

## Farben - Physik und Physiologie

Wer sich für die Natur der Farben, der Naturphänomene und -vorgänge interessiert, für den ist das neue Buch „Lila macht kleine Füße“ eine Goldgrube. Erstmals werden die Vorgänge vor unserem Auge und hinter unserem Auge und Gehirn verständlich und anschaulich beschrieben. Die Schnittstellen zwischen Physik, Physiologie und Psychologie werden anhand vieler Beispiele vorgestellt.

Moderne Erkenntnisse der Farbwahrnehmung zeigen, dass die Vorgänge vor unserem Auge, beispielsweise das Mischen von Farben, nichts mit unserer Wahrnehmung zu tun haben.

Dieses Buch beschreibt moderne Erkenntnisse der Farbwahrnehmung, die auf physikalischen und physiologischen Phänomenen basiert. Dargestellt werden die Vorgänge vor unserem Auge und die Umsetzung hinter unserem Auge (Gehirn). Dabei spielen Pigmente eine große Rolle bei der Manipulation der Lichtstrahlen. Diese Manipulation kann unterschiedlich sein und durch Absorption, Spiegelung oder Interferenz erfolgen. Allerdings ist es dem Auge egal, wie diese Manipulation stattfindet. Ein grünes Buntpigment erzeugt den gleichen Farbeindruck wie eine Mischung aus einem gelben und einem blauen Buntpigment.

Werner Rudolf Cramer  
Lila macht kleine Füße  
Können wir unseren Augen trauen  
De Gruyter, Berlin  
ISBN 978-3-11-079390-1  
[www.lila.wrcramer.de](http://www.lila.wrcramer.de)

Wenn wir unsere Augen öffnen, sehen wir Farben. Diese Selbstverständlichkeit hindert uns, über die Farbphänomene nachzudenken.

Sehr geehrte Frau,

Sehr verehrtes Redaktionsteam,

viele Jahre habe ich mich mit Farben künstlerisch und wissenschaftlich beschäftigt. Auf der Grundlage vieler Versuche entstand mein neues Buch mit dem Titel „Lila macht kleine Füße – können wir unseren Augen trauen? Es beschreibt die Zusammenhänge zwischen den Phänomenen vorm Auge und denen hinterm Auge und im Gehirn. Altmeister Goethe hat wie spätere Künstler den Trugschluss gezogen, dass Mischen von Künstlerfarben mit unserer Farbwahrnehmung zu verwechseln. Diese hat mit dem Mischen von Künstlerfarben (oder anderen bunten Materialien) nichts zu tun. Für die Farbwahrnehmung ist es egal, ob ein Grün aus Gelb und Blau gemischt wurde oder als einzelne Farbe gesehen wird.

Viele Aspekte der Farbwahrnehmung, des Farbenmischens – Gelb und Blau lassen sich nicht nur zu Grün, sondern auch zu Weiß mischen – und viele Farbphänomene werden in diesem Buch anschaulich und verständlich beschrieben.

Wenn Sie Interesse an diesem Buch haben, können Sie ein Rezensionsexemplar auf der Webseite [www.lila.wrcramer.de](http://www.lila.wrcramer.de) bestellen. Sie können dort auch das Vorwort und die Inhaltsangabe aufrufen. Über eine Rezension würde ich mich freuen.

## Unsere Farbwahrnehmung contra Goethe

Das Buch räumt radikal mit unseren Vorstellungen von Farben auf. Diese beruhen meistens auf Goethes Farbenlehre, deren Grundlage das Mischen von Farben und Pigmenten ist und nichts mit unserem Sehen und unserer Wahrnehmung zu tun hat. Das Mischen von Farben und Pigmenten ist ein physikalischer Vorgang, der vor dem Auge stattfindet: Dem Auge ist es egal, ob das Grün auf einem einzelnen Grünpigment oder einer Mischung von Gelb und Blau beruht. Gelb reflektiert auch im grünen und roten Bereich des Farbspektrums, was wir nicht erkennen können. Beim Mischen von Gelb und Blau bleibt Grün "übrig", weil es in beiden Farben schon vorhanden ist. Andererseits lässt sich Gelb und Blau auch zu Weiß mischen.

