

Spielen – aber ja doch! Auch bei Erwachsenen

Lerntheoretische Grundlagen des Spielens

Sabine Plattner

1 Einführung

Im Erwachsenenunterricht sieht sich der Lehrer immer wieder in Frage gestellt, wenn er Lernspiele zum Einsatz bringen möchte. Die Fragen kommen in erster Linie von einem Teil der Lernenden, die Spiele im Unterricht als Zeitverschwendung verstehen, aber auch von einigen Lehrern, die „ernste“ Übungen für wirksamer halten.

Unserer Überzeugung und Erfahrung nach sind solche (Vor-)Urteile nur dadurch abzubauen, dass der Lehrer seinen Lernenden (oder seinen Kollegen) erklärt, inwiefern Lernspiele den Lernprozess erleichtern, beschleunigen, vertiefen usw. Für diese Argumentation liefern uns Erkenntnisse der Neurodidaktik wichtige Ansatzpunkte, die im Nachfolgenden in aller Kürze dargestellt werden sollen – für ausführliche Erklärungen ist hier leider kein Raum, weshalb wir auf die Bibliografie verweisen.

Die moderne Gedächtnisforschung bestätigt wissenschaftlich, was Fremdsprachenlehrer intuitiv und empirisch schon seit langem wussten: Es besteht ein großer Unterschied zwischen Regeln über das linguistische System (z.B. grammatischen Regeln) und mentalen Regeln (z.B. der „Grammatik im Kopf“ des Lernenden). Hierbei handelt es sich um eine wichtige neue Entdeckung. Um sie besser zu verstehen, analysieren wir zunächst die Hirnstruktur.

2 Aufbau des Gedächtnisses

In der wissenschaftlichen Literatur wird das Gedächtnis vor allem nach den Kriterien Inhalt und Zeit eingeteilt, von denen das der Zeit das bekanntere ist:

2.1 Kriterium Inhalt

An erster Stelle ist hervorzuheben, dass das Gedächtnis als solches nicht existiert. Die moderne Wissenschaft geht von der Existenz verschiedener Gedäch-

nissysteme oder -formen aus. Alle bestehenden Informationsverarbeitungsmodelle stimmen darin überein, dass das Gehirn aus Nervenzellen besteht und dass Erinnerung nur dann möglich ist, wenn **an verschiedenen Stellen** im Gehirn liegende Nervenzellen **gleichzeitig** aktiviert werden. Diese Aussage gilt gleichermaßen für das Lernen insgesamt wie für den aktiven Sprachgebrauch: „*Information scheint ... durch das Zusammenwirken eng verquicker Systeme zu entstehen*“ (MARKOWITSCH 2002: 75).

Ausgehend von einem Modell von Endel Tulving, Professor an der Universität Toronto (Kanada), unterteilt KÜHNEL das Gedächtnis in folgende hierarchisch aufeinander aufgebaute Systeme:

A: explizites Gedächtnis

- Episodisches Gedächtnis: autobiografische Informationen
- Semantisches Gedächtnis: Allgemeinwissen; Zeitpunkt der Aufnahme nicht mehr nachvollziehbar

B: implizites Gedächtnis

- Perzeptuelles Gedächtnis: Wiedererkennung von Gegenständen auf Grundlage von Vertrautheit
- *Priming*: Erinnerung an unbewusst aufgenommene Informationen;
- Prozedurales Gedächtnis: physische Fertigkeiten (z.B. Auto fahren, schwimmen) (KÜHNEL 2005).

Inwieweit ist dieses Modell nun aber für den Fremdspracheunterricht relevant? Es zeigt uns, dass zwei verschiedene Gedächtnissysteme bestehen, die Wissen speichern:

- a) ein Gedächtnissystem, in dem explizites Wissen gespeichert wird (z.B. eine Grammatikregel, die der Lernende formulieren oder jemandem erklären kann);
- b) ein Gedächtnissystem für das implizite, das heißt das automatisierte Wissen (z.B. beim Radfahren).

Dieser Unterschied ist auch für den Sprachgebrauch relevant: „*Der tatsächliche Lernprozess ist inzwischen eher als komplexes Kontinuum, mit bewusster und unbewusster Aufnahme und unbewusster bzw. bewusster Sprachproduktion beschrieben worden*“ (FUNK 2002: 209).

Jedoch bedeutet die Speicherung von Wissen im episodischen oder semantischen Gedächtnis, das heißt die bewusste, explizite, beziehungsweise unbewusste, implizite Aufnahme (oder Speicherung), nicht unbedingt, dass man sich

später auch an diese Informationen erinnern kann. Diese Frage diskutieren wir unten im Zusammenhang mit Sprachbewusstheit und Automatisierung.

2.2 Kriterium Zeit

Je nachdem, wie lange Informationen im Gedächtnis verfügbar sind, unterscheidet man zwischen Ultrakurzzeitgedächtnis (± 500 ms), Kurzzeitgedächtnis (ca. 9 Sekunden) und Langzeitgedächtnis (praktisch unbegrenzt). Satow zitiert Experimente, die belegen, dass Informationen, die innerhalb von 9 Sekunden nicht im Langzeitgedächtnis gespeichert werden können, verloren sind (SATOW 2002: 48). Das bedeutet, dass die aufgenommenen Informationen nach einer kurzen Phase ihrer Verarbeitung ins limbische System überführt werden, wo sie **auf ihre biologische und soziale Relevanz überprüft** werden. Vereinfacht kann man sagen, dass der Lernende nicht speichern wird, was ihm nicht interessant oder relevant erscheint oder was seine Emotionen nicht anspricht (MARKOWITSCH 2002: 105).

