



Blick in die Wissenschaft 32

Forschungsmagazin der Universität Regensburg

„Sie erträgt den Himmel nicht“

Zeitgenössische Kontexte literarischer Texte über
Ballonfahrten

Die Farbe unseres Gedächtnisses

Wie die Farbe von Objekten unser Erinnerungs-
vermögen beeinflusst

Physik als Weg der Weltbegegnung

Grammatik des Lehrens und Lernens

Heißes Herz und kalte Noten

Carl Philipp Emanuel Bach zwischen Ekstase und
Musikphilologie

Der Kampf des Gehirns gegen eindringende Krebszellen

Die organspezifische Abwehr?

Über Menschliches und Übermenschliches

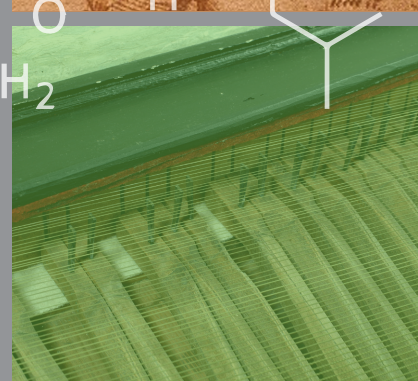
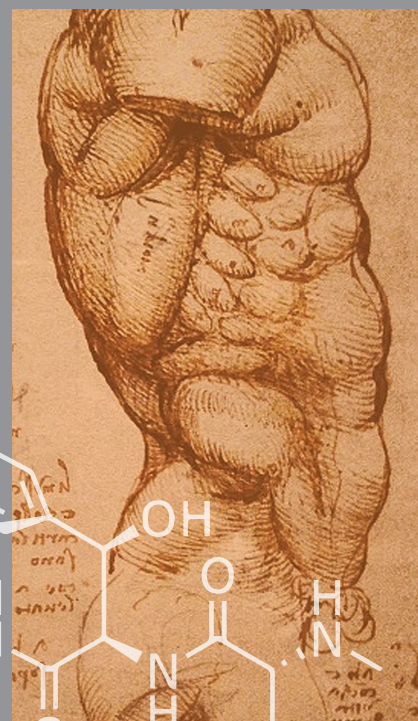
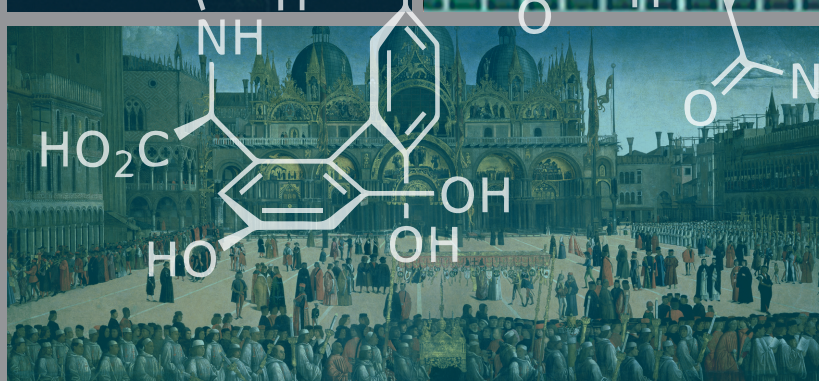
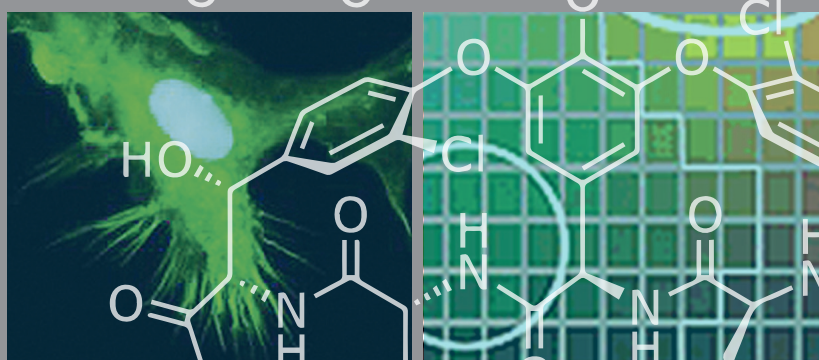
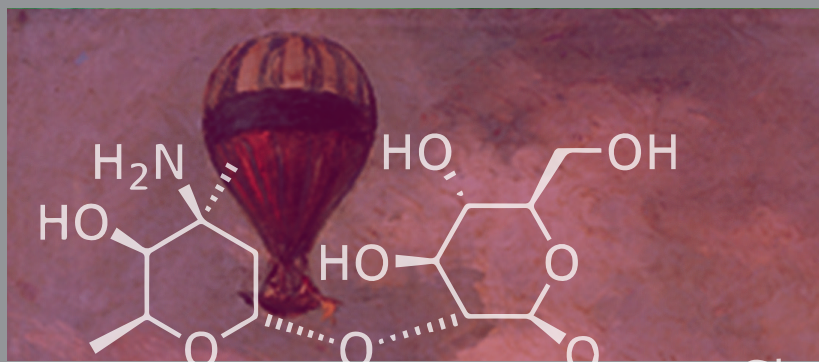
Zum *anthropological turn* der Philosophie

