

## Einfluss von Getränkebestandteilen auf die Blasenkeimstabilität und die spontane Blasenentstehung im Inneren CO<sub>2</sub>-haltiger Getränke sowie deren zeitliche Entwicklung

<b>Koordinierung:</b>	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)
<b>Forschungsstelle:</b>	Technische Universität München Lehrstuhl für Maschinen- und Apparatekunde, Freising-Weihenstephan Prof. Dr. K. Sommer/Dr. H. Dauth
<b>Industriegruppen:</b>	Wissenschaftsförderung der Deutschen Brauwirtschaft e.V., Berlin Genossenschaft Deutscher Brunnen eG, Bonn
	Projektkoordinator: Dr. S. Fischer, Krones AG, Neutraubling
<b>Laufzeit:</b>	2005 – 2007
<b>Zuwendungssumme:</b>	€ 237.300,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

### Ausgangssituation:

Die Blasenbildung und die daraus resultierende Schaumentstehung spielt in vielen chemischen, physikalischen und verfahrenstechnischen Prozessen eine große Rolle. Bei Getränken mit in der Flüssigkeit gelösten Gasen, auf denen das Hauptaugenmerk dieses Forschungsvorhabens ruht, ist eine Blasen- und Schaumentwicklung meist unerwünscht, da sie eine sichere und wirtschaftliche Prozessführung (z.B. bei der Flaschenfüllung) behindert. Auch das spontane Übersäumen beim Öffnen der Flasche trotz sachgemäßer Handhabung (Gushing) stellt bei vielen Getränken (z.B. Sekt, Bier sowie Fruchtsaftschorle) ein Problem dar, das immer wieder zu Kundenreklamationen führt.

Dem Aufschäumen von Getränken geht die Bildung von Blasen im Flüssigkeitsinneren oder an den Behälterwänden voraus. Während für die Blasenentstehung an Wänden (z.B. Größe, Frequenz) die Oberflächenrauigkeiten und dort anhaftende Gasreste verantwortlich gemacht werden, ist das Wissen über die Blasenentstehung im Flüssigkeitsinneren noch gering. Bei mit Gas hoch übersättigten Systemen wird die homogene Keimbildung diskutiert. Als homogene Keimbildung bezeichnet man statistische Anhäufungen (Cluster) von Gasmolekülen, die lokal eine winzige Gasblase bilden und als Ausgangskeim

für das Anwachsen zu einer größeren Blase verantwortlich sind.

Ziel des Forschungsvorhabens war es, insbesondere durch Konzeption und Konstruktion eines entsprechenden Messgerätes, Möglichkeiten zur Vorhersage des Schaumbildungsverhaltens von Getränken zu schaffen.

### Forschungsergebnis:

Das Vorhaben zeigte, dass nicht oder nicht nur - wie häufig vermutet - geringe Mengen oberflächenaktiver Substanzen entscheidend sind, sondern dass die Stoffübergangsverhältnisse wesentlich durch die Konzentrationsanreicherung des CO<sub>2</sub> beim anfänglich starken Schrumpfen der Blase beeinflusst werden. Damit bleiben Restbläschen als Keime über lange Zeiträume existent und führen bei einer Druckentlastung zu den gefürchteten Übersäumproblemen. Die Einflüsse von zusätzlichen oberflächenaktiven Substanzen (Tensiden, getränkenspezifischen Inhaltsstoffen) lassen sich zukünftig mit der entwickelten Apparatur besser untersuchen; diese Arbeiten werden Gegenstand weiterführender Untersuchungen sein.

### Wirtschaftliche Bedeutung:

Sowohl die Unternehmen der Hersteller alkoholfreier Getränke (afG) als auch die Brauereien in Deutschland sind noch zu einem großen Teil mittelständisch geprägt. Die afG-Branche umfasst momentan ca. 230 Unternehmen mit insgesamt ca. 25.000 Beschäftigten und erzielt einen Jahresumsatz von ca. 6,4 Mrd. Euro. In der Brau-Branche erwirtschaften die über 1.250 betriebenen Braustätten einen Jahresumsatz von ca. 9,3 Mrd. Euro und beschäftigen ca. 37.000 Mitarbeiter. Bei einer Umfrage unter 162 Brauereien gaben 54 % der Befragten an, dass in ihrem Unternehmen schon Probleme mit Gushing aufgetreten seien. Betroffen waren dabei alle umsatzstarken Hauptbiersorten wie Pils, Helles, Export und Weizenbier. Für die afG-Industrie sind vergleichbare Daten nicht verfügbar, aus Einzelfallberichten ist aber bekannt, dass auch hier umsatzstarke Produkte wie Apfelschorle, rote Fruchtschorle, Zitronenlimonade, Cola-Getränke und auch Tafelwasser vom Problem des spontanen Überschäumens betroffen sind.

Durch spontanes Überschäumen bzw. Gushing von Getränken kann erheblicher wirtschaftlicher Schaden für die betroffenen Hersteller entstehen. In extremen Fällen kann es dazu kommen, dass bereits abgefüllte Chargen vernichtet werden müssen, da sie nicht verkäuflich sind. Gelangen betroffene Chargen in den Verkauf, kann die betroffene Marke beträchtlichen Imageschaden beim Konsumenten erleiden.

Für weiterführende Betrachtungen bei den Vorgängen der Blasen- und Schaumbildung in Getränken wurde im Rahmen des Projektes eine Messapparatur konzipiert, die in den nächsten Monaten weiter überprüft werden soll. Dies wird ein erweitertes Verständnis zum Verhalten von CO<sub>2</sub>-Blasen in Getränken ermöglichen und damit zu einer besseren Voraussagbarkeit bei technischen und technologischen Prozessen führen. Durch die Kontrollierbarkeit und Konstanz ihrer Produktqualität ist eine Stärkung insbesondere der kmU im Wettbewerb zu erwarten.

### Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2007.

Der Schlussbericht ist für die interessierte Öffentlichkeit bei der Forschungsstelle abzurufen.

### Weiteres Informationsmaterial:

Technische Universität München  
Wissenschaftszentrum Weihenstephan WZW  
Lehrstuhl für Maschinen- und Apparatekunde,  
Freising-Weihenstephan  
Am Forum 2, 85350 Freising-Weihenstephan  
Tel.: 08161/71-3289, Fax: 08161/71-4242  
E-Mail: K.Sommer@blm.tu-muenchen.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)  
Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn  
Tel.: 0228/372031, Fax: 0228/376150  
E-Mail: fei@fei-bonn.de

Das Forschungsvorhaben AiF 14089 N wurde im „Programm zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (via AiF) über den Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI) gefördert.