

# **Grundlagen und Systematik** *Farbe in der Fotografie*

Neben Akzenten, Linien, Flächen und der Unschärfe ist Farbe wohl das wichtigste Gestaltungsmittel. Da man Helligkeit und Sättigung gewöhnlich zu den Farbeigenschaften zählt, gilt dies sogar für Schwarzweißbilder.

Für die Malerei gibt es umfassende Farbtheorien, die auch für die Fotografie nutzbar sind, wenn man ein paar Anpassungen vornimmt. Insbesondere ist das im Theorieteil dieses Kapitels geschehen, wo ich mit einem Farbkreis mit den Grundfarben Grün, Rot, Blau arbeite – genau wie das unsere Augen und die Sensoren der Kameras machen.

Ich habe auf manche Begriffe der Farbtheorie(n) verzichtet, da diese oft nicht einheitlich gebraucht werden und daher viel Verwirrung stiften. Und das wäre dem Ziel des Abschnitts nicht förderlich, nämlich zu zeigen, wie Farbe in ihren Eigenschaften und Kombinationen funktioniert und wie man sie in der Fotografie wirksam einsetzt.

▷ Das Bild rechts gewinnt viel seiner visuellen Kraft aus starken Farben. Die vertikalen Streifen von Senfgelb, Grün und Rot haben reizvolle Abstufungen und kontrastieren stark. Das Mädchen ist mitten in einer Bewegung festgehalten, steht in rötlichem Licht und hebt sich klar gegen den giftig grünen Grund ab.



**Hier zunächst ein paar physikalische und biologische Grundlagen der Lichtwahrnehmung. Diese sind wichtig, um verstehen zu können, warum viele Menschen bestimmte Farbkombinationen als harmonisch oder kontrastierend und attraktiv einstufen.**

Unser Körper ist mit Messsensoren für die verschiedensten, in unserer Umwelt auftretenden Erscheinungen ausgestattet. Für die meisten Wellenlängen der elektromagnetischen Strahlung ① benötigen wir Instrumente, um sie anmessen zu können. So nehmen wir zum Beispiel keine Röntgenstrahlung wahr, was eigentlich recht praktisch wäre, denn diese durchdringt ja oft unliebsame Hindernisse wie zum Beispiel Kleidung. Manche Wellenlängen empfängt unser Radio, mit anderen lässt sich kochen, Radar nutzt die Polizei und auf Infrarot und UV reagiert unsere Haut mit Wärmeempfinden oder Sonnenbrand. Anders ist das jedoch für den Bereich zwischen 380 und 750 Nanometer (ein nm ist ein Milliardstel Meter). Dazu stehen uns Augen mit Linsen und Netzhaut zur Verfügung.

In der Netzhaut im Augenhintergrund sind komplexe Moleküle eingelagert, die auf eintreffendes Licht mit einer elektrochemischen Reaktion antworten. Weit aus am häufigsten sind in der Netzhaut die sogenannten Stäbchen, die vor allem für das Sehen bei wenig Licht gebraucht werden. Das Farbsehen verdanken wir dem zweiten, selteneren Typ von Rezeptor in der Netzhaut: den Zapfen. Hiervon hat der Mensch gewöhnlich drei Typen (genannt S, M und L – also ganz wie im Klamottenladen), die auf unterschiedliche Wellenlängen ansprechen. In der Grafik ② ist in der Mitte ein stark vereinfachter Ausschnitt der Netzhaut dargestellt mit den weiß gezeichneten Stäbchen und den farbigen Zapfen. Mit drei Zapfen ist der Mensch gut bedient, viele

