# Die Bildung einer «Girlande» beim Tropfenbildwirbel

*Peter E. M. Schneider*

*Übersicht*

Wenn ein Tropfen unter geeigneten Bedingungen in eine Flüssigkeitsschicht fällt, dann entstehen in der Flüssigkeitsoberfläche und in der Flüssigkeitsschicht instabile Ringwirbelströmungen. Diese Instabilitäten veranlassen bei der Schwenkschen Tropfenbildmethode (*Schwenk* 1967, *Rapp* u. *Schneider* 1974, *Smith* 1975, *Schneider* 1980) in einer Flüssigkeitsschicht (17,5 ml destilliertes Wasser und 2,5 ml Glycerin) von ca. 1,3 mm Schichtdicke ein Tropfenbild. Bei solchen Tropfenbildern werden unter geeigneten Bedingungen «girlandenartige» Strukturen wie in *Bild 1* beobachtet. Der vorliegende Beitrag versucht eine Deutung dieser Girlandenstruktur.

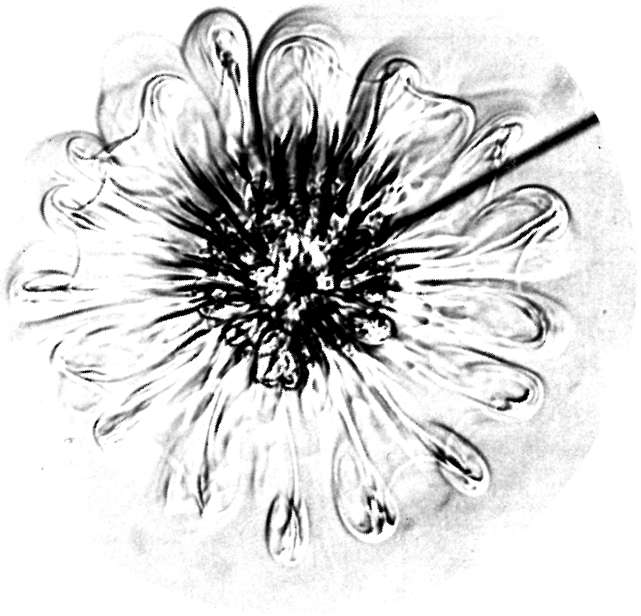
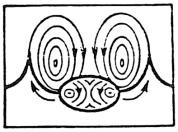


*Bild 1:* Tropfenbild mit Girlande, durch die neue Wirbel, die an den zur Peripherie gerichteten Wellenbergen des Primärwirbels gebildet wurden, miteinander verbunden sind.

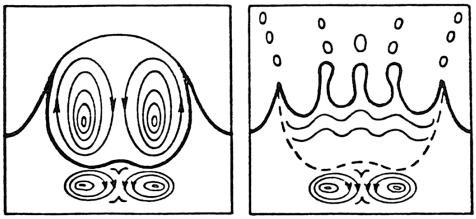
## *Entstehung der Girlande*

*Bild 2* zeigt schematisch den Aufprall und die Umbildung eines Tropfenringwirbels an einer Flüssigkeitsoberfläche. Der Prozess wurde z. B. in *Schneider* (1979a, 1979b) ausführlich beschrieben. Bezüglich der Frage nach der Entstehung der Girlande soll von dem dritten *Bild* von unten in *Bild 2* ausgegangen werden.

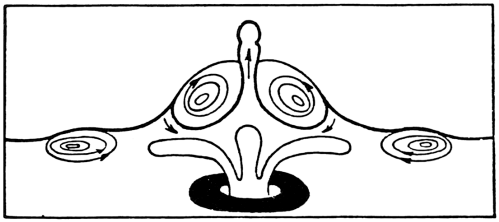
Querschnitt durch den fallenden Tropfenringwirbel und den Nachlaufwirbel aus Luft.



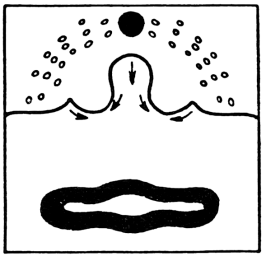
Der Tropfenringwirbel taucht in die Flüssigkeitsschicht ein (Querschnitt).



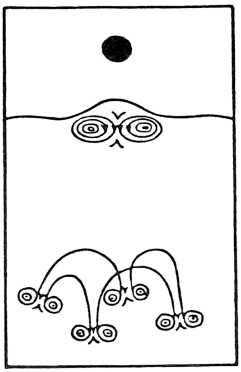
Links schliesst sich die aufsteigende Flüssigkeitslamelle zur Blase, rechts bildet sie sich zum instabilen Film mit Tropfenstrahlen. Der Tropfen hat sich in einen Ringwirbel in der Flüssigkeitsschicht umgebildet, der sich vertikal abwärts bewegt (Querschnitt).



Durch die Blase steigt ein Flüssigkeitsstrahl vertikal aufwärts, an der Oberfläche der Flüssigkeitsschicht spreitet sich ein Ringwirbel (Querschnitt). Der Ringwirbel, der sich in der Flüssigkeitsschicht vertikal bewegt, bildet einen Nachlauf aus.



Die Blase platzt, der Tropfenstrahl sinkt in die Flüssigkeitsschicht zurück. Der Ringwirbel wird instabil und wellt.



Aus dem zurücksinkenden Strahl entsteht ein Ringwirbel in der Flüssigkeitsschicht. Der unterste Ringwirbel bildet an seinen Wellenbergen neue kleinere Ringwirbel (Querschnitt).

*Bild 2:* Aufprall und Umbildung eines Tropfenringwirbels an einer Flüssigkeitsoberfläche.