Die Stadt als Bühne

Einzüge, Umzüge und religiöse Prozessionen
in der mittelalterlichen Stadt

„Make it stick“

Kovalente Inhibitoren in der Medizinforschung



Blick in die Wissenschaft
Forschungsmagazin
der Universität Regensburg
 ISSN 0942-928-X, Heft 32/24. Jahrgang

Herausgeber

Prof. Dr. Udo Hebel
 Präsident der Universität Regensburg

Redaktionsbeirat

Prof. Dr. med. Reinhard Andreesen
 Prof. Dr. rer. pol. Susanne Leist
 Prof. Dr. rer. nat. Christoph Meinel
 Prof. Dr. phil. Ursula Regener
 Prof. Dr. rer. nat. Klaus Richter
 Prof. Dr. phil. Hans Rott

Universität Regensburg, 93040 Regensburg
 Telefon (09 41) 9 43-23 00
 Telefax (09 41) 9 43-33 10

Verlag

Universitätsverlag Regensburg GmbH
 Leibnizstraße 13, 93055 Regensburg
 Telefon (09 41) 7 87 85-0
 Telefax (09 41) 7 87 85-16
 info@univerlag-regensburg.de
 www.univerlag-regensburg.de
 Geschäftsführer: Dr. Albrecht Weiland

Abonnementservice

Bastian Graf
 b.graf@univerlag-regensburg.de

Anzeigenleitung

Niclas Martens
 info@univerlag-regensburg.de

Herstellung

Universitätsverlag Regensburg GmbH
 info@univerlag-regensburg.de

Einzelpreis € 7,00

Jahresabonnement

bei zwei Ausgaben pro Jahr

€ 10,00 / ermäßigt € 9,00

für Schüler, Studenten und Akademiker
 im Vorbereitungsdienst (inkl. 7% MwSt)
 zzgl. Versandkostenpauschale € 1,64 je
 Ausgabe. Bestellung beim Verlag

Für Mitglieder des **Vereins der Ehemaligen Studierenden der Universität Regensburg e.V.** und des **Vereins der Freunde der Universität Regensburg e.V.** ist der Bezug des Forschungsmagazins im Mitgliedsbeitrag enthalten.

In dem zentralen Handlungsfeld der Forschungsförderung verfolgt die Universität Regensburg gegenwärtig vor allem drei strategische Ziele: Stärkung der SFB-Felder und Weiterentwicklung der interdisziplinären Netzwerke, Etablierung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen sowie Nachwuchsförderung. Um die Forschungsaktivitäten der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in diesem Sinne zu unterstützen und die nötigen Freiräume zu schaffen, hat die Universität Regensburg in den vergangenen Semestern mehrere neue Programme aufgelegt.

Das neu geschaffene und bayernweit einzigartige Academic Research Sabbatical-Programm (ARSP) verbessert die Arbeitsbedingungen von Nachwuchswissenschaftler/innen auf Stellen als Akademische Rätinnen bzw. Akademische Räte auf Zeit durch die Freistellung von Lehr- und Verwaltungsaufgaben. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Erhöhung der Berufungschancen, die internationale Vernetzung, die Drittmittelbeantragung sowie die Förderung von Frauen in der Wissenschaft gerichtet.

Da der Freiraum für Forschung zunehmend eine wertvolle Ressource geworden ist, hat die Universitätsleitung auch bei der Neugestaltung des Verfahrens zur Deputatsermäßigung für Professoren/innen Forschungsaktivitäten und Antragsvorhaben besondere Bedeutung beigemessen.

Für Professorinnen und Professoren, die bereits auf eine erfolgreiche wissenschaftliche Karriere zurückblicken und weiterhin ihre Forschungsprojekte an der Universität Regensburg verfolgen möchten, wurde das Programm „Emeriti Research Fund“ (ERF) aufgelegt. Es richtet sich an Professoren/innen, die seit 2012 in Ruhestand getreten sind bzw. bis 2018 aus dem Dienst ausscheiden. Die Universitätsleitung kommt mit diesem Programm dem zunehmenden Bedürfnis nach Unterstützung von Forschungsarbeiten auch am Übergang in den Ruhestand nach.

Neben diesen Programmen steht die infrastrukturelle Unterstützung durch Information und Beratung in Zukunft noch mehr im Mittelpunkt. Die Universitätsleitung hat in Kooperation mit der Frauenbeauftragten der Universität eine neue Vortragsreihe initiiert, die über Fördermöglichkeiten, Antragsmodalitäten, Projektmanagement und Vernetzungsoptionen informiert. Zur Umsetzung dieser und anderer forschungsfördernder Initiativen wurde zudem eine zusätzliche EU-Refere-



© Referat Kommunikation UR

rentenstelle eingerichtet, die insbesondere Aktivitäten zu Horizon 2020 in den Fokus nimmt.

Für die zukunftsorientierte Entwicklung der Universität Regensburg, gerade auch im Hinblick auf die Fortführung der Exzellenzinitiative, ist es besonders wichtig, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen vor Ort anzusiedeln. Die Universitätsleitung strebt in diesem Zuge mit voller Kraft an, das Institut für Ost- und Südosteuropaforschung (IOS) und das Regensburger Centrum für Interventionelle Immunologie (RCI) in Institute der Leibniz-Gemeinschaft zu überführen.