Unsere Farbwahrnehmung beruht auf den Gegenfarben Gelb und Blau sowie Rot und Grün. Es gibt kein bläuliches Gelb und kein gelbliches Blau. Genauso gibt es kein rötliches Grün und grünliches Rot. Mit dieser Darstellung unserer Farbwahrnehmung arbeiten tagtäglich und weltweit alle Pigment-, Lack- und Autohersteller. Diese und viele interessante Aspekte werden in dem Buch anschaulich und verständlich vorgestellt.

Werner Rudolf Cramer  
Lila macht kleine Füße  
Können wir unseren Augen trauen  
De Gruyter, Berlin  
ISBN 978-3-11-079390-1  
[www.lila.wrcramer.de](http://www.lila.wrcramer.de)

Da lag Goethe falsch!

Es war eine Auftragsarbeit der Herzogin Luise von Sachsen-Weimar und Eisenach, die Goethe zum Schreiben des Buches „Zur Farbenlehre“ führte. Goethe veröffentlichte sein Werk im Jahr 1810, das auf seinen jahrelangen Studien beruhte. In einem großen Teil seines Buches wettert Goethe gegen Isaac Newton, der 1704 seine Versuche mit Sonnenlicht veröffentlicht hat. Goethe versuchte erfolglos, die Versuche mit einem Prisma zu wiederholen, mit dem Newton das weiße Sonnenlicht in ein Farbspektrum zerlegte und dieses wieder zu weißem Licht zusammenzufügen. Er realisierte nicht, dass Newton mit Licht, also einem Selbstleuchter ist, während er seine Arbeiten mit Farbpigmente und -farbstoffen durchführte. Lichtfarben mischen sich additiv, Pigmente mischen sich subtraktiv. Beide Mischprozesse sind nicht vergleichbar: Man kann sich beide Prozesse so vorstellen, dass beim subtraktiven Mischen zwei Farbfilter hintereinander angeordnet sind. Ein gelber Farbfilter lässt hauptsächlich gelbe Lichtstrahlen durch, die von einem nachfolgenden Blaufilter abgebremst werden. Durchgelassen werden nur Lichtstrahlen aus dem grünen Spektralbereich. Setzt man diese Filter parallel, so werden vom Gelbfilter und vom Blaufilter blaue Lichtstrahlen durchgelassen. Beide zusammen ergeben wieder die weißen Lichtstrahlen, die am Anfang eingesetzt wurden.

Goethe machte seine Versuche mit Pigmenten und Farbstoffen, die das einfallende Licht teilweise absorbieren und teilweise reflektieren. Grundsätzlich reflektieren diese im gesamten Spektralbereich: Ein roter Gegenstand reflektiert nicht nur im roten, sondern auch im gelben, grünen und blauen Spektralbereich – nur deutlich weniger. Gelb reflektiert auch im roten und grünen Bereich. Beide Bereiche werden vom Gehirn zu Gelb zusammengesetzt. Goethe erkannte nicht, dass seine Versuche vor dem Auge stattfanden und rein physikalischer Natur sind. Sie haben mit unserer Wahrnehmung nichts zu tun! Dem Auge ist es egal, ob das Grün oder Orange gemischt ist oder nicht – es erkennt keine Unterschiede.

Lichtstrahlen, die von einem Gegenstand reflektiert werden, treffen auf die Netzhaut im Auge. Dort lösen sie bei den Zapfen, die fürs Farbsehen verantwortlich sind, einen optischen Reiz aus. Es gibt drei Zapfenarten, die jeweils für den blauen, grünen und roten Spektralbereich empfindlich sind. Ist ein Zapfen defekt, so führt das zu einer Farbfehlsichtigkeit. Am häufigsten ist die Rot-Grün-Fehlsichtigkeit, die allerdings unterschiedlich stark sein kann. Sie führt zu Schwierigkeiten, Unterschiede von Rot und Grün zu erkennen.

Über den optischen Nerv, der das Auge über den sogenannten Blinden Fleck verlässt, gelangt der optische Reiz ins Gehirn. Erst dort wird er in Farbe „übersetzt“: Farben existieren nur im Gehirn und „kleben“ nicht an Gegenständen! Alle Vorgänge vorm Auge beschreibt die Physik, alle Vorgänge im Auge und im Gehirn beschreiben die Physiologie und die Psychologie. Das ist der große Knackpunkt bei Goethes Farbenwelt: Seine Aussagen beziehen sich nur aufs Farbmischen und nicht aufs Farbsehen!

