



## Liebe Leserin, lieber Leser,

der Physiker Ernst Mach schrieb die folgenden „Anti-methaphysischen Vorbemerkungen“ als Vorwort zu seinem im Jahr 1886 erschienenen Buch *Analyse der Empfindungen*:

„Die großen Erfolge, welche physikalische Forschung in den verflorbenen Jahrhunderten nicht nur auf eigenem Gebiet, sondern auch durch Hilfestellung in dem Bereiche anderer Wissenschaften errungen hat, bringen es mit sich, dass physikalische Anschauungen und Methoden überall in den Vordergrund treten, und dass an die Anwendung derselben höchste Erwartungen geknüpft werden. Dem entsprechend hat auch die Physiologie der Sinne, die von Männern wie Goethe, Schopenhauer u. A., mit größtem Erfolge aber von Johannes Müller eingeschlagenen Bahnen allmählig verlassend, fast ausschließlich einen Physikalischen Charakter angenommen.“

Als Ernst Mach diese Zeilen verfasste, konnte er nicht ahnen, wie sehr im 20. Jahrhundert seine Bemerkungen bestätigt würden. Fledermäuse orten ihre Beute durch Ultraschall („Sonar“), Vögel nutzen das Erdmagnetfeld zur Navigation („Kompass“) und Fische orientieren sich im trüben Wasser in einem selbst erzeugten elektrischen Feld („Radar“). Das sind Beispiele dafür, welche physikalischen Phänomene von Tieren wahrgenommen werden. Drei Themen des vorliegenden Heftes beschreiben das Zusammenspiel von solch unterschiedlichen Sinnesleistungen zur Navigation im Raum.

Ernst Mach fuhr in seinem Vorwort fort:

„Diese Wendung (zur Physik) muß uns als eine nicht ganz zweckentsprechende erscheinen, wenn wir bedenken, daß die Physik trotz ihrer bedeutenden Ent-

wicklung nur ein Theil eines größeren Gesamtwissens ist, und mit ihren für einseitige Zwecke geschaffenen einseitigen intellectuellen Mitteln diesen Stoff nicht zu erschöpfen vermag.“

Wie recht Ernst Mach auch mit dieser Bemerkung hatte, zeigt die moderne Hirnforschung. Wir haben zwar inzwischen ein enormes Teilwissen darüber angesammelt, wo im Gehirn die unterschiedlichen Sinneseindrücke lokalisiert sind und wie sie verarbeitet werden, doch auf welche Weise dieses Puzzle wieder zu einer einheitlichen Empfindung zusammengefügt wird, wissen wir nicht. Korbinian Brodmann, einer der ersten Mitarbeiter von Oskar Vogt, dem Gründer des späteren Max-Planck-Instituts für Hirnforschung, hat dieses ungelöste Problem von einerseits Lokalisation und andererseits ganzheitlicher Wahrnehmung im Jahr 1908 mit einem schönen Vergleich beschrieben:

„In diesem Sinne könnte man vielleicht das Mosaik der Großhirnoberfläche mit den Tasten einer Klaviatur vergleichen. Eine Taste erzeugt keinen Akkord, das Zusammenspiel mehrerer erst ergibt Melodie und Musik. Und ebenso: Von einem einzelnen Gehirnzentrum wird man keine höhere Leistung, kein Bewußtseinsphänomen erwarten, aus dem Ineinanderwirken der Vielheit, vielleicht sogar der Gesamtheit der Gehirnareale erst entspringen psychische Geschehnisse.“

Heinz Wäßle  
Emeritierter Direktor am Max-Planck-Institut  
für Hirnforschung