

Birgit Stürmer
Werner Sommer
Peter Frensch

Konflikte in intelligenten Systemen

Interdisziplinäres Wolfgang Köhler-Zentrum zur Erforschung von Konflikten in intelligenten Systemen

Im kürzlich eingerichteten Interdisziplinären Wolfgang Köhler-Zentrum der Humboldt-Universität zu Berlin kooperieren Psychologen, Biologen, Informatiker, Linguisten und Neurowissenschaftler der Humboldt-Universität zu Berlin, der Freien Universität Berlin, der Charité und des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung mit dem Ziel, die systematische Erforschung von Konflikten zur Verbesserung unseres Verständnisses intelligenter Systeme zu nutzen.

Frau X. leidet unter einer Zwangserkrankung. Seit mehr als 2 Jahren hat sie zunehmend Probleme aus dem Haus zu gehen. Immer wenn sie das Haus verlassen möchte, schießen ihr schreckliche Gedanken durch den Kopf. Habe ich wirklich alle Wasserhähne zuge dreht und die Stromschalter richtig abgestellt? Ist der Telefonhörer richtig aufgelegt? Um wenigstens ein bisschen sicher zu sein, dass alles in Ordnung ist, geht sie bis zu 20 Mal alle vermeintlich gefährlichen Stellen ab. Das kostet Kraft und sehr viel Zeit. So viel, dass sie häufig zu spät zur Arbeit kommt und dort lange braucht, um sich halbwegs auf ihre Tätigkeit konzentrieren zu können. Zwänge gehören zu den eindrucksvollsten – und sehr schwierig zu behandelnden – psychischen Störungen, nicht nur wegen der oft bizarren Verhaltensweisen, sondern vor allem wegen der quälenden Konflikte zwischen den Sicherheit verheißenden Ritualen und dem Wunsch, den Alltag zu bewältigen.

Abb. 1 zeigt eine experimentelle Situation, die häufig in der kognitiven und neurowissenschaftlichen Forschung untersucht wird und die nach dem amerikanischen Psychologen John Ridley Stroop (1897–1973) als Stroop-Aufgabe bezeichnet wird. Man sieht Wörter, welche Farben bezeichnen, die aber selbst in Farbe gedruckt sind. Die Druckfarbe kann mit der Bedeutung des Farbwortes übereinstimmen (z.B. »Rot« in rot gedruckt; s. Tafel 1). Sie kann aber auch davon abweichen (z.B. »Rot« in blau gedruckt; s. Tafel 2). Die Stroop-Aufgabe besteht darin, möglichst schnell hintereinander die Druckfarben der Wörter laut zu benennen. Im Allgemeinen benötigt die Farbenbenennung erheblich mehr Zeit, wenn sich Druckfarbe und Wortbedeutung unterscheiden als wenn sie übereinstimmen. Sie können dies anhand des Beispiels in Abb. 1 leicht selbst nachvollziehen, wenn Sie mit einer Stoppuhr die Zeit messen, die Sie brauchen, um die Druckfarben in den beiden Tafeln zu benennen. Kognition- und Neurowissenschaftler führen die zeitliche Verzögerung der Antwort bei den nicht übereinstimmenden Wörtern auf einen Konflikt zwischen zwei gleichzeitig aktivierten mentalen Farbrepräsentationen zurück. Der Konflikt entsteht in diesem Beispiel also innerhalb des mentalen Systems einer Person.

Ein Beispiel für einen Konflikt zwischen Personen kommt aus dem Bereich der Analyse, Gestaltung und Bewertung von Mensch–Maschine–Systemen. Hierbei

