

## Plädoyer für eine gehirngerechtere Vermittlung des syntaktischen Wortes – oder:

### Das didaktische Dilemma mit dem Lemma

**Birgit Lawrenz**

Auf der Grundlage neuester neurowissenschaftlicher Erkenntnisse der Gehirnforschung und vor dem Hintergrund der Tatsache, dass der besondere Stellenwert des Lemmas bzw. des syntaktischen Wortes im mentalen Lexikon von der Didaktik der Wortschatzvermittlung bislang stark vernachlässigt wurde, macht der Artikel Vorschläge für eine neurokognitiv sinnvolle, didaktisch wirkungsvolle Vermittlung syntaktischer Wortmerkmale. Dabei wird insbesondere aufgezeigt, wie die abstrakten grammatischen Wortmerkmale, die das Lemma repräsentiert, mehrkanalig vermittelt und multimodal gespeichert werden können und wie eine Lemmakodierung über eine synaptisch verknüpfte Mehrfachspeicherung in verschiedenen Gehirnarealen erreicht werden kann.

#### Inhalt:

1. Problemaufriss und Zielsetzung
  2. Zum Stellenwert des Lemmas im mentalen Lexikon
  3. Bisherige fremdsprachendidaktische Behandlung des Lemmas
  4. Möglichkeiten einer neurokognitiv sinnvollen Vermittlung des Lemmas
    - 4.1. Visualisierungen von Lemma-Informationen
    - 4.2. Olfaktorische und haptische Vermittlung von Lemma-Informationen
    - 4.3. Die Bedeutung positiver Emotionen und des Zeitfaktors für den Lemma-Erwerb
- Literaturverzeichnis

### 1. Problemaufriss und Zielsetzung

Die Didaktik der Wortschatzvermittlung hat sich bislang zwar intensiv der gehirnfrendlichen Vermittlung fremdsprachlicher Lexeme und der dazugehörigen lexikalischen Konzepte gewidmet, die kognitionsgerechte Vermittlung des Lemmas (i.e. des syntaktischen Wortes) wurde dabei aber weitgehend außer Acht gelassen, obwohl neueste kognitionswissenschaftliche Untersuchungen den besonderen Stellenwert des Lemmas innerhalb des mentalen Lexikons betonen. Wie wichtig eine gehirngerechte Vermittlung des syntaktischen Wortes ist, indizieren nicht nur häufig vorkommende, sich ständig wiederholende Schülerfehler wie \* *informations*, \* *he is criminal*, \* *I'm looking forward to see you*, \* *baddest* etc., sondern auch die Tatsache, dass das syntaktische Lemma im Gegensatz zum Lexem und Konzept keine multisensorische Vermittlung oder Aufbereitung in Lehrbüchern und deren Vokabelteilen erfährt.

Im Folgenden soll zunächst der Stellenwert des Lemmas im mentalen Lexikon auf der Grundlage des 3-Ebenen-Modells nach W.J. Levelt u.a. kurz dargestellt werden; anschließend werde ich Vorschläge für eine didaktisch wirkungsvolle, gehirnfrendliche Vermittlung des Lemmas machen, wobei ich diese durch neueste neurowissenschaftliche Erkenntnisse der Gehirnforschung untermauern werde.