Wenn man Farbpigmente und -farbstoffe mischt, erhält man die gleichen Ergebnisse wie Goethe. Gelb ist die hellste und bunteste Farbe, Blau die dunkelste und Rot liegt dazwischen, oder wie Goethe schreibt“ die wahre Vermittlung vom Gelben und Blauen durch das Rote geschieht“. Beim Mischen von Farbpigmenten passiert das, was jeder in der Schule mit seinem Malkasten erlebt hat. Am Anfang der Schulstunde waren die Farbnapfe schön bunt und zum Ende der Schulstunde sah der Malkasten fürchterlich aus, alles war nur noch braun-grau gemischt.

Wie kommen diese Aussagen über die optischen Eigenschaften der Pigmente und übers Mischen zustande? Die Lichtstrahlen werden aufgrund ihrer Wellenlänge beschrieben und damit im Farbspektrum eingeordnet. Lichtstrahlen mit großen Wellenlängen erzeugen rote Farbempfindungen und solche mit kurzen Wellenlängen führen zu blauvioletten oder blauen Empfindungen. Das Farbspektrum reicht von dem Ende mit langen Wellenlängen von 700 nm ( $10^{-9}$  m) bis zum anderen Ende mit kurzen Wellenlängen von 400 nm. Deutlich wird das Farbspektrum beim Regenbogen. Mit Farbmessgeräten lassen sich die Reflexionen von Gegenständen erfassen. Sie nehmen die Lichtstrahlen auf, die von Gegenständen - oft werden beschichtete Musterbleche in Postkartengröße verwendet - zurückgeworfen werden. Die Reflexionswerte werden meistens in 10 nm-Schritten bestimmt von 400 bis 700 nm im Farbspektrum gemessen. Sie werden in Prozentzahlen zu dem weißen Kalibrierstandard angegeben. In den meisten Fällen werden die Messpunkte zur Reflexionskurven zusammengesetzt. Der Anschaulichkeit stelle ich die Reflexionen als Säulen in den entsprechenden Spektralfarben dar.

Das Gehirn wandelt die Lichtstrahlen in Farben um. Und eine der größten Leistungen des Gehirns ist die Verknüpfung der beiden Endfarben des Farbspektrums zur neuen Farbe Purpur. Diese Farbe existiert nur im Gehirn und nicht draußen vor dem Auge. Durch diesen Zusammenschluss entsteht aus dem linearen Farbspektrum der Farbkreis. Der Kreis, der durchs Mischen von Farben erstellt wird, hat mit unserer Wahrnehmung nichts zu tun. In unserer Farbempfindung gibt es kein bläuliches Gelb und kein gelbliches Blau sowie kein rötliches Grün und umgekehrt. Deshalb werden die vier Farben in einem Koordinatensystem mit x-Achse mit positiven Werten für Rot und negativen für Grün. Die y-Achse stellt mit positiven Werten den Gelbanteil und mit negativen Werten die Blauanteile dar. Mit dieser Darstellung lässt sich jede Farbe einordnen. Unsere Farbempfindung beruht nicht auf dem Mischen mit Pigmentfarben. Insofern lag Goethe mit seiner Darstellung falsch.

Er konnte nicht – wie jeder von uns – nicht erkennen, wie die Pigmente und Farbstoffe reflektieren. Unser Auge “übersetzt” die Lichtstrahlen, die von diesen Materialien reflektiert werden, in Farben. Wir können nicht zurückschließen, wie die Reflexion zusammengesetzt ist. Als Goethe sein Buch “Zur Farbenlehre” schrieb, stand die Welt im Übergang zur neuen naturwissenschaftlichen Betrachtung der Vorgänge. In der Alchemie hatte man sich mit den vier Grundelementen Wasser, Feuer, Luft und Erde beschränkt, die zur Erklärung aller Naturphänomene herangezogen wurden. Für nicht erklärbare Phänomene wurde noch der Äther eingeführt. Er war nicht im heutigen chemischen Sinne gemeint, sondern eher als Seele und Geist zu verstehen. Es war das 5. Element, die Quintessenz. Oft wurde auch die Signaturlehre angewendet, die Vergleiche zwischen Naturobjekten und -phänomene zog: Weil die Walnuss aussah wie das menschliche Gehirn, folgerte man eine positive Wirkung fürs Gehirn, wenn man Walnüsse aß.