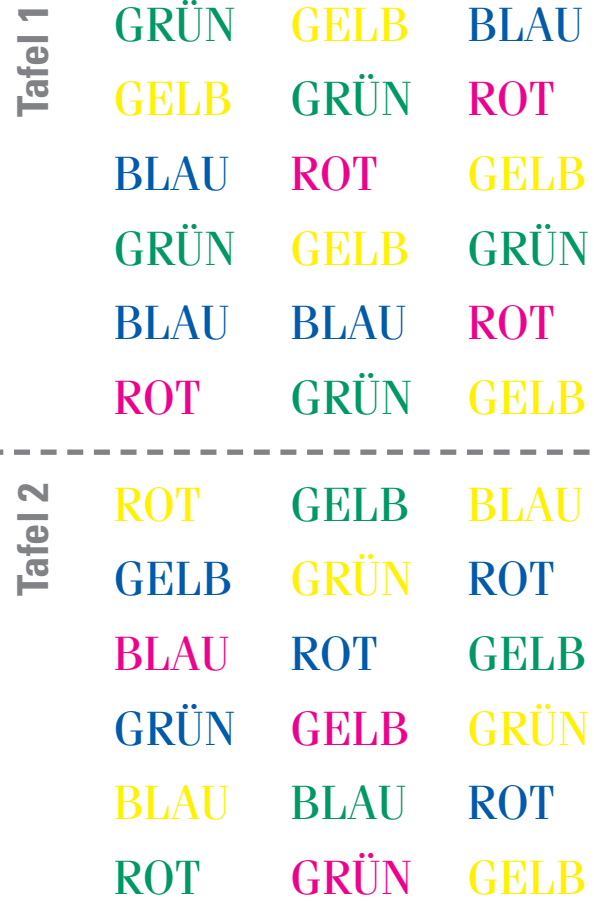


Abb. 1
Stroop-Test
Inwiefern Konflikte im kognitiven System Handlungen verzögern, können Sie anhand der hier abgedruckten Tafeln leicht selbst ausprobieren. Sie brauchen hierfür lediglich eine Stoppuhr oder eine Uhr mit Sekundenzeiger. Ihre Aufgabe ist, die Druckfarbe der Farbwörter so schnell wie möglich zu benennen. Messen Sie zunächst die Zeit, die Sie benötigen, um alle Farben der Wörter auf Tafel 1 korrekt zu benennen. Stoppen Sie dann Ihre Zeit für das Benennen von Tafel 2. Mitarbeiter des Lehrstuhls für Biologische Psychologie und Psychophysiologie benannten Tafel 1 im Schnitt in 13 s, für Tafel 2 brauchten sie hingegen 22 s. Wie Ihnen wahrscheinlich schon aufgefallen ist, sind die Wörter auf Tafel 1 in identischer Farbe geschrieben, auf Tafel 2 stimmen die Farbwörter nicht mit der Druckfarbe überein. Die Verzögerung beim Benennen inkongruenter Farbwörter ist der sogenannte Stroop-Effekt und wird auf einen Konflikt zwischen zwei gleichzeitig aktivierten Farbrepräsentationen zurückgeführt. Interessanterweise unterscheiden sich die Lesezeiten für Tafel 1 und 2 nicht. Die Wörter können deutlich schneller gelesen als deren Druckfarben benannt werden. Der Geschwindigkeitsvorteil des Lesens gegenüber dem Benennen führt dazu, dass die Druckfarbe in dieser Situation keinen Konflikt auslöst.

handelt es sich um Konflikte zwischen Entwicklern und Anwendern. Entwickler antizipieren Probleme und stellen informationstechnische Mittel zu ihrer Lösung bereit, die in Form von Algorithmen und Programmen in der Maschine implementiert sind. Anwender dagegen erleben Probleme in Realzeit und lösen sie durch direkte Eingriffe in ein technisches System. Dabei kommt es immer wieder zu Konflikten zwischen den, von Entwicklern implementierten, Automatisierungs-

GRÜN BLAU

GELB ROT

GRÜN GELB

ROT BLAU

GELB ROT

BLAU GRÜN

GRÜN BLAU

GELB ROT

GRÜN GELB

ROT BLAU

GELB ROT

BLAU GRÜN

funktionen und den Eingriffen der Anwender. Dieser Konflikt kann im Extremfall zu einem »Kampf zwischen Mensch und Computer« werden, der zur Ursache von Unfällen werden kann, deren Vermeidung das eigentliche Ziel der Informationstechnologie ist.

Die drei geschilderten Beispiele illustrieren das weite Spektrum von Konflikten, die derzeit im Interdisziplinären Wolfgang Köhler-Zentrum systematisch untersucht werden. Die Forscher des Zentrums betrachten dabei Konflikte als »Fenster«, die es ihnen erlau-

ben, Einblicke in die Funktionsweise intelligenter Systeme zu erhalten. Intelligente Systeme werden als Einheiten aus miteinander interagierenden Elementen aufgefasst, die sich an ihre Umwelt anpassen können. Fußball spielende Roboterteams können also genauso als intelligente Systeme betrachtet werden wie Bienenstämme, menschliche Individuen, Mensch–Maschine–Dyaden und vieles mehr.

Forschungsleitend im Zentrum ist die Annahme, dass Konflikte als faktische oder prinzipielle Unverträglichkeiten in intelligenten Systemen betrachtet werden können. Selbst wenn Konflikte auf den ersten Blick –

wie in den obigen drei Beispielen – recht unterschiedlich erscheinen, können sie doch auf – prinzipiell – ähnlichen Ursachen beruhen, ähnlich gelöst werden und ähnliche Konsequenzen nach sich ziehen.

**DFG-Forscherguppe 778:
»Zwischen Interferenz und Optimierung: Konflikte als Signale in kognitiven Systemen«**

Den wissenschaftlichen Kern des Wolfgang Köhler-Zentrums bildet die im Juli 2006 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft eingerichtete Forschergruppe 778 »Zwischen Interferenz und Optimierung: Konflikte als Signale in kognitiven Systemen« (<http://www2.psychologie.hu-berlin.de/konflikte/>). Die Forschergruppe beschäftigt sich mit intraindividuellen Konflikten im menschlichen Informationsverarbeitungssystem. Hauptanliegen der Forschergruppe ist es, das wissenschaftliche Verständnis der Interaktionen zwischen Konfliktsignalen und nachgeschalteten Optimierungsprozessen im kognitiven System des gesunden Menschen sowie deren neuronale Realisierung zu verbessern. Hierbei werden auch ontogenetische Veränderungen der Interaktion zwischen Konflikt und Optimierungsprozessen über die Lebensspanne und die Rolle von interindividuellen Unterschieden und Affekten in Betracht gezogen.