Diese nach innen gerichteten strategischen Bestrebungen werden ergänzt um die Außendarstellung von Wissenschaft und Forschung in der Öffentlichkeit. Um die Forschungsleistungen und -erfolge der Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen unserer Universität noch transparenter zu machen und den Transfer in die außeruniversitäre Öffentlichkeit zu intensivieren, erfolgt die Berichterstattung auf der neu gestalteten Webseite der Universität verstärkt forschungsorientiert und bildbasiert. Dieses Ziel verfolgt auch das Forschungsmagazin Blick in die Wissenschaft, das die Universität Regensburg in ihrer wissenschaftlichen Vielfalt, Lebendigkeit und Leistungsfähigkeit abbildet. In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine spannende und anregende Lektüre.

Präsident der Universität Regensburg
Prof. Dr. Udo Hebel

Inhalt

Literaturwissenschaften



„Sie erträgt den Himmel nicht“

Zeitgenössische Kontexte literarischer Texte über Ballonfahrten
Ursula Regener

3

Psychologie

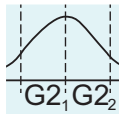


Die Farbe unseres Gedächtnisses

Wie die Farbe von Objekten unser Erinnerungsvermögen beeinflusst
Christof Kuhbandner

11

Physik



Physik als Weg der Weltbegegnung

Grammatik des Lehrens und Lernens
Karsten Rincke, Christian Maurer

16

Musikwissenschaft

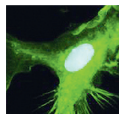


Heißes Herz und kalte Noten

Carl Philipp Emanuel Bach zwischen Ekstase und Musikphilologie
Wolfgang Horn

23

Medizin



Der Kampf des Gehirns gegen eindringende Krebszellen

Die organspezifische Abwehr?
Tobias Pukrop

28

Philosophie



Über Menschliches und Übermenschliches

Zum *anthropological turn* der Philosophie
Elif Özmen

32

Geschichtswissenschaften

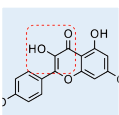


Die Stadt als Bühne

Einzüge, Umzüge und religiöse Prozessionen in der mittelalterlichen Stadt
Sabine Reichert

38

Chemie und Pharmazie



„Make it stick“

Kovalente Inhibitoren in der Medizinforschung
Sabine Amslinger

42

Die Farbe unseres Gedächtnisses

Wie die Farbe von Objekten unser Erinnerungsvermögen beeinflusst

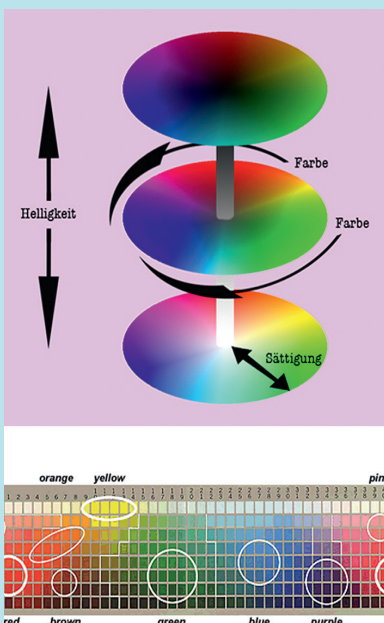
Christof Kuhbandner

Das Thema Farben interessiert den Menschen seit sehr langen Zeiten, ersichtlich beispielsweise an zahllosen Studien zu den physikalischen, physiologischen und psychologischen Grundlagen von Farben und deren Wahrnehmung. Überraschenderweise war aber bisher unbekannt, welche Rolle die Farbe von Objekten im menschlichen Gedächtnis spielt. Wie nun aktuelle Studien zeigen, hängen unsere Erinnerungen an Objekte in der Tat von der Farbe eines Objektes ab. Solche Befunde könnten insbesondere auch für den Bereich der Zeugenaussagen interessant sein, denn sie deuten darauf hin, dass – etwas flapsig formuliert – schlaue Gangster keine roten Fluchtfahrzeuge wählen sollten.

Die Signalwirkung von Farben

Rot, Gelb, Blau, Grün – Farben sind eines der fundamentalsten Charakteristika unserer Wahrnehmungen von der Welt. Somit ist es nicht überraschend, dass das Thema Farben seit langer Zeit das Interesse vieler Menschen angezogen hat – ersichtlich beispielsweise an den zahllosen Studien zur Untersuchung der physikalischen, physiologischen und psychologischen Grundlagen von Farben und deren Wahrnehmung. Dabei hat sich gezeigt, dass Farbe einer der grundlegenden Bausteine bei der Wahrnehmung von Objekten sind, da Farbe uns hilft, unsere kontinuierlich einströmenden visuellen Eindrücke in sinnhafte Bedeutungseinheiten zu untergliedern.

