

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	15
Einleitung	17
1 Vielfalt der Farben	21
1.1 Mannigfaltigkeit der Farbenerscheinungen	21
1.1.1 Beleuchtung und Oberfläche	22
1.1.2 Tageslicht	22
1.1.3 Adaptation und Umstimmung	23
1.1.4 Farbenkonstanz	24
1.1.5 Metamerie	26
1.1.6 Schwankung und Stabilität der Farbenwirkung	27
1.1.7 Kontrastfülle der natürlichen Farben	27
1.1.8 Farbe und Ton	30
1.1.9 Darstellung des Lichtes in der Malerei	34
1.2 Selbständigkeit der Farbe	35
1.2.1 Wieviele Farben können wir unterscheiden?	36
1.2.2 Stofflichkeit der Farbe	36
1.2.3 Klangfarbe und Farbklang	37
1.2.4 Trennung von Farb- und Materialwirkung	39
1.2.5 Die Farben und ihre Bedeutung	39
1.3 Ordnung der Farben	40
1.3.1 Helldunkel, Sättigung und Farbkreiston	40
1.4 Variationen des Farbensinnes	41
1.4.1 Farbenfehlsichtigkeit	41
1.4.2 Farbe und Sprache	42
1.4.3 Beweglichkeit und Festigkeit der Farben	42
2 Helldunkel	43
2.1 Zusammenhang von Helldunkel, Sättigung und Farbe	43
2.1.1 Farben gleicher Helligkeit und ungleicher Sättigung	43
2.1.2 Helldunkelbereiche und Buntfarben	44
2.2 Helldunkelkontrast und Helldunkelsequenz	45
2.2.1 Grauleiter	46
2.2.2 Feingestufte Grauleiter	46
2.2.3 Gleichstufigkeit der Grauleiter	47
2.2.4 Die Bedeutung des Simultankontrastes	49

2.2.5	Stufung unterhalb der Schwellengröße	50
2.2.6	Festlegung der Stufenzahl der Grauleiter	50
2.2.7	Die 14stufige Grauleiter	53
2.2.8	Gleichmäßige und ungleichmäßige Beleuchtung der Grauleiter	54
2.2.9	Dehnbarkeit der Schwarz- und Weißwirkung	57
2.3	Helldunkel- und Simultankontrast	60
2.3.1	Simultankontrast bei Grauleitern	63
2.3.2	Bestimmung der Stärke des Simultankontrastes mit Hilfe der Grauleiter	64
2.3.3	Einzelfarben und Farbengruppen	65
3	Sättigung	67
3.1	Die komplexe Natur der Sättigung	67
3.1.1	Sättigung und Helligkeit	68
3.1.2	Sättigung bei gleichhellen und ungleichhellen Farben	69
3.1.3	Olivgrün und Braun	70
3.1.4	Sättigung und Buntfarbton	70
3.2	Bestimmung der geringsten Sättigung	71
3.2.1	Sättigungsgrad neutraler Töne	72
3.2.2	Grau ist nicht gleich Grau	76
3.2.3	Kombination farbiger Graus	78
3.3	Bestimmung der stärksten Sättigung	80
3.3.1	Vollfarben	80
3.3.2	Hellklare- und dunkelklare Farben	81
3.3.3	Die unterschiedliche Ausprägung der Buntfarben	82
3.4	Stufung der Sättigung	83
3.4.1	Einfluß der Ausprägung auf die Stufenzahl der Sättigung	86
3.4.2	Feingestufte Farbennuancen großflächig	87
3.4.3	Rote und blaue Sättigungsreihe	87
3.4.4	Die Einheit der Farbe	88
3.4.5	Die Einteilung der Sättigungsdimension	89
3.4.6	Einfluß der Farbendimensionen auf die Stufbarkeit von Farben	89
3.4.7	Einbindung der Grautöne in den Zusammenhang mit allen anderen Farben	90