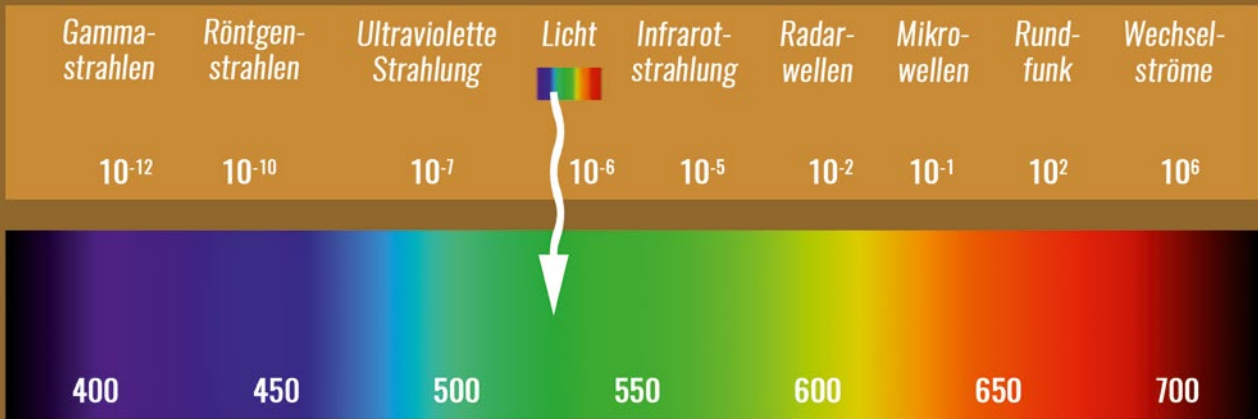
Säugetiere müssen mit weniger auskommen, allerdings haben viele Spinnen und Insekten zusätzlich einen UV-Rezeptor.

Grafik ③ zeigt, dass die S-Zapfen am stärksten auf 420 nm reagieren, die M-Zapfen auf 534 nm und die L-Zapfen auf 564 nm; die Stäbchen liegen dazwischen bei 498 nm. Das ist insofern bemerkenswert, als sich damit M und L nur wenig unterscheiden. Außerdem soll L für die Bestimmung von »Rot« zuständig sein, reagiert aber am stärksten auf eine Wellenlänge, die unser Gehirn später als »Gelbgrün« darstellt. Der Trick liegt darin, dass bereits in der Netzhaut durch komplexe Verrechnung der einzelnen Messergebnisse Informationen verstärkt und sogar neue gewonnen werden.

Das gilt auch für den Farbeindruck »Gelb«. Der rechte Teil der Grafik ② zeigt, dass die Zapfen ihre Infos so kombinieren, dass sie zu drei grundlegenden Kanälen zusammengefasst werden, die im Gehirn ankommen und dort mit einer Farbsimulation »übersetzt« werden. Alle drei tragen zur einem Helligkeitskanal bei (also lautet die Formel:  $R+G+B$ ), ein Kanal bestimmt, wie rot oder grün ein Objekt erscheinen soll ( $R-G$ ), ein dritter, wie blau oder gelb. Gelb? Dafür gibt es keinen eigenen Rezeptor, aber hierfür liefern wieder Rot und Grün die Informationen, die nach der Formel  $B-(R+G)$  verrechnet werden. Wie gesagt, bei geringer Helligkeit helfen uns die Zapfen kaum noch, hier arbeiten die Stäbchen – ganz unten mit »S« angegeben.

Übrigens: Grafik ① enthält eine äußerst suggestive Ungenauigkeit: Licht ist hier mit einem farbigen Spektrum dargestellt. Damit wird aber schon im Bereich der Physik vorweggenommen, was doch nur im Kopf des Menschen entsteht: Farbe. Farbe existiert nur im Gehirn, sie ist eine Simulationsleistung – ähnlich wie »salzig«, »Hunger«, »Kälte« oder »Wut«.

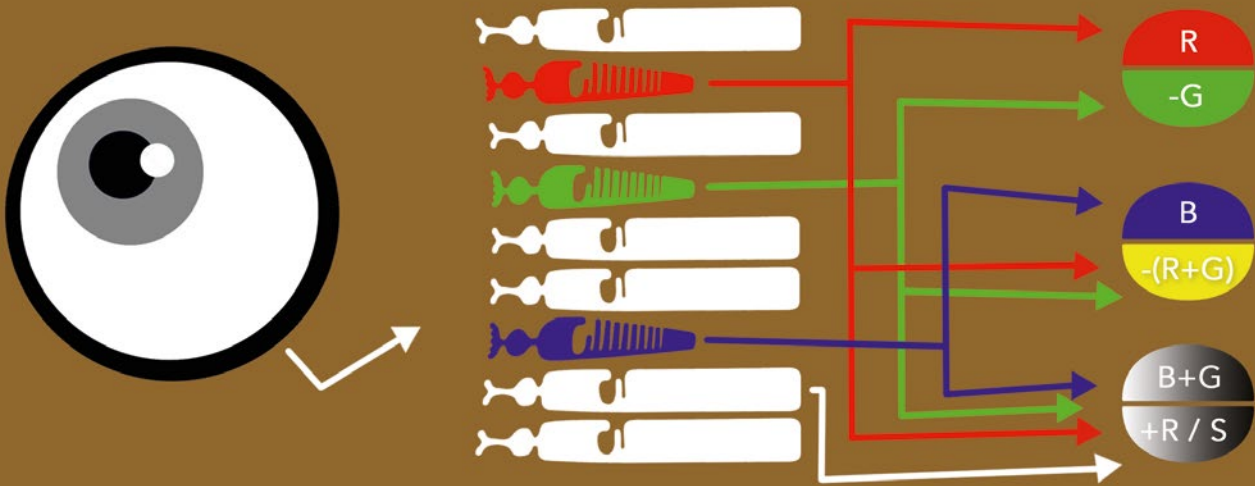
## Wellenlängen des elektromagnetischen Spektrums in Metern