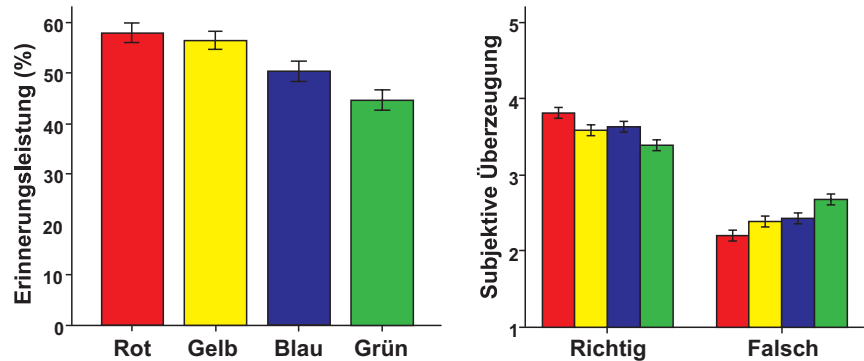
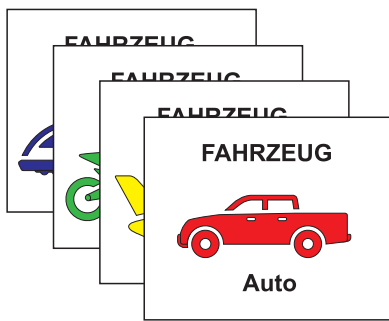
Angesichts der zahlreichen Studien zur allgemeinen Rolle der Farbe bei der Wahrnehmung visueller Objekte ist es überraschend, dass bis vor wenigen Jahren kaum Studien zur Frage existierten, inwiefern spezielle Farbtöne wie Rot, Gelb, Blau oder Grün **[Infokasten 1]** unterschiedliche Wirkungen bei der Wahrnehmung und weiteren Verarbeitung von Objekten hervorrufen. Dies änderte sich erst mit einer bahnbrechenden Beobachtung von Russell Hill und Robert Barton, zwei Forschern von der Universität von Durham (UK), bei den olympischen Sommerspielen in Athen 2004. Die beiden Forscher analysierten die Ergebnisse von Wettkämpfen, bei denen den Teilnehmern ein rotes oder blaues Trikot zugewiesen wurde (Boxen, Ringen,



Infokasten 1

Was ist eine „Farbe“? Jede Farbempfindung kann im Rahmen eines sogenannten Farbraums beschrieben werden, der typischerweise durch die drei kontinuierlich variierenden Dimensionen Farbton, Sättigung und Helligkeit aufgespannt wird (siehe obere Abbildung für einen solchen Farbraum). Auf höheren Stufen der Farbverarbeitung wie dem konzeptuellen Gedächtnis werden die kontinuierlich variierenden Farbeindrücke basierend auf einigen wenigen basalen Farbkategorien rekodiert (z. B. Rot, Gelb, Grün, Blau), die um universell geteilte Prototypen im Farbraum organisiert sind (siehe untere Abbildung).

1 (Quelle: „Farbstruktur“ von Friedrich Graf - Eigenes Werk. Lizenziert unter CC BY-SA 2.0 de über Wikimedia Commons - [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Farbstruktur.jpg#/media/File: Farbstruktur.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Farbstruktur.jpg#/media/File:Farbstruktur.jpg); Abbildung im Infokasten 1 unten: <http://www.handprint.com/HP/WCL/color2.html>.)



2 Erinnerungsvermögen an die Farbe von Objekten. Die linke Abbildung zeigt beispielhaft den Ablauf eines Experimentaldurchgangs, in dem mehrere Objekte in den Farben Rot, Gelb, Blau und Grün gezeigt wurden. Die mittlere Abbildung zeigt die spätere Erinnerungsleistung (in Prozent richtig) für die Farbe eines Objekts in Abhängigkeit von der jeweiligen Farbe, zusammengefasst über vier Experimente. Die rechte Abbildung zeigt die subjektiven Überzeugungen der Personen hinsichtlich der Richtigkeit ihrer Farberinnerungen in Abhängigkeit davon, ob eine Farbantwort in Wirklichkeit richtig oder falsch war. Die Fehlerbalken zeigen jeweils den Standardfehler. (Quelle: Autor)

Taekwondo), und sie stellten dabei fest, dass Personen, denen das rote Trikot zugelost wurde, mit erhöhter Wahrscheinlichkeit gewannen.

Aufbauend auf diesem und zahlreichen weiteren Befunden wird inzwischen davon ausgegangen, dass bestimmte Farben eine wichtige Signalfunktion für uns Menschen innehaben – eine Eigenschaft, die schon aus dem Tierreich bekannt war. So erklären beispielsweise Hill und Barton ihre Beobachtungen bei den Olympischen Spielen 2004 damit, dass Rot Dominanz signalisiert, was den Vorteil der zufällig rot gekleideten Sportler erklären könnte. Rot scheint dabei nicht nur in Vermeidungskontexten, sondern auch in Annäherungskontexten eine wichtige Signalfunktion innezuhaben. So dient laut Studien einer Arbeitsgruppe um Andrew Elliot von der Universität Rochester Rot als ein Signal für die Attraktivität von Männern und Frauen. Fasst man die bisherigen Befunde zusammen, so scheint Rot als ein allgemeines Signal zu fungieren, das die Wichtigkeit eines Objektes für das eigene Fortkommen und Überleben anzeigt, eine Annahme, die inzwischen auch durch den Befund gestützt wird, dass rötliche Farbtöne am stärksten die Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Aus evolutionärer Perspektive betrachtet, scheint die besondere Rolle von Rot dadurch erklärbar zu sein, dass Rot den stärksten Kontrast zu Grün darstellt und damit optimal geeignet war, um Objekte wie essbare Früchte von ihrer Umgebung abzuheben. Weiterhin ist Rot die

Farbe des Blutes, und Veränderungen im Blutfluss unter der Haut dienen als wichtiges Signal für den Zustand eines Organismus. Solche evolutionären Vorprägungen werden wiederum beim Menschen durch soziale Lernprozesse verstärkt und erweitert, ersichtlich zum Beispiel daran, dass Warnsignale weltweit typischerweise eine rote Farbe aufweisen.