## 2. Zum Stellenwert des Lemmas im mentalen Lexikon

Der Psycholinguist W.J. Levelt stipulierte 1989, dass die Wortproduktion auf drei aufeinanderfolgenden Ebenen abläuft: der Konzeptebene, der Ebene des syntaktischen Wortes und der Ebene der Wortform. Auf der Grundlage dieser Annahme haben in der Folgezeit L2-Forscher wie de Bot u.a. (1995) ein 3-Ebenen-Modell des mentalen Lexikons angenommen: Auf der Lexem-Ebene ist das Wort als graphematische und morphophonologische Form gespeichert, auf der Lemma-Ebene ist das syntaktische Wort bzw. Lemma, d.h. die syntaktischen und semanto-syntaktischen Merkmale des Wortes (wie Wortart, Subkategorisierungsrahmen, [+/- zählbar], [+/- kollektiv], [nur attributiv], [mit Gerundium] etc.) gespeichert und auf der konzeptuellen Ebene ist das lexikalische Konzept repräsentiert. Zudem können mit jedem Wort multimodale Konzepte aus unterschiedlichen Sinnesmodalitäten verbunden sein. Die drei Ebenen werden durch Aktivationsausbreitung miteinander verknüpft. Auch A. Caramazza von der Harvard-University geht aufgrund von Läsionsstudien davon aus, dass es im Gehirn drei voneinander unabhängige Systeme für Wortform, Wortbedeutung und syntaktisches Wort gibt, wobei jedes System über seine eigenen neuronalen Mechanismen verfügt und jeweils spezifischen Funktionseinschränkungen unterliegen kann (vgl. Ratey 2003:322f.). Diese Theorie konnte vor wenigen Jahren mittels neuerer funktioneller bildgebender Verfahren wie der Magnetresonanztomographie und der Positronen-Emissions-Tomographie neuro- und kognitionswissenschaftlich untermauert werden (vgl. Levelt 2001). Dabei wurde festgestellt, dass die Dekodierung der graphematischen Wortform, also des visuellen Lexems, durch neuronale Aktivität des linken Gyrus fusiformis auf der basalen (Unter)-Seite des Schläfenlappens erfolgt, wohingegen der Gyrus angularis, der sich im Bereich der oberen Furche des hinteren Schläfenlappens befindet, dem Erkennen der phonologischen Wortform dient (vgl. Jahresbericht Max-Planck-Institut Leipzig 2002). Beim Abfragen des syntaktischen Wortes (Lemmas) kam es dagegen zur Aktivität von Regionen im linken lateralen Schläfenlappen (vgl. Levelt 2001).

## 3. Bisherige fremdsprachendidaktische Behandlung des Lemmas

Aus fremdsprachendidaktischer Perspektive sind diese Erkenntnisse von besonderer Bedeutung, da im Fokus des didaktischen Interesses bislang primär die Lexemvermittlung sowie die Vermittlung des dazugehörigen lexikalisch-semantischen Konzeptes und Stereotyps in visueller und verbaler Form standen. Die gehirngerechte Vermittlung des Lemmas bzw. syntaktischen Wortes wurde dagegen sträflich vernachlässigt. Ein Blick in die Vokabelteile der aktuellen Englischlehrwerke bestätigt dies: Hier wird bei konkreten Nomina und Tätigkeitsbegriffen häufig die graphematische Wortform über originelle Visualisierungen mit dem semantischen Konzept verknüpft, indem z.B. die Grapheme des Wortes *bone* in Knochenform gezeichnet sind, in den Anfangsbuchstaben von *apple* ein Apfel gemalt wird oder ein Junge an dem Endbuchstaben von *pull* zieht oder das *o* in *love* in Herzform gemalt ist. Auf diese Weise wird zum einen eine neuronale Verknüpfung zwischen Lexem und Konzept angestrebt und zum anderen eine duale oder zweikanalige Kodierung.

Wie aber wird das Lemma vermittelt und mit Lexem und lexikalischem Konzept verknüpft? Hier sind keine gehirnfrendlichen Vermittlungsprinzipien erkennbar, obwohl gerade der Abruf des Lemmas für die grammatisch richtige Anwendung von maßgeblicher Bedeutung ist und das Lemma gemäß Levelt als „lexical pointer“ bzw. lexi-

kalischer Vermittler zwischen lexikalischem Konzept und der Wortform eine zentrale Funktion im mentalen Lexikon wahrnimmt. In den Vokabelteilen der Lehrwerke und bei Tafelanschriften werden syntaktische oder semanto-syntaktische Wortmerkmale wie ‚uncountable‘, ‚collective noun‘, ‚nur prädikativ‘, ‚irregular‘ oder ‚mit Gerundium‘ zumeist nur in Klammern unverbunden hinter das Lexem gesetzt, wodurch sie eine abstrakte Information bleiben, die nicht mehrkanalig kodiert und syntaptisch verbunden wird.

#### **4. Möglichkeiten einer neurokognitiv sinnvollen Vermittlung des Lemmas**

Ich möchte im Folgenden aufzeigen, wie eine neurokognitiv sinnvolle Vermittlung des Lemmas im Vokabelteil von Lehrwerken aussehen kann, um auf diese Weise ständig wiederkehrende Schülerfehler wie \* *advices*, \* *they are drunken*, \* *she avoided to yawn*, \* *she caught the ball* etc. in stärkerem Maße einzuschränken. Das neurodidaktische Ziel muss es dabei sein, eine Lemmakodierung über eine verknüpfte Mehrfachspeicherung in verschiedenen Gehirnarealen zu erreichen, denn je mehr Sinnesmodalitäten und multimodale Konzepte bzw. kortikale Repräsentationen mit einem Wort verbunden sind, desto besser ist es abrufbar.