## Wellenlänge des sichtbaren Lichts in Nanometern

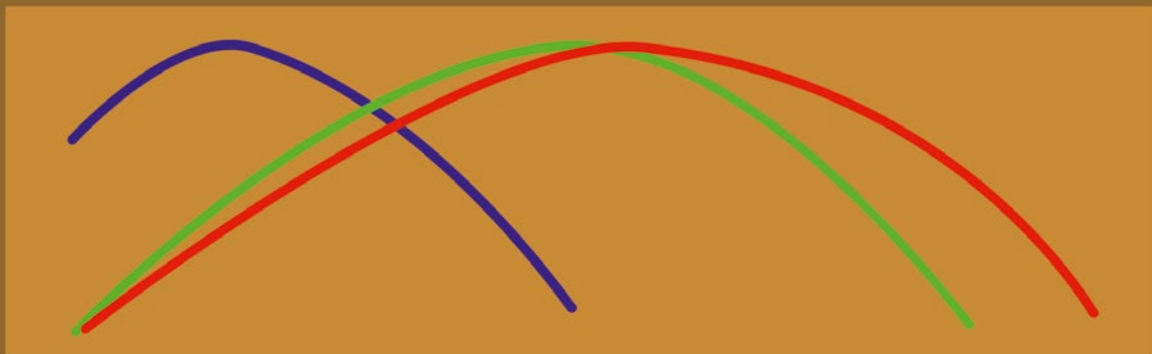
△① Das elektromagnetische Spektrum und das sichtbare Licht    ▽② Aufbau der Netzhaut und Verrechnung der Wellenlängen-Information

## Messung der Wellenlänge des Lichts und Verrechnung in der Netzhaut



▽③ Empfindlichkeit der Zapfen für bestimmte Wellenlängen des Lichts

## Empfindlichkeit der Zapfen



400

500

600

700

## **Farbsysteme gibt es viele und ebenso viele Missverständnisse zwischen ihren Erfindern. Die Grundbegriffe:**

Wir haben gesehen, dass das Auge über seine drei Farbrezeptoren misst, welche Wellenlänge einfallendes Licht hat. Aus diesem Messergebnis werden dann bereits in der Netzhaut Informationen errechnet – unter anderem über die spätere Farbe und Helligkeit. Das Gehirn besorgt dann die Umsetzung in einen entsprechenden Sinneseindruck.

Die ersten Versuche, diese Farbeindrücke systematisch zu untersuchen und darzustellen, liegen Jahrtausende zurück. Seit Pionieren wie Aristoteles und später Isaac Newton sind viele Erkenntnisse und Konzepte dazugekommen, insbesondere gibt es eine Unmenge Darstellungen der unterschiedlichen Farbwahrnehmungen in Form von Farbkreisen, Farbkugeln oder Farbräumen. Viele Farbtheoretiker (eine Männerdomäne) vertreten ihre Ideen mit großer Leidenschaft und einiger Aggressivität oder Geringschätzung den Kollegen gegenüber. Es gibt heute keine einheitliche Farbtheorie und insbesondere über die verwendete Terminologie herrscht kein Konsens. Ebenso ist es mit der Frage, welche Farbkombinationen auf Menschen in welcher Weise wirken. Ich stütze mich hier deshalb auf die weitgehend unstrittigen Fakten, vermeide unklare Benennungen nach Möglichkeit und werde mich auf für die Fotografie relevante Punkte konzentrieren.