Goethe lebte also im Zeitalter des Übergangs, aber noch zu früh, um moderne Erkenntnisse der Naturwissenschaften zu erfahren. Erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts beschäftigte sich Joseph von Fraunhofer intensiv mit dem Farbspektrum. Hermann von Helmholtz entwickelte Dreifarbentheorie von Thomas Young weiter. Die Entwicklung physikalischer Geräte zur Darstellung Messung von reflektierten Lichtstrahlen ermöglichte einen tieferen Einblick in die Vorgänge beim Mischen. Was Goethe nicht sehen konnte, zeigten die Messungen: Alle Pigmente und Farbstoffe reflektieren einfallendes Licht im gesamten Spektralbereich. Gelb reflektiert auch im grünen und roten Spektralbereich, wobei beide vom Gehirn zu Gelb zusammengesetzt werden. Gelb reflektiert Licht so stark über einen großen Spektralbereich, so dass es für uns sehr bunt und hell im Vergleich zu anderen Farben wie Blau oder Grün empfunden wird.

Wie ist Goethes Farbenlehre einzuordnen? Seine Versuche und die direkten Ergebnisse sind richtig, wie jeder bestätigen kann, der selber malt oder sich mit Farben beschäftigt. Falsch sind dagegen seine Schlussfolgerungen: Das Mischen von Farben (Pigmenten und Farbstoffe) hat nichts mit unserer Farbwahrnehmung zu tun. Die Mischvorgänge sind rein physikalischer Natur. So lassen sich Gelb und Blau nicht nur (subtraktiv) zu Grün, sondern auch (additiv) zu Weiß mischen! Insofern ist Goethes Farbenlehre eine Lehre des Farbenmischens. Er hatte Versuche mit einem Schwungrad gemacht, bei denen eine gelb-blaue Scheibe gedreht wurde. Das Ergebnis war nicht Grün, sondern Grau, weil das Auge die beiden Farben nicht unterscheiden konnte und additiv mischte. Da das Ergebnis nicht "in seinen Kram passte", bezeichnete er es als "scheinbare Mischung".

Das Buch "Lila macht kleine Füße" greift die hier beschriebenen Vorgänge auf und bietet weitere interessante Aspekte zum Thema Farbe. Es ist anschaulich und verständlich geschrieben. Eine Goldgrube für jeden, der sich für Farben interessiert.

Werner Rudolf Cramer  
Lila macht kleine Füße  
Können wir unseren Augen trauen  
De Gruyter, Berlin  
ISBN 978-3-11-079390-1  
[www.lila.wrcramer.de](http://www.lila.wrcramer.de)

Hier irrte Goethe!

Mit seiner Farbenlehre beeinflusst Goethe bis heute unsere Vorstellungen von Farben. Dabei hat er einen grundlegenden Gedankenfehler gemacht: Er setzte seine Mischversuche mit unserer Farbwahrnehmung gleich. Farbenmischen, was vor unserem Auge stattfindet, ist reine Physik und nichts mit unserem Sehen zu tun. Dem Auge und Gehirn ist es vollkommen egal, ob das Grün gemischt ist oder nicht. Wir können es genauso wenig erkennen, ob ein Orange aus Rot und Gelb gemischt ist oder nicht. Er konnte nicht – wie wir alle – feststellen, dass Gelb und Blau auch im grünen Spektralbereich reflektieren und bei ihrem Mischen Grün “übrigbleibt”. Goethe hielt Grün fälschlicherweise für eine Mischfarbe.

Mit modernen Farbmessgeräten lassen sich die Vorgänge vor dem Auge mit denen hinter dem Auge und im Gehirn vergleichen. Unser Farbempfinden baut auf vier Grundfarben auf: Wir kennen kein bläuliches Gelb und kein gelbliches Blau sowie kein grünliches Rot und kein rötliches Grün. Eine wichtige Leistung des Gehirns besteht darin, die beiden Endfarben des Farbspektrums zu einer neuen Farbe, dem Purpur zusammenzusetzen. Diese Farbe existiert nicht vor unserem Auge, sondern nur im Gehirn. Durch Purpur erfolgt der Kreisschluss aller Farben, zum Farbkreis. Auch der existiert nur bei uns im Kopf. Ein Farbkreis, den man aufgrund von Mischungen, malt, hat nichts mit unserer Farbempfindung zu tun und spiegelt nur die physikalischen Zusammenhänge wider.

