

Die Kunst des Eingießens

Champagner-Forscher arbeiten mit einer FLIR-Kamera, um sichtbar zu machen, wie sich Kohlendioxid während des Eingießens verflüchtigt.

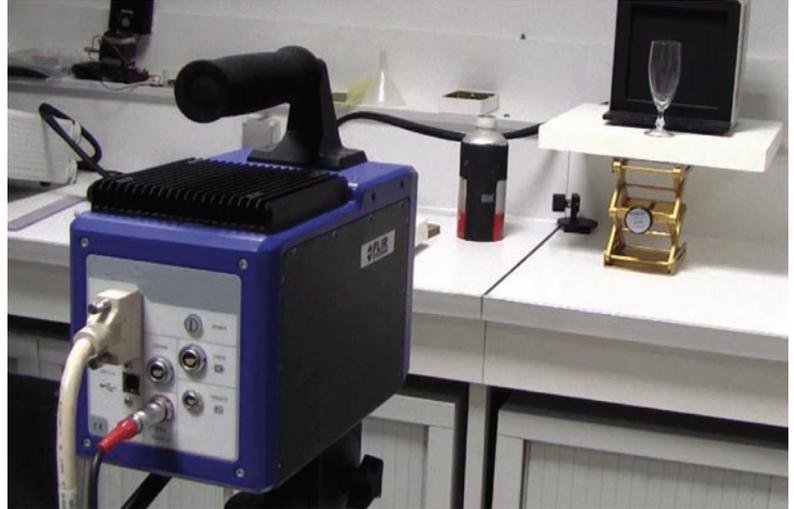
Jannes Goedbloed

Jannes Goedbloed,
Editor/Content
Manager, FLIR Com-
mercial Systems B.V.,
jannes.goedbloed@
flir.com

Auf der ganzen Welt wird Champagner mit Luxus und Festlichkeiten in Verbindung gebracht. Da überrascht es, dass bis jetzt im Dunkeln lag, was sich hinter dem Geschmack dieses besonderen Getränks verbirgt. Kürzlich wurde gezeigt, dass Champagner beim üblichen Eingießen Aroma und somit Geschmack einbüßt. Champagner sollte demnach wie Bier serviert werden. Wärmebildkameras haben bei dieser neuen Erkenntnis eine entscheidende Rolle gespielt.

Ausgangspunkt für Champagner ist im Grunde genommen ein Weißwein. Beim Abfüllen in Flaschen werden Hefe und Zucker hinzugefügt, um eine zweite Gärung auszulösen. Dadurch entsteht in der Flasche Kohlendioxid (CO_2), das sich im Weißwein auflöst. Beim Öffnen der Flasche verflüchtigt sich das gelöste CO_2 und steigt als Gasbläschen im Glas auf.

Lange Zeit dachte man, dass die Bläschen lediglich die perlende Wirkung im Mund verstärken und vielleicht einen leicht säuerlichen Beigeschmack bewirken, ohne jedoch einen größeren Einfluss auf den Ge-



Die Wärmebildkamera FLIR SC7000 ist auf ein Sektglas gerichtet, das vor einem

kalibrierten Schwarzkörper steht.

schmack zu haben. Dies ist jedoch völlig falsch, denn 2009 gelang es zu zeigen, dass das CO_2 den größten Teil des Champagneraromas enthält. Demnach sind in den Bläschen bis zu 30-Mal mehr geschmacksverstärkende Bestandteile vorhanden als im restlichen Getränk.

Der Verlust von CO_2 ist demnach offenbar gleichbedeutend mit dem Verlust von Geschmack. Dies motivierte Forscher um Guillaume Polidori an der Universität Reims – die in der französischen Region Champagne liegt – zu untersuchen, wie die Art des Einschenkens das Entweichen von CO_2 beeinflusst. Sie bestimmten daher den CO_2 -Gehalt im Champagner vor und nach dem Ausgießen und verglichen verschiedene Einschenkmethode und Temperaturen. Dabei stellte sich heraus, dass bei niedrigeren Temperaturen auch der CO_2 -Verlust beim Eingießen geringer ausfiel. Somit war erstmals wissenschaftlich gezeigt, dass kalt servierter Champagner mehr CO_2 enthält und somit auch mehr besser schmeckt. Noch mehr überraschten jedoch die Ergebnisse hinsichtlich der Einschenkmethode.