Die Rolle von Farbe im menschlichen Gedächtnis

Eine offene Frage war bis vor Kurzem aber, ob auch das Erinnerungsvermögen an Objekte von deren Farbe abhängt, eine Frage, die insbesondere auch im Hinblick auf anwendungsorientierte Bereiche wie Zeugnenaussagen von großer Relevanz ist. So könnte beispielsweise die Fähigkeit, sich an das Fluchtfahrzeug von Verbrechern zu erinnern, je nach Farbe des Fahrzeugs besser oder schlechter ausgeprägt sein. Aufbauend auf der Annahme, dass Rot die Wichtigkeit eines Objektes widerspiegelt, könnte man zunächst vermuten, dass sich die Erinnerung an die Anwesenheit eines Objektes erhöht, wenn dieses rot gefärbt war.

Allerdings ist bisher kein entsprechender Befund berichtet worden. Aus funktionaler Perspektive erscheint das aber nicht unbedingt überraschend. Betrachtet man die Signalwirkung von Rot genauer, so fällt auf, dass Rot eigentlich weniger die Anwe-

senheit oder Abwesenheit eines generellen Objekttyps – z. B. eines Apfels – signalisiert. Stattdessen fungiert Rot eher als ein Signal, um zwischen verschiedenen Exemplaren eines Typs zu unterscheiden – also z. B. zwischen unreifen und reifen Äpfeln. Damit sollte Rot weniger die Erinnerung an die bloße Anwesenheit eines Objekttyps fördern – also daran, dass an einem Baum irgendein Apfel war. Vielmehr sollte stattdessen die Farbe eines Objektes besser abgespeichert werden, wenn diese Rot war, denn das würde die Erinnerung an die Relevanz eines bestimmten Exemplars fördern – also daran, dass der Apfel am Baum reif war.

In einer aktuellen Studie konnten wir gemeinsam mit Forschern der LMU München und der Freien Universität Berlin zeigen, dass dies tatsächlich der Fall ist. Dazu präsentierten wir Personen eine Reihe von verschiedenen Objekten, die entweder in roter, gelber, blauer oder grüner Farbe gezeigt wurden – für Beispiele siehe [\[2, links\]](#). Anschließend wurde sowohl die Fähigkeit gemessen, sich an die Anwesenheit eines Objektes zu erinnern, als auch die Fähigkeit, sich an die jeweilige Farbe eines Objektes zu erinnern. Die Ergebnisse zeigten, dass das Erinnerungsvermögen an die bloße Anwesenheit eines Objektes von der Art der Farbe nicht beeinflusst wurde. Stattdessen beeinflusste die Art der Farbe der Objekte die Erinnerung an die Farbe selbst. Die getesteten Personen konnten sich später relativ gut an die Farbe eines Objektes erinnern, wenn dieses rot oder



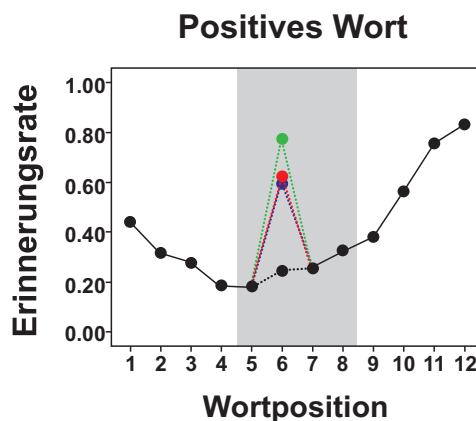
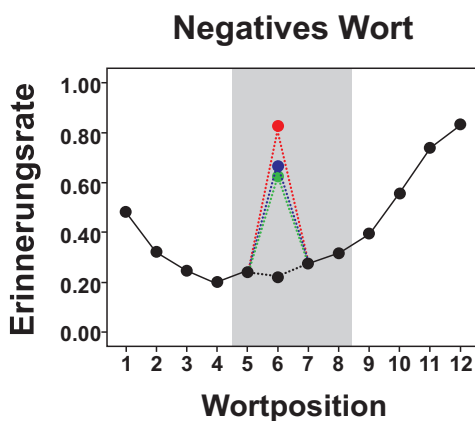
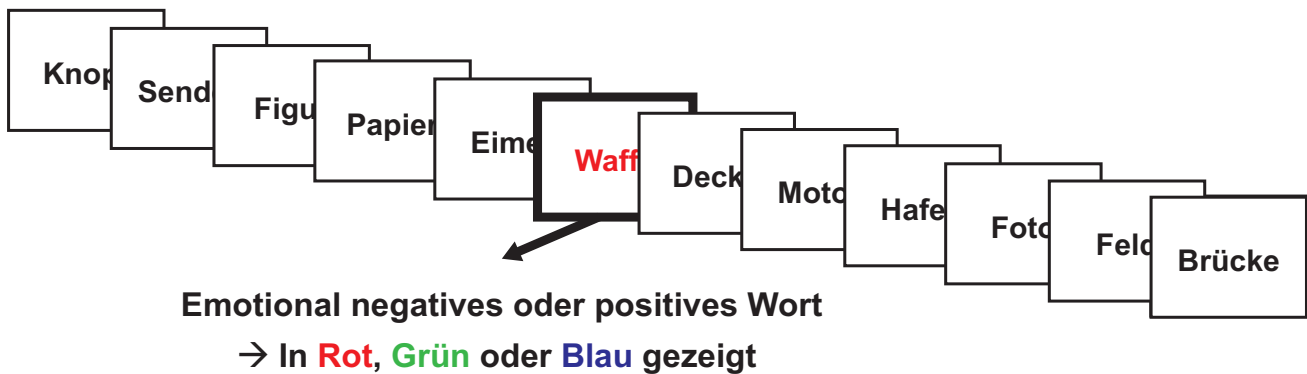
gelb eingefärbt war. Bei blauer Einfärbung war die Erinnerungsleistung nur mittelmäßig ausgeprägt, bei grüner Einfärbung vergleichsweise schlecht. Dieser Farbeffekt zeigte sich dabei sowohl bei Bildern als auch bei Wörtern, trat auch dann auf, wenn visuelle Szenen mit mehreren Objekten präsentiert wurden, und selbst dann, wenn Personen vorher gar nicht wussten, dass später ihre Erinnerungsleistung getestet werden würde [2, Mitte].