Die Forschergruppe verfolgt einen interdisziplinären Ansatz. Innerhalb einzelner Projekte werden experimentalphysiologische Ansätze mit neurowissenschaftlichen Methoden wie die Erhebung psychophysiologischer Parameter, funktionelle Magnetresonanztomographie und transkranielle Magnetstimulation kombiniert. Die Forschungsfragen der Gruppe lassen sich grob in drei Themenbereiche aufteilen: Konfliktentstehung, Konfliktmonitoring und Konfliktfolgen. Diese Themengebiete nehmen auch im Zentrum eine zentrale Stellung ein.

Wolfgang Köhler (1887–1967)

Der Namensgeber des Zentrums ist einer der bedeutendsten Forscher der Psychologiegeschichte. Er wurde in Reval geboren und promovierte 1909 in Berlin als Schüler von Max Planck (Physik) und Carl Stumpf (Psychologie) in Psychoakustik. Gemeinsam mit Max Wertheimer und Kurt Koffka begründete er die Gestaltpsychologie. Ursprünglich auf die Wahrnehmung (z.B. Figur-Hintergrund-Täuschung, Phi-Phänomene) bezogen, verbreitete sich der Gestaltgedanke schnell auch in andere Gebiete der Psychologie, in die Ethologie (Konrad Lorenz) und neuerdings auch in die Neurowissenschaft (»Binding«-Konzept). Im Jahr 1913 wurde Köhler Direktor der Anthropoiden-Forschungsstation der Preußischen Wissen-

schaftsakademie auf Teneriffa, einer Außenstelle des Instituts für Psychologie. Bis 1920 führte er hier seine bahnbrechenden Untersuchungen zu Intelligenzleistungen bei Schimpansen durch. Es ging ihm dabei um die Ähnlichkeiten und Unterschiede mentaler Fähigkeiten (Intelligenz) von Menschen und Tieren, insbesondere Schimpansen. Obwohl bereits 1917 publiziert, fanden diese Arbeiten erst nach der Abkehr vom Behaviorismus in den 50er Jahren große Beachtung. Nach dem Ersten Weltkrieg wurde Köhler Direktor des Psychologischen Instituts der Universität Berlin, musste aber 1935 wegen seiner Kritik am Nationalsozialismus in die USA emigrieren. Dort wurde er 1956 Präsident der American Psychological Association.



Wolfgang Köhler um 1920 (Foto aus dem Bestand des Instituts für Geschichte der Psychologie der Universität Passau)

Themenbereich 1: Konfliktentstehung

Einige Projekte der Forschergruppe beschäftigen sich mit verschiedenen Typen von Konflikten, die im menschlichen Informationsverarbeitungssystem entstehen können. Häufig werden dabei zwei Klassen von Konflikten unterschieden, sogenannte *Code-* und *Ressourcen-Konflikte*.

Code-Konflikte sind Diskrepanzen zwischen internen mentalen Repräsentationen eines Menschen. Ein klassischer Code-Konflikt ist die bereits vorgestellte Stroop-Aufgabe, in welcher der Konflikt zwischen zwei gleichzeitig aktivierten mentalen Farbrepräsentationen (Codes) zu einer zeitlichen Verzögerung der Antwort und vermehrten Falschantworten führt. In der Stroop-Aufgabe und ähnlichen Konfliktsituationen stellt sich die Frage nach den internen Verarbeitungsstufen, auf denen ein Konflikt entsteht. So können beispielsweise konfliktierende perzeptuelle Codes vorliegen, es können aber auch widersprüchliche Tendenzen innerhalb eines Reaktionsauswahlprozesses in Wettstreit liegen oder gleichzeitig unterschiedliche Reaktionscodes über verschiedene Verarbeitungsrouten aktiviert werden.

Ressourcen-Konflikte hingegen beruhen auf einem Wettbewerb mehrerer Verarbeitungsprozesse um beschränkte Ressourcen, also den Mitteln zur Aufga-

benbewältigung. Die Aufteilung der verfügbaren Ressourcen kann dabei einerseits graduell erfolgen, so dass alle betroffenen Verarbeitungsprozesse zwar gleichzeitig, aber verlangsamt ablaufen. Andererseits kann sie nach dem »Alles oder Nichts«-Prinzip erfolgen. Das führt zu einem Flaschenhals-Prozess, der nur jeweils eine Information zu einer Zeit verarbeitet, jedoch ohne Zeitverlust für Vorgänge, denen Priorität eingeräumt wird. Ein typisches Beispiel hierfür sind die Kosten, die entstehen, wenn mehrere Aufgaben, wie Autofahren und Telefonieren, gleichzeitig ausgeführt werden.

Themenbereich 2: Konfliktmonitoring

Eine Reihe von Projekten der Forschergruppe beschäftigen sich mit der Frage, wie Situationen, in denen Konflikte potentiell auftreten können, überwacht und wie aktuelle Konflikte identifiziert und bewertet werden. Ein intaktes internes Monitoring ist eine wesentliche Voraussetzung für effektive Handlungskontrolle.