4	Farbenkreis	91
4.1	Lichtspektrum und Farbenkreis	91
4.1.1	Ungelöste Fragen zum Farbenkreis	91
4.1.2	Suche nach einem Referenzkreis	92
4.1.3	Farbenkreis und Lichtspektrum	94
4.1.4	Der Farbenverlauf im Newtonschen Farbenrad	96
4.1.5	Bestimmung der Größe der »Purpurlücke«.	103
4.1.6	Bestimmung der Farben des Purpurbereichs	106
4.1.7	Die »monochromatischen« Farben	107
4.1.8	Visuelle Beurteilung von Farben	108
4.2	Lichtspektrum und Farbenlehre	109
4.2.1	Lineare Farbenordnung	109
4.3	Auswahl geeigneter Grundfarben	111
4.3.1	Die drei Grundfarben Rot, Gelb und Blau	111
4.3.2	Die vier Grundfarben Rot, Gelb, Grün und Blau	113
4.3.3	Komplementärfarben	116
4.3.4	Die fünf Grundfarben Rot, Gelb, Grün, Blau, und Purpur (Munsell)	117
4.3.5	Die fünf Grundfarben Rot, Gelb, Grün, Blau, und Violett (Frieling)	118
4.3.6	Unterschiedliche Farbenordnungssysteme	118
4.3.7	Feinstufung und Gleichabständigkeit	119
4.3.8	Gleichstufigkeit in der ästhetischen Farbenlehre und in der Farbmetrik	119
4.3.9	Komplementärfarben und Gleichstufigkeit	120
4.3.10	Grundfarben und Elementarfarben	120
4.4	Lichtbrechung und Farbenerscheinungen	122
4.4.1	Trennung und Integration des Lichtes ver- schiedener Wellenlängen	122
4.5	Goethes Farbenkreis	123
4.5.1	Das gewöhnliche und das umgekehrte Spek- trum	125
4.5.2	Die Entstehung des Goetheschen Farbenkreises	126
4.5.3	Farbenforderung.	129
4.5.4	Unterschiede von Goethes Farbenkreis und Lichtspektrum	130
4.5.5	Sechseck der Spektrogramme (nach Matthaei).	133
4.6	EAW-Farbenkreis	136
4.6.1	Der 60stufige Farbenkreis	138

4.6.2	Eigenhelligkeit und Gleichstufigkeit	140
4.6.3	Eigenschaften des EAW-Farbenkreises	140
4.6.4	Die Ausrichtung des Farbenkreises	140
4.6.5	Der auf 120 Stufen erweiterte EAW-Kreis als Nachweis von dessen Gleichabständigkeit	142
4.6.6	Gleichabständigkeit und Gleichgewicht	143
4.6.7	Bezeichnung der Kreisfarben	144
4.6.8	Zählung im 60stufigen EAW-Farbenkreis	144
4.6.9	Gleichstufung	145
4.6.10	EAW-Kreis und Farbenlehre	146
4.6.11	Feinstufung des Farbenkreises	147
4.6.12	Bestimmung der Komplementärfarben	147
4.6.13	Kompensative Wellenlängen und Komplen- tärfarben	149
4.6.14	Komplementärfarben bei Goethe	150
4.6.15	Unterschiede der prismatischen Farben und der Elementarfarben	150
4.6.16	Komplementärfarben der Elementarfarben	151
4.7	Die Farben und der Goldene Schnitt	153
4.7.1	Lage der Elementarfarben im EAW-Kreis	153
4.7.2	Farbenspirale	155
4.7.3	Der Goldene-Winkelabstand in der Phyllotaxis und bei den Farben	162
4.7.4	Einflußbereiche der Elementar- und Quasiele- mentarfarben	169
4.7.5	Farbwortbereiche der Elementar- und Qua- sielementarfarben	170
4.7.6	Die natürliche Rangverteilung der Farben	171
4.7.7	Farbenspirale als Kreisgang	175
4.7.8	Gesetz der nichtmittigen Mischung	178
4.7.9	Der Farbenkreis als Geflecht von Symmetrie- gruppen elementarfarbähnlicher oder -unähnli- cher Farben	178
4.7.10	Gruppen aus acht oder fünf Farben, die jeweils genau den gleichen Grad an Elementar- oder Quasielementarfarbähnlichkeit (oder -unähn- lichkeit) haben	179
4.7.11	Periodizität der Farbengruppenbildung	184
4.7.12	Begrenzung der unendlichen Farbenfolge auf sechzig Stufen	185
4.7.13	Kreisgang im Goldenen Schnitt als »Quinten- zirkel« der Farben	186