Die Ergebnisse unserer Studie zeigen, dass Personen die Farbe eines Objektes besonders gut erinnern, wenn diese Rot oder Gelb war, und besonders schlecht, wenn diese Grün war. Da nicht nur Rot, sondern auch Gelb als typische Signalfarben sowohl beim Menschen als auch im Tierreich gelten, scheint ein solcher Mechanismus

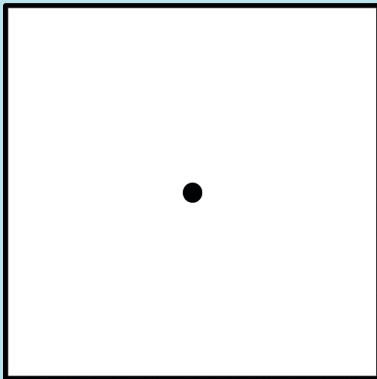
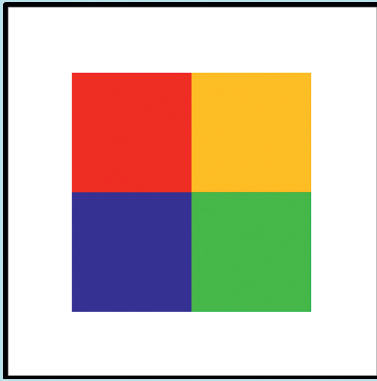
der Funktion zu dienen, Objekte mit hoher Relevanz automatisch besser abzuspeichern. Dass Grün wiederum am schlechtesten erinnert wurde, hat vermutlich damit zu tun, dass Grün kaum Signalwirkung haben kann, weil praktisch fast alles auf der Welt – zumindest in der Natur – grün ist.

In Bezug auf die Erinnerung an vergangene Ereignisse ist aber nicht nur die objektive Leistung interessant – also ob die Anwesenheit eines Objekts richtig erinnert wurde. Insbesondere für den Bereich der Zeugenaussagen ist ebenso wichtig, wie überzeugt man von der Richtigkeit seiner Erinnerungen ist. Auch das haben wir in der Studie untersucht, und auch hier zeigt sich ein überraschender Befund. Rot beeinflusst nicht nur die objektiven Erinnerungsleistungen, sondern auch die subjektiven Überzeu-

gungen, ob eine Erinnerung richtig oder falsch ist. Wenn eine Erinnerung richtig war und Personen gefragt wurden, wie sicher sie sich seien, war die subjektive Überzeugung hinsichtlich der Richtigkeit bei Rot am größten, bei Gelb und Blau mittelmäßig und bei Grün am geringsten. Genau das umgekehrte Muster zeigte sich bei falschen Farbeinnerungen. Dann war die Überzeugung hinsichtlich der Richtigkeit bei Grün am größten, bei Gelb und Blau mittelmäßig und bei Rot am geringsten [2, rechts]. Zusammenfassend könnte man also sagen: Wenn Verbrecher schlau wären, dann sollten sie lieber grüne statt rote Fluchtautos wählen, denn dann sinkt die Wahrscheinlichkeit, dass die Farbe von Zeugen erinnert wird, und die Aussagen von Zeugen werden gleichzeitig unglaubwürdiger.