Wissenschaftler der Forschergruppe untersuchen dabei, ob der Handlungskontrolle ein einheitlicher, modalitätsunabhängiger Monitoringprozess zugrunde liegt oder ob unterschiedliche Monitoringprozesse in spezialisierte neurokognitive Kontrollnetzwerke eingebunden sind. Die kognitiven Neurowissenschaften

Wolfgang Köhler-Zentrum

Aktuelle Beispiele für Fragestellungen des Zentrums:

- Gibt es vergleichbare Typen von Konflikten und ähnliche Mechanismen der Konfliktentdeckung und -lösung innerhalb und zwischen Individuen?
- Lassen sich menschliche – auch innerpsychische – Konflikte und ihre Verarbeitung aus evolutionsbiologischer Sicht verstehen?
- Entstehen Konflikte in natürlichen und künstlichen intelligenten Systemen auf ähnliche Art und Weise und sind sie in ähnlicher Weise beherrschbar?
- Welches sind die neuronalen Substrate der Konfliktverarbeitung, unterscheiden sich diese zwischen verschiedenen Formen von Konflikten, und wie haben sie sich ontogenetisch und phylogenetisch entwickelt?
- Welche Rolle spielen Emotionen als Auslöser oder Begleiterscheinung von Konflikten und als Triebfeder zu deren Lösung?
- Lassen sich bestimmte psychische Störungen, wie z.B. Zwangshandlungen, als Pathologien der Konfliktverarbeitung verstehen?
- Wie sind Konflikte technisch oder mathematisch modellierbar?

- Welche Rolle spielen Konflikte bei der Optimierung natürlicher und künstlicher intelligenter Systeme?

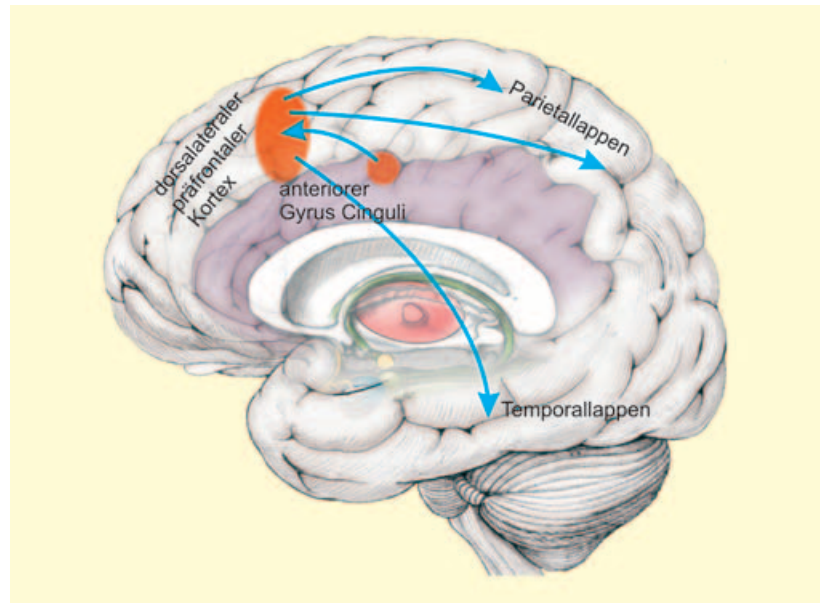
Mitglieder des Zentrums sind derzeit 26 Wissenschaftler/innen der Humboldt-Universität und anderer Berliner Forschungseinrichtungen, die mehr als 30 drittmittelfinanzierte Projekte zum Thema Konflikte einbringen.

Beteiligte Institute und Fakultäten

- Charité – Universitätsmedizin Berlin, Fachrichtungen Neurologie und Psychiatrie
- Center for Lifespan Psychology, Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin
- Institut für Biologie, HU
- Institut für deutsche Sprache und Linguistik, HU
- Institut für Informatik, HU
- Institut für Psychologie, HU
- Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen, HU
- Psychologisches Institut, FU Berlin

bringen die Überwachung von Handlungsfehlern wie auch die Entdeckung von Konflikten mit Funktionen des medialen Frontalkortex in Zusammenhang, speziell dem anterioren Cingulum (ACC). Im ACC werden Monitoringprozesse verortet, die in Interaktion mit exekutiven Kontrollfunktionen des dorsolateralen präfrontalen Kortex (DLPFC) Konflikte überwachen und lösen. Hier schließt sich die Frage an, ob dem Monitoring unterschiedlicher Typen von Code-Konflikten unterschiedliche Hirnregionen zugrunde liegen. Verschiedene Projekte innerhalb des Zentrums untersuchen daher, inwiefern die Stärke von Code-Konflikten wie auch Handlungsfehlern mit Parametern des Elektroenzephalogramms (EEG), ereigniskorrelierter hirnelektrischer Potenziale (EKP) oder funktionell bildgebender Verfahren korrelieren. (Abb. 2)

Eine der wichtigsten Begleiterscheinungen von Konflikten im Alltag sind die dabei auftretenden unangenehmen oder – bei Konfliktspielen und im Sport – auch angenehmen emotional/affektiven Zustände. Unklar ist, inwieweit diese Emotionen über verschiedene Formen von Konflikttypen generalisieren, ob sie lediglich Epiphänomene sind oder ob ihnen möglicherweise eine kausale Rolle in der Konfliktdetektion und -lösung zukommt. Ein negativer konflikt-begleitender Affekt könnte beispielsweise ein wichtiges internes Signal für die Beachtung des Konflikts darstellen und sowohl Anreiz für unmittelbare Konfliktlösungen als auch