Die Forscher verglichen die „Champagner-Methode“ mit der „Bier-Methode“. Bei der in Bars oder Restaurants üblichen „Champagner-Methode“ steht der Sektkelch aufrecht, sodass der Champagner auf den Boden des Glases fällt. Bei der „Bier-Methode“ wird der Sektkelch schräg gehalten, sodass der Champagner an der gewölbten Glaswand entlang läuft, und erst während des Einschenkens wird das Glas langsam aufgerichtet.

Die Forscher untersuchten den CO_2 -Gehalt jeweils vor und nach dem Eingießen und bei 4, 12 und 18 °C. Die Ergebnisse zeigen, dass bei der „Bier-Methode“ eindeutig weniger CO_2 verloren geht als beim „traditionellen“ Verfahren (Abb. 1). Die klassische Art und Weise, Champagner zu servieren, ist demnach völlig falsch.

Verwirbelungen vermeiden

Wenn Champagner wie Bier an der gewölbten Glaswand entlang fließt, verwirbelt er deutlich weniger und verliert weniger Gas als beim herkömmlichen Einschenken, das eine große Schaumkrone erzeugt. Diese dehnt sich schnell nach oben aus

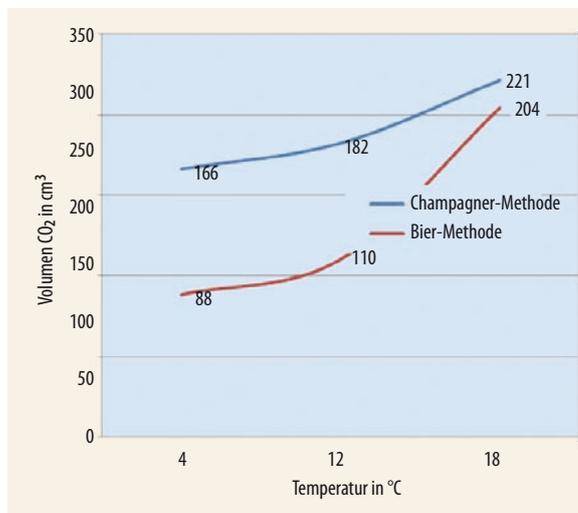


Abb. 1 Beim herkömmlichen Einschenken von Champagner geht deutlich mehr CO_2 verloren.

und fällt während des Einschenkens nach und nach in sich zusammen.

Doch das CO₂ entweicht nicht nur über die Perlbläschen, sondern auch durch den Kontakt des Champagners mit der Luft. Bereits vor einigen Jahren hatten Experimente gezeigt, dass für jedes CO₂-Molekül, das dem Champagner in einem Bläschen entweicht, vier weitere sich mittels Diffusion durch den direkten Kontakt des Champagners mit der Luft verflüchtigen. Daher ist die Diffusion die wichtigste Ursache für den Verlust des CO₂ beim Einschenken.

Beim Eingießen von Champagner bildet die schäumende Flüssigkeit einen Strahl bzw. eine „Zunge“, wenn sie aus der Flasche in das Glas fällt. Bei der traditionellen Servierweise ist die Zunge bedeutend länger als bei der Bier-Methode; umgekehrt ist die Kontaktfläche des Champagners mit der Luft wesentlich kleiner, wenn man Champagner wie Bier einschenkt. Dies erklärt auch teilweise den unterschiedlichen CO₂-Verlust bei beiden Serviermethoden erklären.

Die Diffusion sichtbar machen

Der Diffusionsvorgang ist nicht direkt sichtbar, seine Messung daher eine Herausforderung. Die Antwort darauf war eine Wärmebildkamera der Reihe SC7000 von FLIR Advanced Thermal Solutions (ATS). Diese speziell für Anwendungen im Bereich der universitären und

industriellen Forschung und Entwicklung konzipierte Baureihe ist ein sehr offenes System, das sich an alle möglichen Situationen anpassen lässt und größtmögliche Empfindlichkeit, Genauigkeit, geometrische Auflösung und Geschwindigkeit bietet. Der gekühlte Indiumantimonid-Detektor (InSb) ermöglicht eine Empfindlichkeit von circa 20 mK (0,02 °C) und eine Bildauflösung von 640 × 512 Pixeln, die Integrationszeit lässt sich in Mikrosekunden-Schritten einstellen.