Eine der Auseinandersetzungen in der Farbenlehre betrifft die Frage, ob es drei oder vier Grundfarben gibt und welche das seien. Dabei haben nach meiner Ansicht in dem Fall praktischerweise (fast) alle recht. Unstrittig ist, dass man für uns die meisten Farben aus Rot, Grün und Blau mischen kann, sofern man diese als Lichtquellen hat. So arbeiten zum

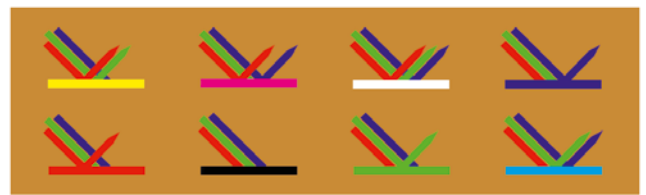
Beispiel unsere Monitore, Beamer und Diodenlampen. Diese Grundfarben sind in Grafik ① dargestellt. Aus jeweils zwei dieser Lichtquellen kann man Magenta, Cyan und Gelb erhalten, wenn man zu gleichen Anteilen mischt. Türkis, Orange oder Lila bekommt man, wenn die Anteile ungleich sind. Weiß erhält man durch alle drei, Schwarz durch keine und gebrochene Farben ebenfalls durch alle drei Grundfarben der additiven Farbmischung in unterschiedlichen Anteilen.

Anders liegt der Fall, wenn man Medien hat, die nicht selbst leuchten ②. Hier greift die subtraktive Farbmischung. Nehmen wir beispielsweise ein buntes Werbeplakat: Hier fällt weißes Licht auf dessen Farbflächen. Je nach deren chemischer Beschaffenheit werden aber einige Wellenlängen des weißen Lichts ausgefiltert, andere reflektiert. Das ist in der Grafik ② in dem oberen Bereich dargestellt. Gelbe Druckfarbe und gelber Lack schlucken zum Beispiel blaue (genauer: kurze) Wellen, schicken aber grüne und rote weiter. Das Auge macht daraus Gelb, denn jetzt greift ja wieder die additive Farbmischung. Entsprechend hat die subtraktive Mischung andere Grundfarben, nämlich Gelb, Magenta und Cyan – wie unsere Druckmaschinen. Was Grundfarben sind, hängt also von dem Zeitpunkt ab, an dem man ansetzt. Eine bunte Pappe absorbiert also zunächst nach den Regeln der subtraktiven Mischung; das reflektierte Licht gehorcht dann den Regeln der additiven Mischung. Aber auch die Verfechter der (psychologischen) Grundfarben Gelb, Rot, Grün und Blau haben recht, denn das entspricht der nächsten Stufe: der Verarbeitung in der Netzhaut. Entsprechend finde ich den abgebildeten Farbkreis ③ sinnvoll. Seine Form geht auf Johannes Itten zurück, aber die Farben wurden von mir angepasst.