Anreiz für die Entwicklung langfristiger Konfliktvermeidungsstrategien (im positiven Sinne) sein. (Abb. 3)

Überdauernde Störungen des Konfliktmonitorings ziehen durchaus tiefgreifende Defizite in der Verhaltensanpassung nach sich. Pathologische Störungen des Konfliktmonitorings, sowohl in positiver als auch negativer Richtung, scheinen beispielsweise bei psychisch Erkrankten

Abb. 2
Allgemeine Verarbeitungsprinzipien für Konflikte in Interferenzaufgaben
Viele Konflikte zwischen kognitiven Repräsentationen entstehen hauptsächlich in kortikalen Strukturen des Parietal- und Temporallappens. Im anterioren Gyrus Cinguli finden Monitoring-Prozesse statt, die überwachen, ob ein Konflikt zwischen kognitiven Repräsentationen aufgetreten ist. Nachdem hier ein Konflikt registriert wurde, wird diese Information an den dorsolateralen präfrontalen Kortex (DLPFC) weitergeleitet. Prozesse des DLPFCs bewirken die Lösung des Konflikts, indem die relative Aktivierung für die aufgabenrelevante kognitive Repräsentation verstärkt wird und somit die Handlungsauswahl initiieren kann.
(Die Grafik wurde unter Verwendung von zwei Abb. aus Breedlove, S.M., et al.: *Biological Psychology*. 2007, erstellt. Mit freundlicher Genehmigung von Sinauer Associates).

DFG-Forscherguppe 778:
»Zwischen Interferenz und Optimierung: Konflikte als Signale in kognitiven Systemen«

Teilprojekte

- *Adaptive Aufmerksamkeitsprozesse nach Konflikten* – PD Dr. Stephan Brandt (Charité), PD Dr. Herbert Hagendorf (Institut für Psychologie, HU)
- *Konflikte als Auslöser von Strategieoptimierung* – Prof. Dr. Peter Frensch (Institut für Psychologie, HU)
- *Kognitiv-affektive Kontrolle beim impliziten und expliziten Wiedererkennen* – Prof. Dr. Arthur Jacobs (Psychologisches Institut, FU)
- *Conflict Monitoring across the Lifespan: Functions and Mechanisms* – Prof. Dr. Ulman Lindenberger, PD Dr. Shu-Chen Li, Dr. Michaela Riediger (Max-Planck-Institut für Bildungsforschung)
- *Emotionen in kognitiven Konflikten* – Prof. Dr. Werner Sommer (Institut für Psychologie, HU)
- *Intentionalität und Spezifität konfliktbedingter Anpassungsprozesse* – Dr. Birgit Stürmer (Institut

für Psychologie, HU), PD Dr. Stephan Brandt (Charité)

- *Interindividuelle Unterschiede in der Bewältigung von Konflikten in Wahlreaktionszeitaufgaben* – Prof. Dr. Oliver Wilhelm (Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen, HU)

Sprechergruppe:

Prof. Dr. Werner Sommer, Prof. Dr. Peter Frensch, Dr. Birgit Stürmer

Fördereinrichtung:

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Förderzeitraum:

07/2006 – 06/2009 (erste Förderperiode)

Internet:

<http://www2.psychologie.hu-berlin.de/konflikte>

mit Zwangsstörungen, Schizophrenie und beginnender Demenz aufzutreten und werden von klinisch orientierten Forschergruppen des Zentrums untersucht.

Themenbereich 3: Konfliktresolution und Konfliktfolgen

Konflikte haben in der Regel Folgen. Unmittelbare Folgen sind im günstigen Falle Verzögerungen im Prozessablauf, im ungünstigen Fall Fehler oder Havarien. Neudings rücken aber auch die mittelbaren Konfliktfolgen in den Blickpunkt. In vielen Fällen führen Konflikte nämlich zu Veränderungen des Systems, mit dem Ziel künftige Konfliktfälle zu vermeiden. Gerade hierin zeigt sich ein adaptives Potenzial von Konflikten.

In der *interpersonellen Konfliktforschung* geht es darum, wie sich kognitive, emotionale und normative Prozesse auf die Fähigkeit zu erfolgreichem gemeinsamen Problemlösen und Handeln auswirken. Konflikte bergen die Gefahr des wechselseitigen Bekämpfens, der Stagnation und des sich Eingraben zum Schaden aller, aber auch die Chance zu kreativen Prozessen des Umdenkens, der Neuorientierung und der Weiterentwicklung, vor allem, wenn der Konflikt als Sachproblem divergierender Meinungen und Interessen betrachtet und nicht auf die Person des Anderen attribuiert wird.