3 Die Wirkung von Farben auf emotionale Erinnerungen. Die obere Abbildung zeigt beispielhaft den Ablauf eines Experimentaldurchgangs, in dem jeweils ein emotional negatives oder positives Wort entweder in roter, grüner oder blauer Farbe in einer schnellen Folge von neutralen Wörtern in schwarzer Farbe gezeigt wurde. Die untere Abbildung zeigt die Erinnerungsleistung an die Wörter in Abhängigkeit von der Wortposition und der Farbe für negative Wörter (linke Graphik) und positive Wörter (rechte Graphik). Der grau unterlegte Bereich stellt die Positionen dar, an denen ein emotionales Wort in einer Folge erscheinen konnte. Die Ergebnisse zeigen, dass Rot die Erinnerung an negative Wörter fördert, während Grün die Erinnerung an positive Wörter fördert. (Quelle: Autor)



Infokasten 2

Das Entstehen einer Farbempfindung. Unser Auge verfügt über drei verschiedene Typen von Farbsinneszellen (sogenannte „Zapfen“), die am stärksten entweder auf Licht mit kurzer (blau), mittlerer (grün) oder langer (rot) Wellenlänge reagieren. Aus dem Erregungsmuster dieser Zellen bildet das Gehirn eine Farbempfindung, indem die Signale der drei Zapfen zu zwei komplementären Gegensatzpaaren verrechnet werden. Die Aktivität der Grünzapfen wird von der Aktivität der Rotzapfen subtrahiert und die Differenz im Gegenfarbenkanal Rot-Grün weitergeleitet, die Summe der Aktivität der Rot- und Grünzapfen wiederum wird von der Aktivität der Blauzapfen subtrahiert und im Gegenfarbenkanal Gelb-Blau weitergeleitet. Eine bestimmte Farbempfindung wird damit in jedem Kanal immer gleichzeitig aus zwei Einflussfaktoren errechnet – dem jeweiligen Anteil der Gegenfarben. Einfach ausgedrückt heißt das dann, dass es für eine Rotempfindung nicht ausreicht, wenn die Rotzapfen feuern. Gleichzeitig dürfen die Grünzapfen nicht feuern. Man kann dieses Zusammenspiel der Gegenfarben sogar sehr leicht selbst erlebbar machen. Wenn ein Zapfen für längere Zeit gereizt wird, ermüdet dieser praktisch, und damit fehlt ein Signal in der Berechnung im Gegenfarbenkanal, das eigentlich physikalisch vorhanden ist – mit der Konsequenz, dass wir plötzlich Farben sehen, wo gar keine sind. Um das auszuprobieren, muss man nur für ca. 30 Sekunden auf die Mitte des Quadrats links mit den vier Farben schauen, ohne die Augen zu bewegen, und anschließend auf den Punkt in der Mitte des eigentlich weißen unteren Quadrats. Was fällt Ihnen dabei auf?

(Quelle: Autor)

Die Wirkung von Farben auf emotionale Inhalte

Die eben beschriebene Studie legt nahe, dass zwar die Farbe eines Objektes besser oder schlechter erinnert wird in Abhängigkeit von der Art der Farbe. Die Erinnerung daran, dass überhaupt ein Objekt in einer Situation anwesend war, scheint dagegen nicht von der Farbe beeinflusst zu werden. Allerdings wurden in dieser Studie emotional relativ neutrale Objekte verwendet. Die Sachlage könnte völlig anders sein, wenn Objekte Emotionen beim Beobachter auslösen, ein Aspekt, der insbesondere bei Zeugenbefragungen eine wichtige Rolle spielen kann. Eine solche Vermutung ist deswegen naheliegend, weil Farben im Alltagsleben nicht zufällig verwendet werden, sondern häufig den Emotionsgehalt von Objekten widerspiegeln. So wird die Farbe Rot fast weltweit dazu verwendet, um „Stopp“ oder „Gefahr“ zu signalisieren, während die Farbe Grün typischerweise „Go“ oder „Sicherheit“ signalisiert. Angesichts der Allgegenwart solcher emotionaler Farbassoziationen könnten Rot und Grün relativ unbewusste Erwartungen hin-

sichtlich potentieller Gefahren oder Vorteile auslösen. Folglich könnte die Farbe Rot die Wirkung von Objekten verstärken, die negative Emotionen auslösen, und die Farbe Grün die Wirkung von Objekten, die positive Emotionen auslösen.

Übertragen auf das Erinnerungsvermögen an Objekte hieße das, dass emotional negative Objekte besser erinnert werden sollten, wenn diese rot gefärbt sind, während emotional positive Objekte besser erinnert werden sollten, wenn diese grün sind, weil die jeweiligen Farben die ausgelösten Emotionen verstärken sollten. Eine weitere Studie unserer Arbeitsgruppe bestätigte diese Vermutung.

Wir präsentierten Versuchspersonen positive (z. B. „Freund“) oder negative Wörter (z. B. „Waffe“) in einer schnellen Folge emotional neutraler Wörter. Um den Effekt der Farbe zu untersuchen, färbten wir die emotionalen Wörter entweder rot, grün oder blau ein, alle anderen Wörter wurden in schwarzer Farbe präsentiert [3, oben]. Danach wurde die Erinnerung an die Wörter gemessen. Wie die Ergebnisse zeigten, wirken Grün und Rot in der Tat genau gegeneinander in Abhängigkeit vom Emotionsgehalt

der Wörter. Rot förderte substantiell die Erinnerung an negative Wörter und Grün die Erinnerung an positive Wörter [3, unten].