Das Buch “Lila macht kleine Füße” greift die hier beschriebenen Vorgänge auf und bietet weitere interessante Aspekte zum Thema Farbe. Es ist anschaulich und verständlich geschrieben. Eine Goldgrube für jeden, der sich für Farben interessiert.

Werner Rudolf Cramer  
Lila macht kleine Füße  
Können wir unseren Augen trauen  
De Gruyter, Berlin  
ISBN 978-3-11-079390-1  
[www.lila.wrcramer.de](http://www.lila.wrcramer.de)

Wenn das Goethe gewusst hätte!

Altmeister Goethe führte viele Mischversuche mit Farben durch und beschrieb die Ergebnisse in seinem Buch "Zur Farbenlehre", das 1810 erschien. Da diese Ergebnisse nicht zu denen passten, die Isaac Newton hundert Jahre vorher durchgeführt hatte, hielt er Newtons Ergebnisse für falsch. Der Unterschied zwischen Goethes Mischversuchen und Newtons Versuchen mit einem Prisma liegt in der Natur der Sache: Newton hat mit Licht gearbeitet und Goethe mit Pigmenten und Farbstoffe, die einfallendes Licht teilweise absorbieren und teilweise reflektieren.

Es gibt noch einen kritischen Punkt, den Goethe nicht beachtet hat: Alle Vorgänge, die vor dem Auge stattfinden – und das gehört auch das Mischen von Farben (Pigmente/Farbstoffe) - werden durch die Physik beschrieben und haben nichts mit unserer Farbwahrnehmung zu tun. Dem Auge ist es vollkommen egal, ob das Grün gemischt ist oder nicht. Oder ob das Orange gemischt ist oder nicht. Mit modernen Farbmessgeräten lassen sich die Lichtstrahlen erfassen, die von bunten Gegenständen, Künstlerfarben oder beispielsweise Autolacken reflektiert werden. Farbmessgeräte erfassen Reflexionen mit Wellenlängen zwischen 400 und 700 nm ( $10^{-9}$ ), also im sichtbaren Bereich. Sie werden mit Weiß und Schwarz kalibriert und geben die Reflexionswerte in Prozent zu dem Kalibrierweiß aus.

Was passiert mit den reflektierten Lichtstrahlen, wenn sie ins Auge auf die Netzhaut gelangen? Dort gibt es drei verschiedene Zapfen, die fürs Farbsehen verantwortlich sind. Empfindlich sind sie für den blauen, grünen und roten Spektralbereich. Diese Zapfen wandeln die Lichtstrahlen in einen optischen Reiz um, der ans Gehirn weitergeleitet wird und dort in Farben umgewandelt werden. Unser Gehirn "übersetzt" diese optischen Reize in Farben: Farben existieren nur im Gehirn! Das Gehirn verbindet die Endfarben Blauviolett und Rot des Farbspektrums zu Purpur. Diese Farbe existiert nicht im Farbspektrum, sondern nur in unserem Gehirn.

Goethe hatte nicht erkannt, dass seine Mischungen mit Farben (Pigmente/Farbstoffe) physikalischer Natur sind und nichts mit unserem Sehen und unserer Wahrnehmung zu tun haben. Die Messergebnisse zeigen deutlich, dass Pigmente und Farbstoffe im gesamten Spektralbereich das einfallende Licht absorbieren und reflektieren. Es gibt keine "schwarzen Löcher": Ein rotes Pigment reflektiert auch im grünen und blauen Spektralbereich, nur dort deutlich weniger. Und wir können dieses nicht sehen und wahrnehmen. Genauso können wir nicht wahrnehmen, dass ein gelbes Pigment oder eine gelbe Künstlerfarbe nicht nur im gelben, sondern auch im roten und grünen Spektralbereich stark reflektiert. Unser Gehirn setzt die beiden Bereiche zu Gelb zusammen. Ein Blick auf die Reflexionen einer blauen Künstlerfarbe zeigt, dass diese auch im grünen Spektralbereich reflektiert. Wenn man nun Gelb und Blau mischt, bleibt Grün "übrig", weil es in beiden Farben schon enthalten ist. Grün lässt sich zwar mischen, ist aber keine Mischfarbe!