##### **4.1. Visualisierungen von Lemma-Informationen**

Wie aber kann man erreichen, dass abstrakte grammatische Wortmerkmale mehrkanalig vermittelt und multimodal gespeichert werden und inwieweit ist dies wirklich hilfreich für den Erwerb des Lemmas? Um diese Fragen zu beantworten, muss man zunächst einen Blick auf neueste Erkenntnisse der synästhetischen Wortwahrnehmung werfen: Synästhetiker, die sich zumeist durch überdurchschnittliche Gedächtnisleistungen auszeichnen, nehmen Gehörtes oder Gesehenes mit Sekundärempfindungen wahr. So sehen viele Synästhetiker Wörter farbig und zwar unabhängig von deren Schriftfarbe, d.h. sie verbinden mit einem bestimmten Wort automatisch eine ganz bestimmte Farbnuance. Dies hat z.B. beim Erwerb lateinischer Lemmata zur Folge, dass einige Synästhetiker alle Wörter der u-Deklination in einer anderen Farbe sehen als Wörter der o-, a-, i- oder konsonantischen Deklination. Als Konsequenz sehen sie lateinische Sätze als Farbmuster, die ihnen eine sofortige syntaktische Zuordnung auseinanderliegender Wörter ermöglichen (vgl. den Artikel „Eins plus eins ist grün“ in: Der Spiegel 43/2003). Andere Synästhetiker nehmen Wörter automatisch als unterschiedliche Gerüche oder unterschiedliche taktile Reize wahr, auch wenn es sich um abstrakte Nomina oder gar Funktionswörter handelt, da die entsprechenden sinnesmodalitätsspezifischen Gehirnareale beim Lesen der Wörter immer mitaktiviert werden. Es kommt bei diesen Personen also immer zu einer mindestens dualen Kodierung von Wörtern, die sich sehr positiv auf die Gedächtnisleistungen auswirkt, da es mehrere mentale Zugriffsmöglichkeiten auf das Wort gibt.

Überträgt man diese Erkenntnisse nun auf den Lemma-Erwerb, so sollten Lemma-Informationen mit dem Lexem verknüpft werden, indem letzteres im Vokabelteil in einer bestimmten auffallenden Farbe gedruckt wird, welche ein bestimmtes syntaktisches Merkmal repräsentiert: z. B. Lila-Schreibung „nicht zählbarer“ Wörter wie *information*, *advice*, *progress*, *research*, *equipment* etc. oder Rot-Druck von Wörtern „mit Gerundium“ wie *suggest*, *avoid*, *look forward to*, *mind*, *admit*, *enjoy* etc. oder Grün-Schreibung „nur attributiv verwendbarer“ Wörter wie *little*, *criminal*, *drunken*, *elder*,

*outright, virtual* etc. Welche Farbe welches syntaktische Merkmal repräsentiert, müsste in einem Erläuterungsteil zu Beginn des Vokabelteils angegeben werden, wobei zu berücksichtigen ist, dass bestimmte Farben eine positiv-emotionale Bedeutung für Kinder haben, andere dagegen nicht.

Auf diese Weise wird sichergestellt, dass eine Kodierung von Lemma-Informationen in den Arealen V4 und V8 des visuellen Kortex erfolgt und diese beim Abruf des Lexems mitaktiviert werden, so dass es mit Hilfe der Farberinnerung zu einer grammatisch korrekten Verwendung des Wortes kommt. Zudem sollte man Lemma-Informationen durch einprägsame Visualisierungen vermitteln, indem man z.B. auf Adjektive, die nur attributiv verwendet werden können wie z.B. *little* und *criminal*, grundsätzlich ein großes erhaben gedrucktes N (für Nomen) folgen lässt, welches einen gemalten Arm fest um das Adjektiv schlingt; so wird graphisch verdeutlicht, dass das spezielle Lemma nur pränominal und nicht prädikativ auftreten kann.