Additive Farbmischung

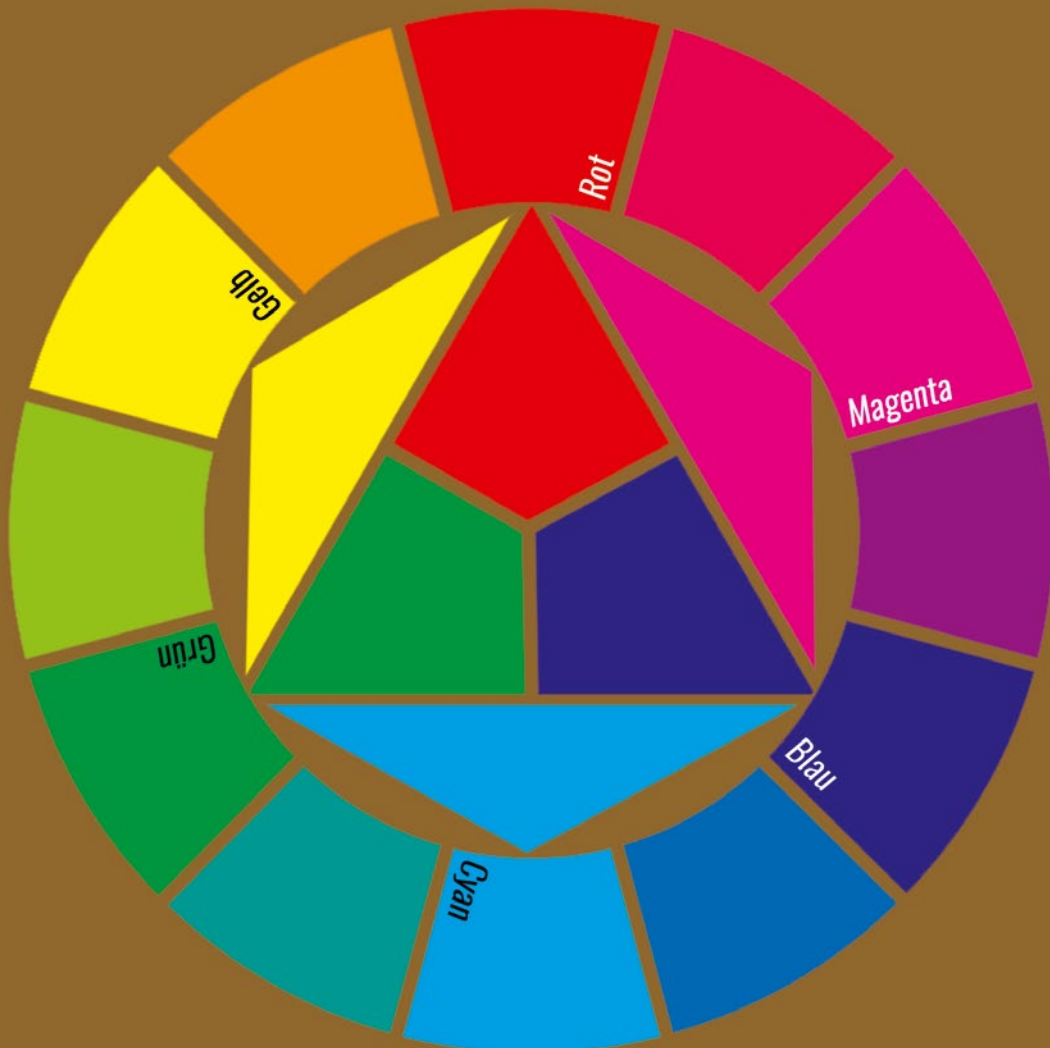
△① Farbmischung mit Licht



Subtraktive Farbmischung

△② Farbmischung aus Körperfarben (Öl, Acryl, ...) ▽③ Farbkreis für die Fotografie

Farbkreis



**Hier geht es nun um die Nutzbarkeit der Farbenlehre in der Fotografie. Diese ist zum einen über die Kombination bestimmter Farben im Bild (und die Auslassung anderer) gegeben, zum anderen durch die traditionell überlieferte Farbsymbolik.**

Wie gesagt gibt es sehr unterschiedliche Systeme, Farben zu klassifizieren, übergreifend verwenden aber die meisten drei Dimensionen, um eine Farbe zu kennzeichnen, nämlich: Welche Farbe liegt überhaupt vor, wie hell oder dunkel ist sie und wie gesättigt? In Grafik ① ist das links dargestellt. Diese drei Farbdimensionen erleichtern das Merken und Erkennen von Farben im täglichen Leben enorm. »Farbe« heißt dabei, welche Wellenlänge oder welches Gemisch aus Wellenlängen vorliegt. Einfacher gesagt, ob eine Farbe Rot, Gelb, Türkis, Lila, Blau und so weiter ist. (Der Farbeindruck Magenta hat dabei die Besonderheit, dass er immer aus wenigstens zwei Wellenlängen zusammengesetzt sein muss, da er im Spektrum (siehe oben) nicht vorkommt. Es gibt also nicht eine Wellenlänge, die uns als Magenta erscheint.) »Helligkeit« heißt, wie hoch der Anteil von Weiß oder Schwarz in einer Farbe ist. Im Malkasten (also in der subtraktiven Farbmischung) mischt man eben einfach Weiß oder Schwarz zu einer Farbe. Mit Licht reduziert man die Energie, dann geht eine Farbe Richtung Schwarz, oder man mischt die anderen Grundfarben dazu, dann verschiebt sich die Farbe in Richtung Weiß. »Sättigung« schließlich bedeutet, ob eine Farbe maximal farbkünftig ist oder ob sie stumpf oder gedeckt erscheint. Im Malkasten würde man das durch Zumischen eines Grautons erreichen, der dieselbe Helligkeit hat wie die Ausgangsfarbe. (Gelb würde man also mit immer mehr Hellgrau mischen, um die Sättigung nach und nach

zu reduzieren.) In der Lichtmischung reduziert man die Farbsättigung, indem man die Energie ändert und die Komplementärfarbe zugibt.