Die Reaktionen unseres Gehirns bezüglich Farben lassen sich so darstellen: Wir kennen kein bläuliches Gelb und kein gelbliches Blau. Ein Gelb kann nur grünlich oder rötlich sein. Und ein Blau kann auch nur grünlich und rötlich sein. Ein Rot kann nicht grünlich sein, genauso wenig ein Grün rötlich sein kann. Beide Farben können nur gelblich oder bläulich sein. Es stehen sich also Gelb und Blau sowie Rot und Grün gegenüber. Alle Farben ergeben sich aus entsprechenden Anteilen: Ein Orange setzt sich aus Gelb- und Rotanteilen zusammen, ein Violett aus Rot- und Blauanteilen.

Vor über 90 Jahren definierte die Internationale Beleuchtungskommission aufgrund von Versuchen mit sogenannten Normalbeobachter die Umrechnung der physikalischen Messwerte in



physiologische Farbwerte. Heute erfolgen aktualisierte Umrechnungen weltweit und tagtäglich bei Pigment-, Lack- und Autoherstellern und allen Bereichen, in denen Farbmessungen die objektive Beurteilung von Farben erleichtert.

Das Buch "Lila macht kleine Füße" greift die hier beschriebenen Vorgänge auf und bietet weitere interessante Aspekte zum Thema Farbe. Es ist anschaulich und verständlich geschrieben. Eine Goldgrube für jeden, der sich für Farben interessiert.

Werner Rudolf Cramer  
Lila macht kleine Füße  
Können wir unseren Augen trauen  
De Gruyter, Berlin  
ISBN 978-3-11-079390-1  
[www.lila.wrcramer.de](http://www.lila.wrcramer.de)

Was Goethe nicht beachtet hat!

Meistens fällt in Zusammenhang mit Farben der Name Goethe sowie seine Farbenlehre. Die Vorstellungen und Theorien in seinem Buch "Zur Farbenlehre" wurden und werden bereitwillig akzeptiert und weitergegeben. Auch heute würde man seine entsprechenden Aussagen über Farben an den Schulen, Kunstakademien und bei den Künstlern hören. Dabei haben diese Aussagen einen Knackpunkt: Sie beruhen auf seinen Mischversuchen, sind also rein physikalischer Natur und haben mit unserer Wahrnehmung nichts zu tun. Unserem Auge ist es egal, ob das Grün gemischt ist oder nicht. Oder ob das Orange aus Gelb und Rot gemischt ist oder nicht! Goethe nahm eine direkte Verbindung zwischen den Ergebnissen seiner Mischversuche und unserer Wahrnehmung an. Es gibt vor unserem Auge keine Farben! Diese entstehen erst im Gehirn aufgrund eines optischen Reizes, der durch Lichtstrahlen in der Netzhaut des Auges ausgelöst wird. Das Gehirn "übersetzt" den optischen Reiz in Farben, wobei sich die Frage stellt, wie und was "übersetzt" wird.

Mit heutigen Farbmessgeräten lassen sich die Lichtstrahlen, die von Objekten, Künstlerfarben, Pigmenten usw. reflektiert werden messen. Dabei werden die Reflexionen in gleichen Abständen im Farbspektrum im Vergleich zu einem Weissstandard erfasst. Aus diesen Messwerten ergibt sich die Reflexionskurve, die ein eindeutiger Fingerabdruck des gemessenen Musters ist. Es fällt sofort auf, dass alle Pigmente und auch Künstlerfarben im gesamten Spektralbereich reflektieren, also ein Rot reflektiert nicht nur im roten Spektralbereich, sondern auch im gelben, grünen und blauen, nur deutlich schwächer. Wir können auch nicht erkennen, dass eine gelbe Künstlerfarbe oder ein gelber Autolack auch im grünen und roten Spektralbereich reflektieren. Beide Bereiche werden vom Gehirn zu Gelb zusammengesetzt. Auch Blau reflektiert im grünen Bereich, so dass beim Mischen von Gelb und Blau Grün "übrigbleibt". Grün ist wie Gelb, Rot und Blau keine Mischfarbe, sondern eine "Grundfarbe". Unsere Wahrnehmung kennt kein bläuliches Gelb und kein gelbliches Blau sowie kein grünliches Rot und kein rötliches Grün. Auch der Farbkreis existiert nur bei uns im Gehirn. Er entsteht aus der großartigen Leistung unseres Gehirns, die beiden Endfarben des Farbspektrums zu einer neuen Farbe, dem Purpur zusammenzusetzen. Purpur existiert nicht vor unserem Auge und nicht im Farbspektrum.