„Platonische Ideen“

Die beiden beschriebenen Studien demonstrieren, dass unsere Erinnerungen an die Welt davon beeinflusst werden, welche Farbe wahrgenommene Objekte aufweisen. Eine spannende Frage, die wir aktuell verfolgen ist, ob dies vielleicht auch „umgekehrt“ funktioniert – ob also unsere Erinnerungen an die typische Farbe von Objekten die Wahrnehmung beeinflusst. Ein solcher Befund würde zeigen, dass unsere Wahrnehmung nicht wie eine Kamera funktioniert, die objektiv die Farben der Welt aufzeichnet. Stattdessen wäre „Wahrnehmung“ dann immer ein Zusammenspiel zwischen einströmenden visuellen Reizen und bereits abgespeicherten Konzepten – ähnliche Vermutungen finden sich bereits bei Platon, der die Existenz von „Ideen“ postuliert, die den sinnlich wahrnehmbaren Objekten ontologisch übergeordnet seien.

Erste bahnbrechende Befunde von einer Arbeitsgruppe um Karl Gegenfurtner von der Universität Gießen weisen darauf hin, dass dies tatsächlich der Fall zu sein scheint. Die Forscher präsentierten Personen Bilder von Objekten mit der Aufforderung, die Farbe der Objekte so einzustellen, dass das Objekt grau erscheint. Aufgrund der Eigenschaften unseres Farbwahrnehmungssystems muss eigentlich auf Reizebene der Anteil von sogenannten Gegenfarben wie beispielsweise Blau und Gelb vergleichbar stark eingestellt werden, damit ein Graueindruck entsteht [Infokasten 2]. Bei Objekten, die mit keiner typischen Farbe verbunden sind, war das auch tatsächlich der Fall. Anders war aber das Ergebnis für Objekte, die immer dieselbe Farbe zeigen, wie beispielsweise Bananen. In solchen Fällen mischten alle Personen einen größeren Anteil der Gegenfarbe dazu, bei Bananen also Blau. Offenbar stülpt unser psychologisches System in der Tat abgespeicherte Konzepte über einströmende visuelle Reize und „färbt“ diese in der erwarteten Richtung ein, so dass für einen Graueindruck zur Kompensation Gegenfarben dazu gemischt werden müssen.

In einer aktuellen Studie untersuchen wir nun, ob die Stärke der Verzerrung unserer Farbwahrnehmungen aufgrund abgespeicherter Konzepte von der emotionalen Stimmung abhängt. Wie wir und andere Forschergruppen in einer Reihe von Studien bereits demonstrieren konnten, verarbeiten wir einströmende Reize in negativer Stimmung typischerweise eher reizorientiert und in positiver Stimmung eher konzeptorientiert. So konnten wir beispielsweise vor einigen Jahren nachweisen, dass für eine bewusste Wahrnehmung in negativer Stimmung weniger Reizstärke notwendig ist als in positiver Stimmung. Wenn sich ein ähnlicher Effekt auch auf der Ebene der Farbwahrnehmung zeigen sollte, dann sollten unsere abgespeicherten Konzepte von der Welt unsere Farbwahrnehmung in positiver Stimmung stärker in Richtung der typischen Farben eines Objekts verzerren als in negativer Stimmung. In anderen Worten ausgedrückt sollte damit positive Stimmung graue Welten etwas farbiger erscheinen lassen – eine Vermutung, über die wir bald mehr wissen werden.

Literatur

- Andrew J. Elliot, Color and psychological functioning: a review of theoretical and empirical work. *Frontiers in Psychology* 6 (2015), S. 368.
- Thorsten Hansen, Maria Olkkonen, Sebastian Walter, Karl R. Gegenfurtner, Memory modulates color appearance. *Nature Neuroscience* 9 (2006), S. 1367–1368.
- Russell A. Hill, Robert A. Barton, Red enhances human performance in contests. *Nature* 435 (2005), S. 293.
- Christof Kuhbandner, Bernhard Spitzer, Stephanie Lichtenfeld, Reinhard Pekrun, Differential binding of colors to objects in memory: Red and yellow stick better than blue and green. *Frontiers in Psychology* 6 (2015), S. 231.
- Christof Kuhbandner, Reinhard Pekrun, Joint effects of emotion and color on memory. *Emotion* 13 (2013), S. 375–379.
- Christof Kuhbandner, Simon Hanslmayr, Markus A. Maier, Reinhard Pekrun, Bernhard Spitzer, Bernhard Pastötter, Karl-Heinz Bäuml. Effects of mood on the speed of conscious perception: behavioral and electrophysiological evidence. *Social Cognitive and Affective Neuroscience* 4 (2009), S. 286–293.



© privat

Prof. Dr. Christof Kuhbandner, geb. 1974 in Marktredwitz. Studium der Psychologie an der Universität Regensburg, anschließend Forschung und Lehre während der Promotionszeit in der Allgemeinen Psychologie, der Entwicklungspsychologie und der Persönlichkeitspsychologie an der Technischen Universität Dresden, der International University Bremen und der Universität Regensburg. Nach der Promotion im Jahr 2007 Akademischer Rat auf Lebenszeit an der Ludwig-Maximilians-Universität München am Lehrstuhl für Persönlichkeitspsychologie und Pädagogische Psychologie. Im Jahr 2013 Berufung an die Universität Regensburg auf den Lehrstuhl für Pädagogische Psychologie,

Forschungsschwerpunkte: Emotion, Motivation, Informationsverarbeitung und Lernen