Auch intraindividuelle Konflikte können positive Folgen haben. So untersuchen einige Mitglieder der Forschergruppe bereits etablierte Befunde, die zeigen, dass in vielen Aufgaben Interferenzen durch konfligierende Prozesse reduziert sind, wenn es bereits unmittelbar zuvor einen Konflikt gab (so z.B. in der Stroop-Aufgabe, s.o.). Einige Projekte thematisieren die Ursachen für solche sequenzabhängige Konfliktmodulationen und untersuchen, inwieweit diese Modulationen

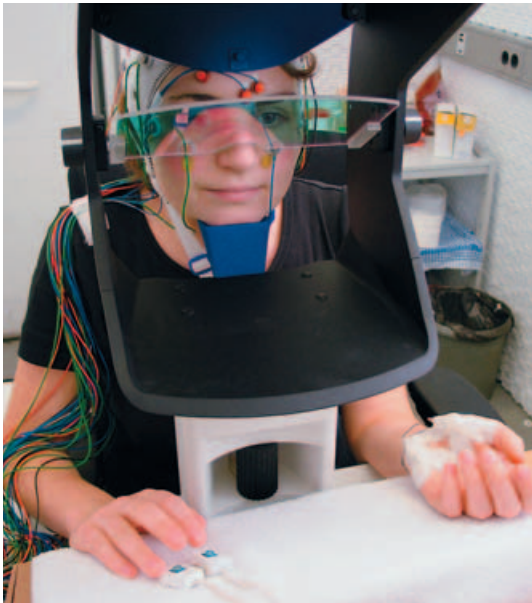


Abb. 3a
Registrierung multipler physiologischer Signale bei der Untersuchung emotionaler Reaktionen auf kognitive Konflikte. Gemessen werden hier das Elektroenzephalogramm von Elektroden, die in eine Haube (weiß) eingelassen sind, die Muskelspannung von Musculus corrugator supercilii (der Stirnrunzler) von Stirnelektroden (orangefarben), die Hautleitfähigkeit von Elektroden an der linken Hand (durch Pflaster verdeckt) und der Pupillendurchmesser mit Hilfe von Videokameras oberhalb des halbdurchlässigen Spiegels. Die rechte Hand bedient Tasten zur Reaktionserfassung.

von Interferenzeffekten intentional gesteuert werden können oder ob es sich um system-intrinsische Prozesse handelt, die selbst nicht intentionsgeleitet sind.

Andere Projekte widmen sich der Frage, unter welchen Bedingungen Widersprüche zwischen Verhaltenserwartungen und produzierten Verhaltensaüßerungen entstehen. Werden solche Konflikte entdeckt, wird explizit nach möglichen Ursachen der Erwartungsverletzung gesucht. In diesem Zug können Informationen entdeckt werden, die in Folge zu einer effizienteren Bearbeitung der Aufgabe führen.

Anwendungsperspektiven

Wie das eingangs beschriebene fiktive Beispiel einer Zwangspatientin zeigte, stehen fiktive, aber realistische psychische Auffälligkeiten und Störungen mit innerpsychischen Konflikten in Zusammenhang. Neben Zwängen kommen hier auch Ängste, Aufmerksamkeits- und Hyperaktivitätsstörungen oder gesteigerte Impulsivität in Betracht. Werden die neuronalen Grundlagen innerpsychischer Konflikte aufgeklärt, ergeben sich daraus möglicherweise neue Wege zu ihrer pädiatrischen, psy-

Abb. 4
»Verdeckte« Konflikte in sozialen Situationen (Ill.: W. Dötz; aus: O. Neuberger: Miteinander arbeiten – miteinander reden!, hrsg. vom Bayerischen Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung, München 1982)