4.7.14	Verteilung der Farben im Farbenkreis	189
4.7.15	Farbenspirale als Farbenfeld	192
4.7.16	Gegenläufige Gruppen unterschiedlicher Elementarfarbähnlichkeit innerhalb der Spirale der Elementarfarben	195
4.7.17	Gruppenbildung der Elementar-, Quasielementar- und Zwischenfarben in dem aufsechzig Farben beschränkten Farbenkreis.	198
4.8	Der Goldene Schnitt im EAW-Farbenkreis	199
4.8.1	Die Farbenstufung und der Goldene Schnitt	202
4.8.2	Komplementär- und Elementarfarbenkontraste	202
4.8.3	Goethekreis und Farbenspirale	203
4.9	Goethes Farbenspirale.	203
4.9.1	Goethes Ansätze zu einem Elementarfarbenkreis	207
4.10	Relativität der Farben	209
4.10.1	Bestimmtheit und Unbestimmtheit der Farben	209
4.10.2	Simultankontrast bei Buntfarben.	209
4.10.3	Simultankontrast bei verschiedenen Sättigungsgraden	212
4.10.4	Ursache der Farbigkeit von Grautönen	214
4.11	Bestimmbarkeit der Farben	214
4.11.1	Memorierbarkeit von Farben	214
4.11.2	Kaltwarmkontrast	216
4.11.3	Die drei Hauptorganisationsformen des Farbenkreises.	217
4.12	Die sechs prismatischen Farben als Referenzkreis	217
4.12.1	Albert Henry Munsell (1858-1918)	218
4.12.2	Wilhelm Ostwald (1853-1932)	219
4.12.3	Aemilius Müller (1901-1989).	220
4.12.4	Johannes Itten (1888 - 1967)	220
4.12.5	Das Natural Color System (NCS)	222
4.12.6	Harald Küppers (geb. 1928)	223
4.12.7	Die Grundfarben der subtraktiven und additiven Farbmischung	224
4.12.8	Die Grundfarben des CIE-L*a*b*-Systems.	225
4.12.9	Lage der RGB-, CMY- und CIE-L*a*b*-Farben im EAW-Farbenkreises	225

4.12.10	Ungleichabständigkeit des CIE-L*a*b*-Systems	226
4.12.11	Inkompatibilität der RGB-, CMY- und CIE-L*a*b*-Grundfarben	227
4.12.12	Die CIE-L*a*b*-Grundfarben unter dem Prüfstand des Referenzkreises.	229
4.12.13	Zusammenfassung	229
4.12.14	Einheitliche Beschreibung der Farben	229
4.12.15	Der EAW-Kreis unter dem Prüfstand des Referenzkreises.	230
4.12.16	Goethes Farbenbezeichnungen	231
4.12.17	Goethe und Runge	238
4.12.18	Wiedergabe der prismatischen Farben	240
4.12.19	Genauigkeit und Ungenauigkeit in der Farbenlehre	241
4.12.20	Farbe und Sprache	246
4.12.21	Die Farbnuancen der sechs prismatischen Farben	246
4.12.22	Gründe für die lange unterbliebene Feinausführung von Goethes Farbenkreis	247
4.13	Wandel in der Beurteilung von Goethes Farbenlehre	248
4.13.1	Goethes Verhältnis zu den Physikern	248
4.13.2	Georg Christoph Lichtenberg (1742-1799)	249
4.13.3	Hermann von Helmholtz (1821-1894)	250
4.13.4	Werner Heisenberg (1901-1976)	250
4.13.5	Das gewöhnliche und das umgekehrte Spektrum	253
4.13.6	» <i>experimentum crucis</i> « bei Goethe	255
4.14	Newton und Goethe	256
4.14.1	»Wir stehen hier auf einem sehr wichtigen Punkt«.	264
5	Farbenraum.	265
5.1	Einheit der Farbe	265
5.1.1	Zusammenhang der drei Farbdimensionen	265
5.1.2	Der naive Blick auf die Farben	266
5.1.3	Die alten Griechen	267
5.2	Zweidimensionale Darstellung der Farbenvielfalt	269
5.2.1	Leonardo da Vinci (1452-1519)	269
5.2.2	François d'Aguiilon (1566-1617)	270