Gleichzeitig erhält die abstrakte syntaktische Lemma-Information durch solche Visualisierungen eine positiv-emotive Vergegenständlichung, die sich positiv auf die Behaltensleistung auswirkt: Wörter, die in einem positiven emotionalen Kontext gelernt werden, werden nämlich laut Spitzer (2003) im Hippokampus und später in Arealen des Stirnlappens gespeichert, wohingegen Wörter, die in einem negativ-emotionalen Kontext gelernt werden, in der Amygdala gespeichert werden, was sich negativ auf die kreative Verwendung dieser Wörter auswirkt.

Auch der Neurodidaktiker und Mathematiker Gerhard Preiß betont, dass abstrakte Informationen wie etwa Zahlen personifiziert werden müssen, damit Kinder etwas mit ihnen anfangen können und um eine optimale Kodierung mit inneren Bildern zu gewährleisten. Dementsprechend könnten bei der Vokabelvermittlung Verben, die mit dem Gerundium statt dem Infinitiv zusammen auftreten, gemalte Arme um ein nachfolgendes *-ing* schlingen. Derartige Personifikationen sprechen Kinder besonders an, wie der große Erfolg des Kinder- und Jugendromans *La grammaire est une chanson douce* von Erik Orsenna zeigt, der sich 2002 über eine halbe Millionen Mal in Frankreich verkaufte. In diesem Roman haben Wörter Arme, Beine und Charaktereigenschaften, leben in Städten und Sippen zusammen und können heiraten; Nomina gehen nur mit dem Artikel, der zu ihrem Lemma-Eintrag (maskulinum oder femininum) passt, durch die Stadt, und Verben umklammern ängstlich die Partikel, die zu ihnen gehören. Attributiv verwendbare Adjektive heiraten Nomen, wohingegen nur prädikativ verwendbare Adjektive dies nicht tun und Singles bleiben. In diesen Fällen wurde das abstrakte Lemma mit den verbalen Mitteln des Schriftstellers kindgerecht personifiziert und es wurden visuelle Vorstellungen wachgerufen, die an Bekanntes aus der wirklichen Welt anknüpfen und so eine optimale Speicherung ermöglichen. Im Vokabelteil von Lehrbüchern können diese Lemma-Personifikationen konkret visualisiert werden. Z.B. könnten Adjektive, die Gefühle der Angst zum Ausdruck bringen — wie *afraid, scared, frightened, terrified, fearful* — und deren Thema stets mit der Partikel *of* angeschlossen wird, dieses *of* ängstlich umklammern und in das *o* von *of* könnte ein angstvolles Gesicht gemalt werden oder Adjektive, die Wut zum Ausdruck bringen — wie *angry, furious, annoyed, mad* — und deren Thema immer mit der Partikel *with* angeschlossen wird, könnten mit geballten Fäusten wütend den *i*-Punkt von *with* wegschlagen, so dass es zu einer Verbindung von Wortform, Bedeutung und Lemma-Information ‚Thema wird mit *with* angeschlossen‘ kommt.

#### **4.2. Olfaktorische und haptische Vermittlung von Lemma-Informationen**

Zusätzlich müssen die Lemma-Informationen aber über weitere Sinneskanäle mit dem Lexem verbunden vermittelt werden. Wieso dies aus neurolinguistischer Sicht wichtig ist, verdeutlicht folgende kognitionswissenschaftliche Erkenntnis: Für die Überführung neu erworbener Wörter in Langzeitspeicherformen sind bestimmte Teile des limbischen Systems, insbesondere der Hippokampus im medialen Innenseitenbereich des linken Schläfenlappens des Menschen, verantwortlich. Das limbische System ist über zahlreiche Faserbündel mit den olfaktorischen Zentren verknüpft, was zur Folge hat, dass einprägsame Geruchserlebnisse beim Erwerb neuer Begriffe unbewusst mitgespeichert werden.

