

# Inhalt

<b>Spiegelungen zur 2. Auflage</b> . . . . .	v
<b>Vorwort</b> . . . . .	ix
<b>Zum Geleit</b> . . . . .	xi

*Johannes Grebe-Ellis*

<b>Wissenschaft, Phänomenologie und Optik</b>	<b>1</b>
---	----------

<b>Anmerkungen zur Eröffnung der Tagung</b>	<b>7</b>
---	----------

Die Kunst zu sehen . . . . .	8
Wissenschaft als Kunst . . . . .	9

*Martin Basfeld*

<b>Farbenanthropologie – Ein Beispiel für die Verbindung von Geistes- und Naturwissenschaften im Unterricht</b>	<b>13</b>
---	-----------

Einleitung . . . . .	13
Farbe als gesetzmäßige Natur . . . . .	15
Die Einheit des Lichtes und die Polarität der Farben . . . . .	17
Die Harmonie der Farben und Schillers Anthropologie . . . . .	20
Polarität und Steigerung . . . . .	25
Konsequenzen für den Physikunterricht . . . . .	30

*Gernot Böhme*

<b>Licht als Helle – Zur Phänomenologie des Lichts</b>	<b>33</b>
--	-----------

Ist Licht unsichtbar? . . . . .	33
Lichtstrahlen, leuchtende Körper . . . . .	34
Lichtquellen . . . . .	36
Reine Lichtphänomene . . . . .	37
Helle . . . . .	38
Beleuchtungen . . . . .	42
Der Umgang mit Licht . . . . .	45

*Johannes Grebe-Ellis*

<b>Bildverdopplung und Polarisation</b>	<b>47</b>
Vorbemerkung . . . . .	47
Reihe I . . . . .	48
Reihe II . . . . .	56
Rückblende . . . . .	73

*Georg Maier*

<b>Schlüsselerlebnisse an Wasserflächen</b>	<b>75</b>
Schaumbildung im Gebirgsbach . . . . .	76
Symmetrische Spiegelungen an einer ausgedehnten Wasserfläche . . . . .	78
Wo ist das Spiegelbild eigentlich? . . . . .	78
Perspektivänderung im Spiegelbild bei Ortswechsel . . . . .	80
Spiegelgesetz und Spiegelraum . . . . .	84
Spiegelung an Wellenzügen . . . . .	85
Das Prinzip wechselweisen Erscheinens . . . . .	88

*Helmut F. Mikelskis und Thorid Rabe*

<b>Schülervorstellungen zur Beugung am Spalt</b>	<b>91</b>
Modellverwirrung und Hybridmodelle . . . . .	91
Lernen über Modelle . . . . .	92
Sprache beim Optikhernen . . . . .	95
Untersuchung: Beugung am Spalt . . . . .	97

*Lydia Murmann*

<b>Phänomenologische Erkenntnistheorie</b>	<b>111</b>
Einleitung . . . . .	111
Konstruktivismus und Didaktik . . . . .	111
Phänomenologie und Didaktik . . . . .	114
Zusammenschau . . . . .	124

*H. Joachim Schlichting*

<b>Reflexionen im Alltag</b>	<b>127</b>
Eine Granitschale als Blickfang . . . . .	131
Wenn Fußböden zum Spiegel werden . . . . .	135
Anamorphosen im Alltag und in der Kunst . . . . .	140
Wässrige Spiegel im Alltag . . . . .	148
Fensterscheiben als transparente Spiegel . . . . .	152

Fensterscheiben als Hohl- und Wölbspiegel . . . . .	159
Zusammenfassung . . . . .	163

*Wilfried Sommer*

<b>Zur Beugung: Periodische Strukturen durchblicken – vervielfachte Lampenbilder sehen!</b>	<b>165</b>
Einleitung . . . . .	165
Einstieg: Einfache Freihandversuche . . . . .	166
Vom eingebundenen zum abgelösten Versuch . . . . .	167
Einschub zur Linse . . . . .	170
Übergang zur Beugung am Einzelspalt . . . . .	175
Zusammenfassung . . . . .	178

*Friedrich Steinle*

<b>«Das Nächste ans Nächste reihen»: Goethe, Newton und das Experiment</b>	<b>179</b>
Das Experiment bei Newton und Goethe . . . . .	180
Newtons erster Aufsatz zu Licht und Farben, 1672 . . . . .	181
Newtons erste optische Experimente . . . . .	181
Newtons «Optik» 1704 . . . . .	183
Goethes «Beyträge zur Optik» 1791 . . . . .	185
«Farbenlehre» 1810 . . . . .	188
Exploratives Experimentieren . . . . .	190
Goethe als Farbenforscher . . . . .	196
Epilog . . . . .	202

*Peter Stettler*

<b>Sehen wir verkehrt?</b>	<b>203</b>
«Rettet die Phänomene» . . . . .	203
Johannes Kepler . . . . .	204
Der Versuch von Bragg . . . . .	206
Intermezzo in Athen . . . . .	210
Produktive Verwirrung . . . . .	211
Das Seh-Erlebnis und seine neuronale Interpretation . . . . .	212

*Florian Theilmann*

<b>Wie kinematisch ist die Lichtgeschwindigkeit?</b>	<b>215</b>
Auf der Lichtrennbahn . . . . .	216
Licht geht auf die Reise... . . . .	218
Was sieht man durch die Linse? . . . . .	220

Der Aufbau im Spiegelraum . . . . .	224
Ein optisches Getriebe . . . . .	229
Die dynamische Situation . . . . .	230
Wer oder was bewegt sich mit $c$ ? . . . . .	231
<i>Johannes Grebe-Ellis</i>	
<b>Ein Nachtrag: Von der Optik im Tastraum zu einer Optik des Sehens</b>	<b>235</b>
Einleitung . . . . .	235
Aspekte einer Erkenntnishaltung . . . . .	236
Besinnung auf einige Begriffe der Optik . . . . .	238
Optik und metaphysischer Realismus . . . . .	239
Zum Ursprung der Optik als mechanisches Analogon zum Schall . . . . .	240
Zusammenfassung . . . . .	244
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>251</b>