5.3	Dreidimensionale Farbdarstellung	271
5.3.1	Farbenkreis und Farbenraum	271
5.3.2	Tobias Mayer (1723-1762)	272
5.3.3	Johann Heinrich Lambert (1728-1777).	272
5.3.4	Christian Friedrich Prange: Farbenlexikon von 1782	273
5.3.5	Philipp Otto Runge (1777-1810)	274
5.3.6	Farbenkörper im Anschluß an Runge	274
5.3.7	August Kirschmann (1860-1932)	276
5.3.8	Albert Henry Munsell (1858-1918)	277
5.3.9	Wilhelm Ostwald (1853-1932)	278
5.3.10	Alfred Hicethier (1903-1967)	279
5.3.11	Harald Küppers' Farbenhomboeder	280
5.3.12	Irreguläre Farbkörper	281
5.3.13	Hypothetische Annahmen bei den Farbkörpern	281
5.3.14	Proportionen der Farbkörper	282
5.3.15	Farbenraster	283
5.3.16	Maßverhältnisse von Farbkörpern	284
5.3.17	Berechnung der Farbabstände	285
5.3.18	Dreidimensionalität der Farben	286
5.3.19	Was Farbkörper leisten	286
5.3.20	Was Farbkörper nicht leisten	286
5.4	Der offene Farbenraum	287
5.4.1	Farbenstufung im offenen Farbenraum	287
5.4.2	Sättigung in Achsennähe	288
5.4.3	Farbige Graukreise	290
5.5	Bestimmbarkeit der Farbenstufen	296
5.5.1	Farbraster im offenen Farbenraum	297
5.5.2	Der ausschnittthafte Farbenraum der Farbge- staltung	297
5.5.3	Farbmetrik und Farbgestaltung	299
6	Farbenkatalog	301
6.1	Vorbemerkung zum Farbenkatalog	301
6.1.1	Sättigungsreihen	301
6.1.2	Hintergrundgrautöne und Rahmenfarben	302
6.1.3	Die offene Begrenzung der Farbenraster	302
6.1.4	Bemerkung zu den schwachfarbigen Schwarz-, Grau- und Weißtöne	302

6.1.5	Verwendung des Farbenkataloges und der digitalen Farbenbibliothek	303
6.1.6	Aufbau des Farbenkataloges	303
6.2	Sechzig Farbenraster	303
6.3	Feinabstimmung der Farben im Farbenraster	364
6.3.1	Bemerkung zu den gesättigsten Farben im Sättigungsgrad »z«	364
6.3.2	Bemerkung zu den sechzig Grautönen	364
6.3.3	Beeinflussung des Grau durch den Simultan- kontrast	366
6.3.4	Unterschied von Sättigung und Brillanz.	366
7	Elementare Farbenfolgen	367
7.1	Sprung in die Dreidimensionalität	367
7.1.1	Farbensequenzbildung	369
7.1.2	Notwendigkeit der Farbauswahl für Farben- sequenzen	371
7.2	Die acht Hauptarten von Farbenfolgen	372
7.2.1	Überblick über die acht Hauptarten von Far- benfolgen	373
7.2.2	Die innere Symmetrie der acht Hauptarten von Farbenfolgen	374
7.2.3	Beschränkung und Freiheit innerhalb der Far- benfolgearten	374
7.2.4	Grafische Darstellung der acht Farbenfolgear- ten	375
7.2.5	Beispiele der acht Farbenfolgearten	376
7.2.6	Allgemeine Regeln zum Kolorit	377
7.2.7	Farbenlehre von Paul Renner (1878-1956).	377
7.2.8	Notwendigkeit der Stufung	379
7.2.9	Kontrast und Sequenz	379
7.2.10	Beherrschung der Komplexität des Kolorits	380
8	Trigonale Farbenfolgen	381
8.1	Weitere Regeln zur Bildung von Farbenfolgen	381
8.1.1	Feinstufung	381
8.1.2	Über die Ungleichartigkeit der Farbendimen- sionen	382
8.1.3	Farbauswahl	383
8.1.4	Lineare Farbenfolge	385