Grafik ② zeigt nun eine Reihe klassischer Farbkombinationen, die in einem Farbkreis dargestellt sind. Zum Beispiel kalte Farben oder warme Farben. Oder im Kreis nebeneinanderliegende Farben (»analoges Farbschema«). Oder Komplementärfarben, die sich im Farbkreis ungefähr gegenüberliegen. »Ungefähr« deshalb, weil es ja unterschiedliche Farbkreise gibt und damit nicht immer genau dieselben Farben gegenüberliegen (»komplementär sind«). Die Empfindung eines deutlichen Kontrastes bei Komplementärfarben geht – wie oben gezeigt – auf die Netzhaut zurück, die ja Kanäle sich ausschließender Farben bildet. So kann man – mit Licht – Blau und Gelb nicht mischen, ohne den Farbeindruck zu verlieren (er ergibt Weiß), ebenso ist es mit Rot und Grün. Die hier dargestellten Kombinationsmöglichkeiten sind natürlich so gedacht, dass man die weißen Pfeile weiter drehen kann, und man erhält in den meisten Fällen starke Kombinationen. Worin dieses »stark« besteht, darauf geben viele Farbtheoretiker überhaupt keine Antwort. Dieses Buch versucht es auf den folgenden Seiten anhand fotografischer Beispiele. So wirkt zum Beispiel die Triade Rot, Grün, Blau (Gelb kann dazu) ganz anders als die Triade, die sich ergibt, wenn man die Pfeile zwei Stellen weiter dreht, nämlich Gelb, Magenta und Cyan. Erstere wird als bunt, real, heiter empfunden, letztere eher als giftig, schräg und künstlich.

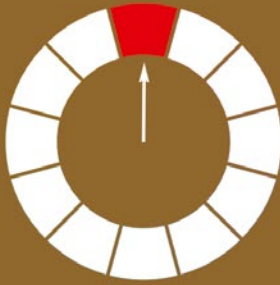
Ganz unten ③ findet sich eine kleine Tafel mit Angaben zur traditionellen Farbsymbolik. Diese Assoziationen sind aber zugegeben von Mensch zu Mensch und zwischen den Kulturen recht unterschiedlich.

## Farbqualität und Farbgruppen



△① Grundbegriffe der Farbbeschreibung    ▽② Gleichklänge und Kontraste

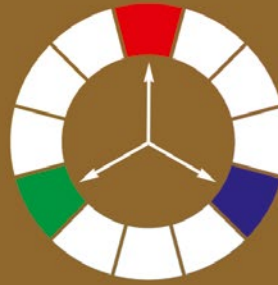
## Visuell starke Farbschemata



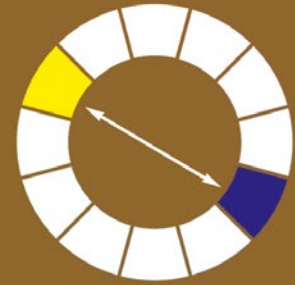
monochrom



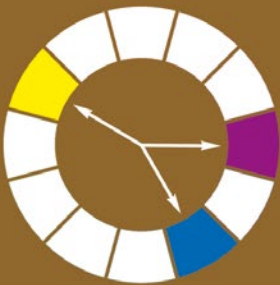
analog



triadisch



komplementär



gespalten  
komplementär



doppelt  
komplementär



kalt / warm



gebrochen

▽③ Kulturelle Farbmethaphorik

## Traditionelle Farbassoziationen

Licht, Energie,  
Freude, Frische,  
Neid, Aufmerksam-  
keit, Reich-  
tum ...

Fröhlichkeit,  
Reife, Lust, Op-  
timismus, Spiri-  
tualität, Erfolg,  
Wärme ...

Wut, Krieg,  
Gefahr, Liebe,  
Hitze, Scham,  
Lebenskraft,  
Umsturz ...

Natur, Erneue-  
rung, Gesund-  
heit, Harmonie,  
Normalität,  
Gift, Konsens ...

Ruhe, Ferne,  
Weite, Kälte,  
Gelassenheit,  
Einsamkeit,  
Tiefe ...

Erde, Beschei-  
denheit, Alter,  
Natürlichkeit,  
Langeweile,  
Ekel, Verfall ...

Macht, Religio-  
sität, Würde,  
Traurigkeit,  
Kontemplation,  
Buße ...

Licht, Friede,  
Jenseits, Leere,  
Anstand, Rein-  
heit, Unschuld,  
Einfachheit ...

Neutralität, Lan-  
geweile, Tris-  
tesse, Strenge,  
Weisheit, Alter,  
Diskretion ...

Stille, Trauer,  
Verlorenheit,  
Sünde, Magie,  
Tod, Krankheit,  
Geheimnis ...