Goethe hat nicht beachtet, dass das Mischen von Farben nichts mit unserer Wahrnehmung zu tun hat. Alles vor unserem Auge ist Physik, hinterm Auge und im Gehirn ist Physiologie und Psychologie!

Das Buch "Lila macht kleine Füße" greift die hier beschriebenen Vorgänge auf und bietet weitere interessante Aspekte zum Thema Farbe. Es ist anschaulich und verständlich geschrieben. Eine Goldgrube für jeden, der sich für Farben interessiert.

Werner Rudolf Cramer  
Lila macht kleine Füße  
Können wir unseren Augen trauen  
De Gruyter, Berlin  
ISBN 978-3-11-079390-1  
[www.lila.wrcramer.de](http://www.lila.wrcramer.de)

## Goethes Gedankenfehler

Goethes Farbenlehre hat bis heute Einfluss auf unser Verständnis für Farben. Seine Farbenlehre wurden von Malern wie Kandinsky und Itten weitergegeben. An Schulen und Kunstakademien werden sie den Schülern und Studenten vermittelt. Vermischt mit der Selbstverständlichkeit, dass wir Farben sehen, wenn wir unsere Augen öffnen, ist das Wissen über Farben relativ gering.

Goethe schrieb sein Buch "Zur Farbenlehre" als Auftragsarbeit für die Herzogin Luise von Sachsen-Weimar und Eisenach. Neben den Grundlagen, die auf seinen Farbversuchen beruhten, beschrieb er auch die sinnlich-sittliche Wirkung der Farben. Für ihn war dieses Buch seine größte Leistung. Bei genauerer Betrachtung fällt allerdings sein Gedankenfehler auf: Er verwechselt die Mischversuche mit unserem Farbempfinden. Aber unserem Auge und Gehirn ist es vollkommen egal, ob ein Grün oder ein Orange gemischt ist oder nicht. Alles, was vor dem Auge passiert, gehört zur Physik. Und dazu gehört auch das Mischen von Buntpigmenten und Künstlerfarben. Dass Goethe Gelb und Blau zu Grün mischte und daraus schloss, dass Grün eine Mischfarbe ist, lag an mangelnden Möglichkeiten: Er konnte nicht wissen – weil es entsprechende Geräte nicht gab –, dass eine gelbe und eine blaue Künstlerfarbe auch im grünen Spektralbereich reflektieren. Beim Mischen bleibt Grün „übrig“! Mit modernen Pigmenten lassen sich Gelb und Blau auch zu Weiß mischen.

Betrachten wir die Reaktionen unseres Gehirns, so stellen wir fest, dass es kein bläuliches Gelb gibt. Ein Gelb kann nur rötlich oder grünlich sein. Das Gleiche gilt für Blau: Es kann nicht gelblich, sondern nur rötlich oder grünlich sein. Auch Rot kann nicht grünlich sein, wie auch Grün nicht rötlich sein kann. Dieses drückt unsere Farbwahrnehmung aus. Insofern ist Grün keine Mischfarbe.

Diese und viele weitere Aspekte zu anderen Farbphänomenen finden sich in diesem Buch. Es ist eine Goldgrube für alle, die sich für Farben interessieren. Das Vorwort und die Inhaltsangabe können auf der Webseite [www.lila.wrcramer.de](http://www.lila.wrcramer.de) aufgerufen werden. Auch Online-Shops in Deutschland, Österreich, in der Schweiz und in den USA sind gelistet.

Werner Rudolf Cramer  
Lila macht kleine Füße  
Können wir unseren Augen trauen  
De Gruyter, Berlin  
ISBN 978-3-11-079390-1  
[www.lila.wrcramer.de](http://www.lila.wrcramer.de)

