to-use form. Examples are equations for the velocity fields inside the bubbles or drops, as brought about by the interfacial tension. Limiting cases treated are, e.g., flows with negligible effect of inertia or flows at high Reynolds numbers (for the body-force driven case), and motions at low or high Marangoni numbers (for the capillary-driven case). Solutions for the interaction of bubbles and drops, as described by the equations of Laplace and Stokes, are derived in bispherical co-ordinates. The 17-pages list of references to published literature facilitates access to "classical" as well as to latest related work, reflects well the current state of research, and

lists important text books to be referred to for a more detailed insight into the derivation of the equations. The book is highly recommended to the scientific community working on transport phenomena in surface-tension driven bubble or drop motion.

G. BRENN, Erlangen

[BB 3298]



### Handbuch des Explosionsschutzes

H. STEEN (HRSG.)  
Wiley-VCH, Weinheim, 2000,  
761 Seiten, 406 Abb., 70 Tab.,  
geb., DM 498,00  
ISBN 3-527-29848-7

Dem Herausgeber Henrikus Steen zufolge soll das „Handbuch des Explosionsschutzes“ die Nachfolge antreten für das in Fachkreisen außerordentlich hoch geschätzte „Handbuch der Raumexplosionen“ (Hrsg. H.H. Freytag, zuletzt 1965), das leider längst vergriffen und jüngeren Interessierten kaum noch zugänglich ist. Um es vorweg zu sagen: Diesem hohen Anspruch wird das neue Handbuch in weiten Teilen durchaus gerecht!

Allerdings behandelt das Handbuch nur solche Explosionen, die durch Verbrennungsvorgänge von Gemischen aus Gasen, Stäuben und Nebeln mit Luft oder mit einem anderen gasförmigen Oxidationsmittel hervorgerufen werden können. Physikalische Explosionen, Wärmeexplosionen infolge exothermer Reaktionen in kondensierter Phase und die Detonation kondensierter, so genannter explosionsgefährlicher Stoffe werden nicht betrachtet, denn sie werden nicht zum Gebiet des klassischen Explosionsschutzes ge-

rechnet. Deshalb ist zu bedauern, dass sich nirgendwo in dem Buch eine klare, allgemeingültige Definition des Begriffs „Explosion“ (im Vorgänger-Handbuch noch klar abgegrenzt im Vorwort beschrieben!) findet.

Das engere Gebiet des klassischen Explosionsschutzes wird sehr ausführlich abgehandelt. Allein dem Phänomen der Zündvorgänge – für die Schutzmaßnahme „Vermeidung von Zündquellen von elementarer Bedeutung“ – sind über 240 Seiten gewidmet. Besonders ausführlich und praxisnah werden die Zündgefahren durch elektrostatische Aufladung, z. B. beim Versprühen von Flüssigkeiten, beim Befüllen und Reinigen von Tanks und bei zweiphasigen Rührvorgängen behandelt. Auch der Zündgefahr durch elektrischen Strom, durch heiße Oberflächen, mechanische Funken sowie durch Selbstentzündung und natürlich ihrer Vermeidung ist breiter Raum gewidmet.

Für den Praktiker sehr hilfreich ist ohne Zweifel auch das über 100 Seiten umfassende Kapitel über Explosionsschutzmaßnahmen, das die Einrichtungen zur Druckentlastung, Unterdrückung und Entkopplung von Explosionen ausführlich vorstellt und deren Auslegung beschreibt. Den Flammendurchschlagsicherungen, ihrer Bau- und Wirkungsweise ist ein Extrakapitel gewidmet.

Unter den Autoren befinden sich im Explosionsschutz bekannte Namen. Gerade deshalb hätte man sich eine etwas sorgfältigere Abstimmung der einzelnen Kapitel aufeinander gewünscht. Breite und Tiefgang der Themenbehandlung sind unterschiedlich; manches taucht mehrfach auf, und die Gliederung des Werkes ist nicht immer klar ersichtlich. Weiter hätte man sich gewünscht, dass mehr über Strategien und Vorgehensweisen im industriellen Explosionsschutz berichtet würde, die gerade die Praktiker brauchen, um systematisch und effizient zu angemessenen Problemlösungen für den Explosionsschutz zu gelangen, dies umso mehr