Sehr spezifische Bandbreite

Ein Molekül wie CO₂ absorbiert elektromagnetische Strahlung bei Frequenzen, die inneren Anregungen (Vibrationen) entsprechen. Diese Absorption drückt sich durch eine „Lücke“ in der emittierten thermischen Strahlung bei der spezifischen Wellenlänge aus und erlaubt es somit, Moleküle zu identifizieren. CO₂ weist eine starke Absorption bei 4,245 µm auf. Um das entweichende CO₂ zu beobachten, setzten die Forscher einen externen Bandfilter ein, der nur Infrarotstrahlung mit der Bandbreite dieses speziellen Wellenlängenbereichs durchlässt. Dafür benötigten die Forscher ein thermisch hochempfindliches High-End-Infrarotkamera-System, das einfach zu kalibrieren ist, ein geringes Gewicht aufweist, intuitiv zu bedienen ist und eine hohe Auflösung bietet – Bedingungen, die die FLIR SC7000 erfüllt.

Die visuelle Bestätigung der Auswirkung unterschiedlicher Einschenktechniken auf den Diffusionsprozess lieferte den Forschern eine weitere Bestätigung ihrer Versuchsergebnisse (Abb. 2). Aber dies war auch noch unter einem anderen Aspekt von großer Bedeutung. Guillaume Polidori unterstreicht, dass das Forscherteam von den Medien nicht so viel Aufmerksamkeit bekommen hätte, wenn sie ihre Erkenntnisse nicht hätten sichtbar machen können. Ein großer Teil der medialen Aufmerksamkeit geht sicherlich auf die Wärmebildkamera zurück, denn rein wissenschaftliche Daten allein sind für Laien oft nicht so spektakulär oder überzeugend.

Das perfekte Champagnerglas

Der nächste Schritt besteht nun darin, die CO₂-Abgabe während des Einschenkens im Detail mathematisch zu modellieren. Mit den Ergebnissen eines solchen Modells könnten Glashersteller dann das perfekte Champagnerglas herstellen.

- [1] G. Liger-Belair, *Annales de Physique* 27, 4 (2002)
 [2] G. Liger-Belair, M. Bourget, S. Villaume, P. Jeandet, H. Pron und G. Polidori, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 58, 15 (2010)

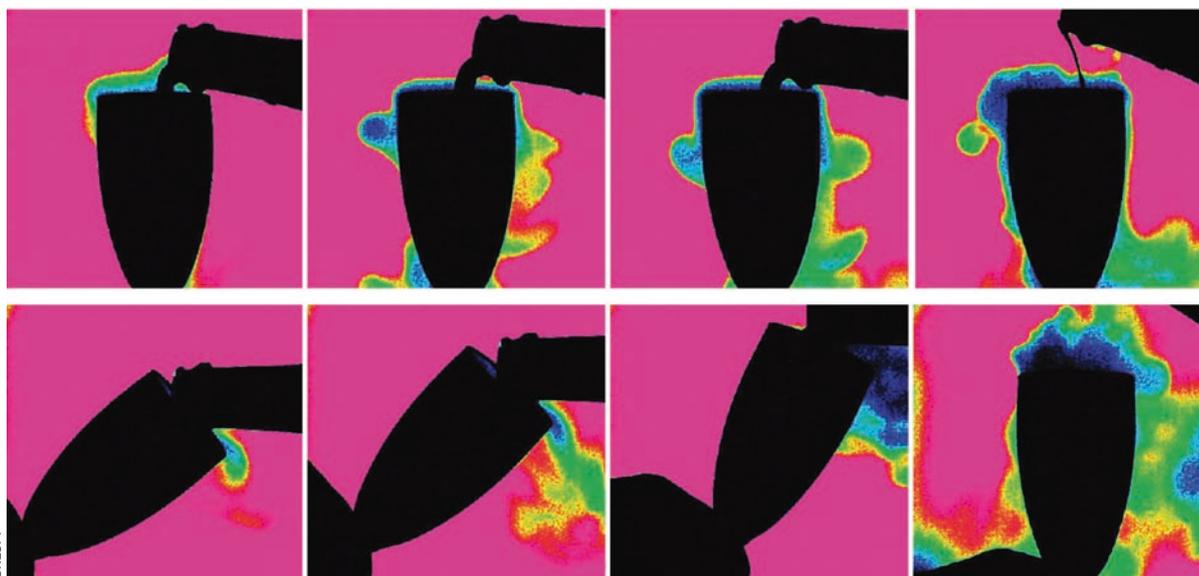


Abb. 2 Die Wärmebilder zeigen deutlich, dass sich weniger CO₂ verflüchtigt, wenn der Sektkelch beim Einschenken wie ein Bierglas schräg gehalten wird.