Kommerziell ausgerichtete Schreibwarenhersteller (*Diddl*-Gruppe), die Kinder als Zielgruppe haben, produzieren deshalb seit wenigen Jahren sogenannte Reibeduft-Blöcke und Reibeduft-Hefte, die sich bei Kindern einer enormen Beliebtheit erfreuen. Durch Reiben bestimmter Stellen des Papiers entströmt dabei der geriebenen Fläche ein starker Geruch z.B. nach Erdbeere, Flieder oder Vanille. Die Kinder können sich genau merken, welches *Diddl*-Block-Motiv dabei welchen Geruch ausströmt, obwohl die Gerüche zumeist gar nichts mit den Motiven zu tun haben. Lehrwerkhersteller könnten Lemma-Informationen somit zusätzlich zum Farbdruck des Lexems über bestimmte Gerüche des Lexems, die durch Reiben des Wortes freigesetzt werden, vermitteln. Auch hier müssten im Erläuterungsteil bestimmte einprägsame Gerüche mit einem bestimmten grammatischen Wortmerkmal verknüpft werden. Das längere Reiben des Lexems führt zudem dazu, dass der Schüler das farbige Wort längere Zeit wahrnimmt und somit die Schreibung des Wortes und dessen Farbe stärker in den Fokus genommen wird.

Darüber hinaus sollte auch eine taktile Wahrnehmung der Lemma-Informationen in Betracht gezogen werden. Dies könnte durch eine sogenannte Reliefschrift mit erhabenen Buchstaben erreicht werden, die plastisch wirkt und sich vom Papier leicht abhebt. Sie verleitet Kinder dazu, mit dem Finger mehrfach über die Schrift zu streichen und das Wort als Träger bestimmter Lemma-Informationen länger wahrzunehmen. Die bei Kindern beliebten *Diddl*-Schreibwaren umfassen wegen des Fühleffektes auch taktile Materialien wie sogenannte „Relief-Effekt-Blöcke“ und -Blätter. Hier könnte man beispielsweise festlegen, dass alle unregelmäßigen Wörter, d.h. solche mit unregelmäßiger Pluralbildung, Verbformenbildung und Steigerungsformenbildung, durch Reliefdruck hervorgehoben werden. Die Wichtigkeit taktiler Reize beim Erwerb von Wörtern und Begriffen wird schon im Kleinkindalter didaktisch genutzt in Form sogenannter Fühlbücher und Tastbücher.

#### **4.3. Die Bedeutung positiver Emotionen und des Zeitfaktors für den Lemma-Erwerb**

Das Lernen syntaktischer Wortmerkmale wird von Schülern häufig als „trocken“, langweilig und uninteressant empfunden; diese emotionale Einschätzung hat negative Auswirkungen auf die neurophysiologischen Verarbeitungs- und Speichervorgänge: Bei positiver Bewertung des Lernstoffes und damit einhergehender positiver Emotionalität des Lernenden konnte man nachweisen, dass sich die Synapsen im limbischen System um bis zu 30 % vermehrten und der synaptische Spalt zwischen den Nervenzellen sich erkennbar verringerte, wodurch ein besserer Neurotransmitterfluss und eine bessere Weiterleitung elektrochemischer Signale bewirkt wurde (vgl. Kieweg 2003: 6). Aus diesem Grunde sind Personifikationen und das mehrkana-

lige Lernen mit Kopf, Herz und Hand so wichtig für eine wirkungsvolle Lemma-Vermittlung und deshalb sollten auch nicht nur Zahlen — wie der Neurodidaktiker Preiß fordert — zu Freunden des Kindes werden, sondern auch syntaktische Wörter, ganz im Sinne der Protagonistin von „Die Grammatik ist ein sanftes Lied“, die am Ende des Romans die personifizierten Wörter als ihre Freunde bezeichnet (Orsenna 2004: 103), die ihr nun Vergnügen bereiten und vor denen sie, anders als im früheren Sprachunterricht, keine Angst mehr hat (Orsenna 2004: 99).