8.2	Farbenstufung im offenen Farbenraum	385
8.2.1	Feinstufung im unvollständigen Farbenraum	385
8.2.2	Art und Grad der Feinstufung	386
8.2.3	Gleichseitiges Dreieck	387
8.2.4	Optimale Gleichstufigkeit	387
8.3	Das Trigon	389
8.3.1	Das 12stufige Trigon	390
8.3.2	Unterschiedliche Lagen des pythagoreischen Dreiecks im Farbenraster	391
8.3.3	Farbige Symmetriegruppen im Farbenraum	391
8.3.4	Leitfarben.	391
8.3.5	Links- und rechtsdrehende Zählung in den Trigonen	393
8.3.6	Hell dunkelverschiebung des pythagoreischen Dreiecks	393
8.3.7	Die im Farbenraster vollständig darstellbaren Trigone	394
8.3.8	Die Fiktion des neutralen Grau	394
8.3.9	Die rasch zunehmende Deutlichkeit der Farb- töne im ersten Drittel von Sättigungsreihen	395
8.3.10	Unvollständig darstellbare Trigone	395
8.3.11	Vollständige und unvollständige Trigone	396
8.3.12	Trigon und Farbenkonstanz	396
8.3.13	Totalität des Trigons	396
8.3.14	Totalität und Spezifikation	398
8.3.15	Der Harmoniebegriff in der Farbenlehre	398
8.3.16	Farbenharmonie und Farbenzusammenstel- lung	399
8.3.17	Der ausschnittshafte Charakter trigonaler Far- bengruppen	400
8.3.18	Farbenstufung und Kontrastbildung.	401
8.3.19	Anwendung von Farbentheorie in der Kunst	401
9	Trigonenkatalog	403
9.1	Abbildungen von 60 Trigonen	403
9.1.1	Umlegung.	466
10	Farbenkombinatorik	467
10.1	Farbenlehre als Gestaltungshilfe.	467
10.2	Sequenz und Kontrast.	468
10.2.1	Sequenz	470

10.2.2	120stufige Interpolation des Trigons 24_Gz >	471
10.2.3	Kontrastmaximierung durch Umlegung.	474
10.2.4	Umlegungsarten für Trigone	474
10.2.5	Umlegung nach gefühlsmäßig ausgewählten Kontrasten	474
10.2.6	Einfach und zweifach verschränkte Umlegung.	475
10.2.7	Trigon 24_Gz < mit 5/12-Abständen (oben) und in optimaler Umlegung nach dem Prinzip der Zündzeitfolge eines Zwölfzylindermotors (unten).	477
10.2.8	Umlegung nach dem Prinzip der Zündzeitfolge eines Zwölfzylindermotors.	478
10.2.9	Unterschiedliche Ausrichtung der Umlegung	479
10.2.10	Umlegung eines zwölfstufigen Buntkreises	480
10.2.11	Umlegung als scheinbare Regellosigkeit	481
10.2.12	Trigonenkombination	481
10.3	Komplementäre Trigone	481
10.4	Trigone im Goldenen-Winkelabstand	513
10.5	Weitere Vermannigfaltigung der Farbgebung.	544
10.5.1	Diatonik und Chromatik in der Farbenlehre	544
10.5.2	Trigone und »freie« Farben	544
10.5.3	Trigonen-Handkreise	544
10.5.4	Der Farbenkombinator.	545
10.5.5	Farbgebung und Gegenstand	545
10.6	Maltechnik	545
10.6.1	Maltechnik und Farbwirkung.	545
10.6.2	Komplementärfarben in der Praxis	546
10.6.3	Lasierende und deckende Malweise	546
10.6.4	Pigmente	546
	Zum Druckverfahren	549
	Glossar	550
	Literaturverzeichnis	559
	Namenregister	573
	Sachregister	579
	Abbildungsverzeichnis	587
	Bildquellennachweis	603
	Impressum	607