Ganzheitliches Forschen im Anorganischen

Mario Howald-Haller

> Unter den Gesetzen, nach denen unser Weltall in allen seinen Teilen regiert wird, gibt es keines, das nicht auch bei der Naturgeschichte der Kerze in Betracht kommt.
>
> *Faraday* 1860

Beim denkenden Beobachten im anorganischen Bereich zeigt sich, dass jedes Phänomen mit ungezählten anderen in Verbindung steht. *Goethe* (1793) vergleicht es mit einem frei schwebenden leuchtenden Punkt, der seine Strahlen allseitig aussendet. Ich betrachte beispielsweise die Kerzenflamme.

Im Lauf von Beobachtungen an der Flamme einer Bienenwachskerze nehme ich nach dem Ausblasen der Flamme beim Hinblicken auf den Docht eine Einzelheit wahr. Die Frage «Was ist das?» zielt auf den Begriff zu dieser Wahrnehmung. Denkendes Beobachten führt zur Feststellung: im spärlicher strömenden Qualm zieht sich, flammenartig flackernd, ein qualmfreier Bereich um den Docht zusammen. Daraus erwächst die neue Frage «Ist das eine Flamme?». Es ist nun zu entscheiden, ob der Begriff Flamme zu der erstaunlichen Wahrnehmung passt. Da der Begriff Flamme mit den Begriffen Leuchten und Wärme unmittelbar zusammenhängt, kann die Frage variiert werden. «Leuchtet das?» Da seinerseits der Begriff Leuchten im gegensätzlichen Zusammenhang mit dem Begriff Finsternis steht, wird die Frage weiter abgewandelt. «Ist das im Finstern sichtbar?»

Nun ist ein Experiment fällig. Denkende Beobachtung im Finstern führt zur Feststellung: das, was nach dem Auslöschen der Kerzenflamme als flammenartig flackernder Dunkelraum im Qualm beim Docht sichtbar war, erscheint im Finstern als fahlgrün leuchtende, allmählich verlöschende Flamme.

Der Begriff Flamme steht aber auch mit dem Begriff Wärme im Zusammenhang. Die ausgeblasene Leuchtflamme war heiss. Hängt die fahlgrüne Qualmflamme mit dem von der Leuchtflamme her noch heissen, aber sich abkühlenden Docht zusammen? Zur Beantwortung dieser Frage wird ein Versuch durchgeführt, der neue Umstände und Bedingungen einführt: Bienenwachs wird im Finstern erhitzt. Es zeigt sich, dass verdampfendes Bienenwachs fahlgrün leuchtet. Hier schliessen weitere Fragen an, die ihre Antwort durch Flammenphysik und Flammenchemie erhalten.

Eine Frage, die ohne weitere Hilfsmittel eine Antwort finden kann, ist: Wie verhalten sich Leuchtflamme und Qualmflamme ausser dem betrachteten Fall des Auslöschens zueinander? Lässt sich der Vorgang umkehren und die Qualmflamme «anzünden»? Der Versuch ergibt: die Qualmflamme kann aus beträchtlicher Distanz dadurch angezündet werden, dass von einer in die Qualmfahne gehaltenen Zündflamme, wie unter einem Sog gleichsam eine feurige Amöbe flugs auf den Docht überspringt und sich darüber stülpt, um dort Bienenwachs in einem intensiven chemischen Prozess zu verzehren. Beim Betrachten der nun wieder brennenden Leuchtflamme regt die Erinnerung an die im Qualmstrom eingebettete Qualmflamme eine neue Frage an: ist die Leuchtflamme, die ja die Qualmflamme umfasst hat, auch Kern einer Hüllform? Am Schattenbild der im Sonnenlicht brennenden Kerzenflamme wird tatsächlich durch Schlieren eine in ihrem oberen Teil turbu-

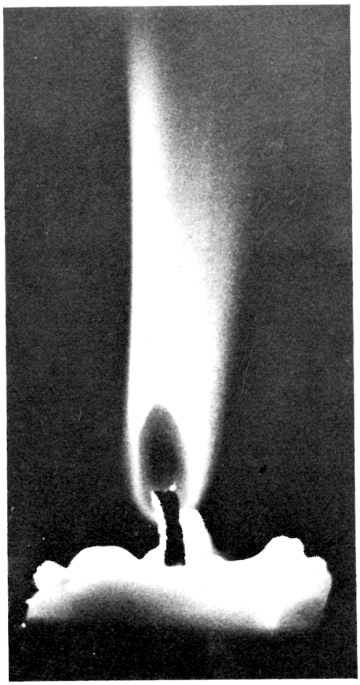

Abb. 1

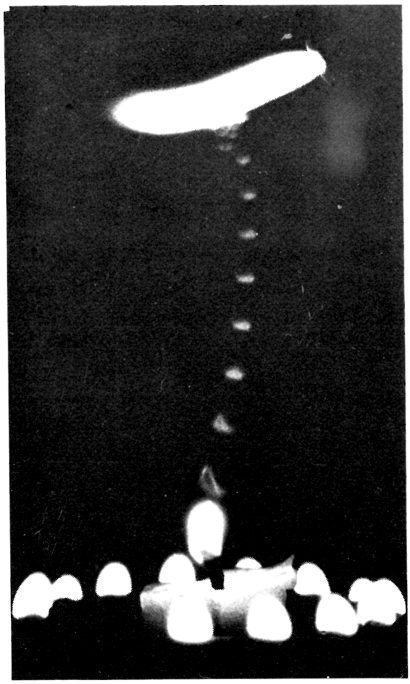

Abb. 2

Abb. 1: Der qualmende Docht wurde nach Ausblasen der Kerzenflamme im Seitenlicht aufgenommen. Der Dunkelraum beim Docht leuchtet im Finstern fahl und wird daher *Qualmflamme* genannt. Qualmfahne und Qualmflamme vergehen miteinander.

Abb. 2: Stroboskopische Aufnahme des Flammenübersprungs von der Zündflamme (oben) durch die Qualmfahne auf den Kerzendocht. Da der Kameraverschluss erst geschlossen wurde, nachdem die «Feueramöbe» den Docht bereits umfasst hatte, ist die neu entzündete Leuchtflamme mit aufgenommen worden. Die Kerze ist von einem isolierenden Gasflämmchenkranz umringt. (In der Stroboskopscheibe sind vier Löcher vom Durchmesser 18 mm auf einem Kreis vom Radius 11,5 cm gleichmässig verteilt, 1450 Umdrehungen pro Minute.)

lent sich auflösende Strömungsform sichtbar. So zeigt sich der Übergang der Kerzenflamme in die Umwelt augenfällig.

Durch den Wärmesinn bemerkt man, dass die Wärmestrahlung weit über die Schlierenform hinausreicht (ein Radiometer zeigt dies anschaulich). Am Widerschein der Umgebung schliesslich erkennt man, dass die Flamme durch ihre Lichtstrahlung noch weiter reicht als durch den Wärmesinn festgestellt wurde.

Durch die allseitige «Ausstrahlung» jedes Phänomens wird der Forscher immer weitergelockt und es scheint wenig Hoffnung auf Ganzheit zu bestehen, denn es «ist ein Meer auszutrinken, wenn man sich an Individualität des Phänomens halten und diese beobachten, messen, wägen und beschreiben will» (*Goethe* 1798). Dennoch waltet Ganzheitlichkeit in jeder Forschungsphase, insofern der Forschende im denkenden Beobachten ganzheitliches Denken anwendet, das zum singulären wahrnehmlichen Aspekt eines Gegebenen den universalen begrifflichen Gehalt