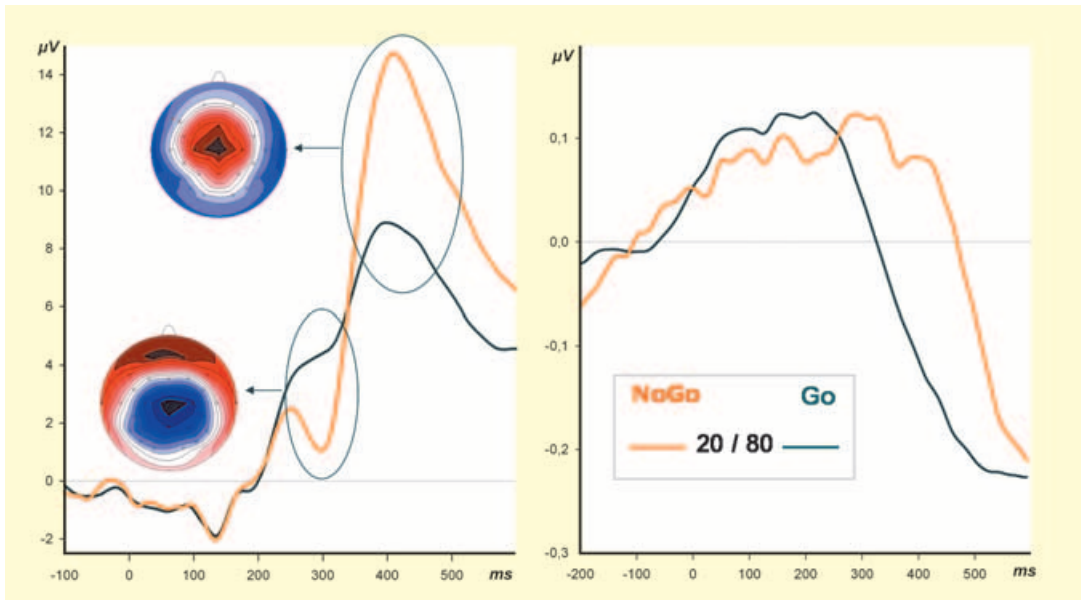


Abb. 3b
 Daten aus einem sog. Go/NoGo-Experiment, bei der die Versuchspersonen eine Serie von Reizen sahen, die aus zwei zufällig aufeinander folgenden Buchstaben (W und M) bestand. Einer der Buchstaben wurde sehr häufig gezeigt (in 80 von 100 Fällen) und sollte von der Versuchsperson mit einem möglichst schnellen Tastendruck beantwortet werden (Go-Bedingung). Auf den selteneren Buchstaben dagegen sollte keine Reaktion ausgeführt werden (NoGo-Bedingung). Man nimmt an, dass bei seltenen NoGo-Bedingungen wie hier eine präpotente Reaktionstendenz gehemmt werden muss, es also zu einem Konflikt zwischen Reaktionsaktivierung und -hemmung kommt. Die linken Kurven zeigen gemittelte hirnelektrische Reaktionen an einer Elektrode am Scheitelpunkt des Kopfes (>Cz<) auf Go-Reize (blau) überlagert mit der Reaktion

auf NoGo-Reize (orange). Zum Zeitpunkt 0 auf der x-Achse werden die Reize sichtbar. Bereits ca. 300 Millisekunden nach Reizbeginn zeigt sich eine stärkere Negativierung in den Reaktionen auf NoGo- im Vergleich zu Go-Reizen und bei ca. 400 Millisekunden eine vergrößerte Positivierung. Diese Zeitbereiche sind mit Ellipsen gekennzeichnet. Die NoGo-Effekte – hier als Verteilung der Potentialdifferenzen zwischen NoGo- und Go-Bedingung über die Kopfoberfläche dargestellt – werden meist als kortikale Signatur der Reaktionsunterdrückung interpretiert. Die rechten Kurven zeigen die integrierte Aktivität des Corrugator-Muskels für dieselben Versuchsbedingungen. In der NoGo-Bedingung sieht man eine zeitlich länger anhaltende Aktivierung dieses Muskels, der typischerweise beim Nachdenken angespannt wird oder wenn etwas unser Missfallen erregt.

chotherapeutischen oder psychopharmakologischen Behandlung.

Selbst gesunde Personen unterscheiden sich in erheblichem Maße darin, wie sie Konflikte erleben und wie sie damit umgehen. Zwei extreme Ausprägungen sind durch akribische und impulsive Persönlichkeiten gekennzeichnet. Während die einen möglicherweise an einem Zuviel an (erlebten) Konflikten leiden und elaborierte Maßnahmen zu deren Lösung oder Linderung ergreifen, scheinen die anderen besonders wenig Konflikte zu erleben. Die Analyse solcher Persönlichkeitseigenschaften auf der Ebene elementarer Konfliktverarbeitung, ihrer Entwicklung über die Lebensspanne und ihrer neuronalen Grundlagen wird es erlauben, die Möglichkeiten und Grenzen der Anpassung dieser Personen an berufliche, familiäre und andere soziale Zusammenhänge besser zu verstehen. Dies könnte es z.B. ermöglichen, die Platzierung dieser Personen zu bestimmten Arbeitsplätzen zu optimieren oder inter-

personelle Konfliktkonstellationen zu prognostizieren und zu vermeiden. Aus entwicklungspsychologischer Perspektive wäre auch an entsprechende pädagogische Maßnahmen und Empfehlungen zu denken.

Viele Arbeitsplätze sind durch konfliktträchtige Situationen gekennzeichnet, beispielsweise, wenn mehrere Aufgaben gleichzeitig zu bewältigen sind. Ein verbessertes Verständnis der Grenzen und Möglichkeiten des menschlichen kognitiven Systems, mit solchen Situationen umzugehen, kann zur Optimierung der Arbeitsplätze oder zu einer Optimierung der Personalauslese bzw. geeigneter Trainingsverfahren führen. Ähnliche Überlegungen gelten auch für Situationen in der Arbeits- und Verkehrswelt, in denen es zu Konflikten zwischen Akteuren kommen kann. Nicht zuletzt sind hier die Vermeidung von Unfällen und die Abwehr von Havarien zu nennen, die häufig auf menschliches Versagen aufgrund inner- bzw. interpersoneller Konflikte zurückzuführen sind.



Dr. Birgit Stürmer

Jg. 1968; Studium der Psychologie an der Universität Osnabrück. 1993–1996 Promotionsstipendiatin am Max-Planck-Institut für Kognition und Handlung, München; 1997 Promotion an der Ludwig-Maximilians Universität, München. Seit 1997 am Institut für Psychologie der Humboldt-Universität, Fachgebiet Biologische Psychologie und Psychophysiologie. Arbeitet zu verschiedenen Themen im Bereich der kognitiven Neurowissenschaften und ist eine der Sprecher der seit 2006 eingerichteten DFG-Forschergruppe 778: »Zwischen Interferenz und Optimierung: Konflikte als Signale in Kognitiven Systemen«.