Darüber hinaus ist es wichtig, dass die neuronalen Bahnen zwischen Lexem und Lemma sowie zwischen Konzept und Lemma schon früh beim Wortschatzerwerb angelegt werden, da es sonst zu festen direkten neuronalen Verbindungen zwischen Konzept und fremdsprachlichem Lexem kommt, was dazu führt, dass bei der Satzproduktion entweder auf den muttersprachlichen Lemma-Eintrag zurückgegriffen wird oder auf allgemeine Syntaxregeln wie „Plural wird durch Anhängen von -s gebildet“. Leider wird dieser frühzeitige Lemma-Vermittlung von den Lehrwerkautoren und Fremdsprachenlehrern noch zu wenig Beachtung geschenkt. So werden in den Klassen 4 bis 6 häufig Lexeme mit ihren Bedeutungen und der auf die Wortart reduzierten Lemma-Information vermittelt, und erst in den Klassen 7/8 werden wesentliche weitere Lemma-Informationen nachgereicht, obwohl der Schüler bis dahin längst die Lexeme in Sätzen verwendet hat und dabei neuronale Bahnen zu den muttersprachlichen Lemma-Informationen gebildet hat. Beispielsweise wird das Lexem *angry* häufig schon in der Klasse 5 vermittelt, ohne dass die Lemma-Information bezüglich des Subkategorisierungsrahmens „\_\_\_\_ with *theme* [+ person] / \_\_\_\_ at *theme* [+ thing]“ mit vermittelt wird; aus diesem Grunde ist es ausgesprochen schwer, den typischen Schülerfehler \* *I am angry about you* später auszulöschen, denn mit zunehmendem Alter nimmt die Plastizität des Gehirns des Jugendlichen ab, so dass einmal gebildete neuronale Verknüpfungen zum muttersprachlichen Lemma nicht mehr leicht gekappt werden können.

## Literaturverzeichnis

- Bock, K. / Levelt, W.J.M. (1994): Language Production: Grammatical Encoding. In: Gernsbacher, M.A. (Hrsg.): Handbook of Psycholinguistics. London, 945-984.
- Bot, K. et al. (1995): Lexical processing in bilinguals. In: Second Language Research 11, 1-19.
- Friederici, A.D. et al. (2002): Aktueller Forschungsschwerpunkt: Zerebrale Repräsentation von Wörtern — bildgebende Untersuchungen zur visuellen und auditiven Wortverarbeitung. In: Jahrbuch 2002 des Max-Planck-Instituts für neuropsychologische Forschung. Leipzig, 291-296.
- Grunwald, T. (2004): Sprachliches Lernen und synaptische Aktivität im Schläfenlappen des Menschen. In: Müller, H.M. / Rickheit, G. (Hrsg.): Neurokognition der Sprache. Tübingen, 287-297.
- Kieweg, W. (2003): Die Rolle der Emotionen beim Fremdsprachenlernen. In: Der fremdsprachliche Unterricht Englisch 37, 4-11.
- Lawrenz, B. (2001): Die phrasale Wortbildung im Deutschen: Linguistische Untersuchung und sprachdidaktische Behandlung. Habil.schrift, Universität Essen.
- Levelt, W.J.M. (1989): Speaking: From Intention to Articulation. Cambridge, MA.
- Levelt, W.J.M. (1992): Accessing words in speech production: stages, processes and representations. In: Cognition 42, 1-22.
- Levelt, W.J.M. (2001): Spoken Word Production: A Theory of Lexical Access. In: Proceedings of the National Academy of Science 98, 13464-13471.

- Münste, T.F. et al. (2004): Elektrophysiologische Studien zum Zeitverlauf von Sprachprozessen. In: Müller, H.M. / Rickheit, G. (Hrsg.). Neurokognition der Sprache. Tübingen, 51-70.
- Orsenna, E. (2001): La Grammaire est une Chanson Douce. Paris.
- Orsenna, E. (2004): Die Grammatik ist ein sanftes Lied. München.
- Ratey, J.J. (2003): Das menschliche Gehirn. München.
- Scherfer, P. (1994): Überlegungen zu einer Theorie des Vokabellernens und -lehrens. In: Börner, W. / Vogel, K. (Hrsg.): Kognitive Linguistik und Fremdsprachenerwerb. Tübingen, 185-215.
- Spitzer, M. (2003): Neurodidaktik — Medizin für die Pädagogik. In: Die Zeit 39 (Hyperlink <http://www.zeit.de/2003/39/Neurodidaktik>).
- Spitzer, M. (2003): Die funktionelle Bildgebung des Gehirns. In: Das Magazin des Wissenschaftszentrums NRW 2003 (Hyperlink <http://www.wz.nrw.de>).
- „Eins plus eins ist grün – Die Leipziger Synästhetikerin Sabine Schneider über ihr Leben in einer Welt voller Farben“. In: Der Spiegel 43/2003 sowie in: Spiegel Special Online vom 1.11.2003 (Hyperlink <http://www.spiegel.de/spiegelspecial/0,1518,272829,00.html>).