Kontakt

Humboldt-Universität zu Berlin
 Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät II
 Institut für Psychologie
 Rudower Chaussee 18
 D-12489 Berlin
 Tel.: +49 2093-4849
 Fax: +49 2093-4910
 E-Mail: birgit.stuermer@rz.hu-berlin.de



Prof. Dr. Werner Sommer

Jg. 1952; nach Promotion und Habilitation an der Universität Konstanz seit 1995 Inhaber der Professur für Biologische Psychologie und Psychophysiologie an der Humboldt-Universität. Er arbeitet an verschiedenen Themen aus dem Bereich der kognitiven Psychologie meist unter Einsatz psychophysiologischer Methoden. Von 1997–2004 war er Sprecher des Graduiertenkollegs 423 »Klinische und Kognitive Neurowissenschaft«. Er ist einer der Sprecher der 2006 bewilligten Forschergruppe 778: »Zwischen Interferenz und Optimierung: Konflikte als Signale in Kognitiven Systemen« und Geschäftsführender Direktor des kürzlich eingerichteten »Interdisziplinären Wolfgang-Köhler Zentrums zur Erforschung von Konflikten in intelligenten Systemen«.

Kontakt

Humboldt-Universität zu Berlin
 Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät II
 Institut für Psychologie
 Rudower Chaussee 18
 D-12489 Berlin
 Tel.: +49 2093-4886
 Fax: +49 2093-4910
 E-Mail: werner.sommer@rz.hu-berlin.de



Prof. Dr. Peter A. Frensch

Jg. 1956; Studium der Psychologie an der Universität Trier, University of Massachusetts, Amherst, USA und Yale University, New Haven, USA. Nach Promotion an der Yale University, Assistant und Associate Professor für Psychologie an der University of Missouri, Columbia, USA, danach C3-Wissenschaftler am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin. Seit 1998 Inhaber der Professur für Allgemeine Psychologie an der Humboldt-Universität. Arbeitet an verschiedenen Themen aus dem Bereich der kognitiven Lernpsychologie und ist Präsident des Weltkongresses der Psychologie, der im Juli 2008 in Berlin stattfinden wird.

Kontakt

Humboldt-Universität zu Berlin
 Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät II
 Institut für Psychologie
 Rudower Chaussee 18
 D-12489 Berlin
 Tel.: +49 2093-4922
 Fax: +49 2093-4910
 E-Mail: peter.frensch@psychologie.hu-berlin.de

Eine völlig neue Perspektive entsteht aus der Auffassung, dass Konflikte auch ein schöpferisches Potential aufweisen. Sollte es sich erweisen, dass Konflikte auch eine Optimierungsfunktion in intelligenten Systemen besitzen, wäre es denkbar, Konfliktsituationen gezielt als Trainingsbedingungen konstruktiv einzusetzen.

Aktivitäten und Verankerung des Zentrums

Inhaltlich hat das Wolfgang Köhler-Zentrum einen experimentalpsychologischen Schwerpunkt, der sich in einer besonders intensiven Beteiligung des Instituts für Psychologie der HU ausdrückt, aber auch zweier psychologischer Arbeitsgruppen des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung und des Psychologischen Instituts der FU. Die Interdisziplinarität des Zentrums drückt sich darin aus, dass mehr als ein Drittel der Projekte von Arbeitsgruppen aus anderen Instituten der HU (Biologie, Informatik, Linguistik), der Charité (Neurologie und Psychiatrie) und außeruniversitären Forschungseinrichtungen (MPI) kommen. Es gibt erhebliche personelle Überschneidungen mit der Berlin School of Mind and Brain und sehr gute Beziehungen zum Berlin Neuroimaging Center, zum Bernstein Center of Computational Neuroscience und zur Physikalisch-Technischen Bundesanstalt. Daneben bestehen zahlreiche Beziehungen zu Universitäten auf nationaler und internationaler Ebene, zu außeruniversitären Forschungseinrichtungen und zu Anwendern von Befunden der Konfliktforschung. Das wichtigste Vorhaben des Zentrums ist die Beantragung eines Sonderforschungsbereichs auf der Basis der Vorarbeiten in der Forschergruppe. Die Integration der Zentrumsprojekte soll durch eine Vortragsreihe gefördert werden, bei der insbesondere auch bislang wenig vertretene Bereiche aus den Sozial- und Kulturwissenschaften eingeladen sind, um mögliche Erweiterungen in dieser Richtung auszuloten.

Im universitären Gesamtgefüge der Humboldt-Universität zu Berlin soll und wird das Interdisziplinäre Wolfgang Köhler-Zentrum an der Schnittstelle von Kognitionsforschung durch Psychologen und Informatiker, der Neurowissenschaft, Psychiatrie, Biologie und Linguistik einen wertvollen Beitrag zu den Lebenswissenschaften an der Universität leisten.

Literatur

Botvinick, M.M. / Cohen, J.D. / Carter, C.S. (2004): Conflict monitoring and anterior cingulate cortex: an update. *Trends in Cognitive Sciences*, 8 (12), 539–546.
 Regnet, E. (1992): Konflikte in Organisationen. Formen, Funktion und Bewältigung. Göttingen: Verlag für Angewandte Psychologie.