Deshalb ist es gerade bei erwachsenen Lernenden wichtig, dass der Lehrer die Lernziele transparent macht, die er mit bestimmten Übungsformen – besonders mit Lernspielen – im Unterricht verfolgt. Leider sind aber die Erklärung dieser Lernziele durch den Lehrer und ihre Akzeptanz durch den Lernenden noch keine Garantie dafür, dass dieser das zu Lernende dann auch wirklich speichert. Für das Lernen, das heißt die Speicherung aufgenommenen Informationen, sind folgende Faktoren ausschlaggebend:

3 Aufnahme, Speicherung und Abrufen (Erinnerung) von Informationen

3.1 Elaboration

Die kognitive Lerntheorie geht davon aus, dass Fremdsprachenlerner sich in der Situation befinden, neues Wissen in einem aktiven und kreativen Prozess in die bereits bestehenden Gedächtnisstrukturen einzubauen: „*Gelernt wir dann, wenn die Lernenden aktiv einen Wechselbezug zwischen ihrem Vorwissen einerseits und neuen Informationen andererseits herstellen und so ihr Wissen rekonstruieren, d.h. verändern, erweitern, ergänzen, usw.*“ (BIMMEL/RAMPILLON 2000: 38).

Das bedeutet, dass das altbekannte didaktische Prinzip, im Lernprozess vom Bekannten zum Unbekannten zu gehen, von der Hirnforschung wissenschaftlich als richtig bewiesen wurde. In der neurologischen Forschung erhält das Prinzip der Einbindung neuer Informationen in bereits bestehende Gedächtnisstrukturen den Namen **Elaboration**. *„Je intensiver der Lerner über neue Informationen nachdenkt und Beziehungen zu Bekanntem herstellt, desto nachhaltiger werden die neuen Wissensstrukturen mit bestehenden Gedächtnisstrukturen verknüpft“* (SATOW 2002: 46).

Dieses Prinzip ist die wichtigste Methode zur Verbesserung des Erinnerungsvermögens. Zahlreiche Experimente belegen, dass elaborierte Informationen im Langzeitgedächtnis besser abgespeichert werden als isolierte Informationen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang für den Lehrer auch die Tatsache, dass die Aufnahmefähigkeit bei Lernanfängern geringer ist als bei Fortgeschrittenen, die bereits über ausgeprägte Gedächtnisstrukturen und damit über mehr Anknüpfungspunkte für neue Informationen verfügen, was ihnen die Aufnahme erleichtert (vgl. SATOW 2002: 48).

Neben der Fähigkeit, Informationen miteinander zu verknüpfen, spielen aber auch andere Faktoren eine Rolle im Lernprozess:

3.2 Konzentrationsfähigkeit

MARKOWITSCH (2002: 156) unterstreicht, dass die Fähigkeit des Gedächtnisses, eine bestimmte Information zu speichern, umso größer ist, je besser der Lernende sich konzentrieren kann (vgl. MARKOWITSCH 2002: 156). Da Lernspiele vom Lernenden eine hohe Konzentration verlangen, kann geschlussfolgert werden, dass sie die Informationsaufnahme, das heißt das Lernen fördern. Andererseits führt Stress zu einer verminderten Aufmerksamkeit und damit zu einer schlechteren Speicherung von Informationen (vgl. BECKMANN 2002: 36). Das bedeutet für den Lernprozess, dass er so stressarm wie möglich gestaltet werden soll – und gerade hier liegt eine der stärksten Seiten von Lernspielen.

3.3 Motivation, Emotion und soziales Lernen

Unter Lehrern besteht heute zweifellos ein Konsens darüber, dass das Lernen dem Lernenden Spaß machen und ihn motivieren soll. Trotzdem haben viele Lehrer Angst, ihre knapp bemessene Unterrichtszeit mit Spielen zu verwenden („vergeuden“). Jedoch besitzen wir heute gesicherte Kenntnisse über die Fakto-

ren, die eine bessere Speicherung des Lernstoffes ermöglichen, d.h. den Lernprozess nachhaltiger gestalten:

- die Motivation des Lernenden (z.B. sein Wunsch, beim Spiel zu gewinnen);
- seine Emotionen (z.B. das Spaß desjenigen Spielers/Lerners, der beim Spiel vorn liegt).

Dass der Wunsch zu gewinnen und die von dieser Motivation hervorgerufenen Emotionen Merkmale des Lernspiels (auch im Fremdsprachenunterricht) sind, ist keine Neuigkeit. Was vom neurolinguistischen Standpunkt aus neu ist, sind Kenntnisse über den Lerngewinn: „... *aus heutiger Sicht ist die Verknüpfung von Affekt und Informationsverarbeitung außerordentlich bedeutend, da affektbesetzte Gedächtnisinhalte weit eher langfristig abgespeichert und wieder erinnert werden als andere*“ (MARKOWITSCH 2002: 39).

In diesem Zusammenhang ist die große Rolle der sozialen Umgebung hervorzuheben, in der gespielt wird. „Sozial und damit implizit auch emotional vermittelte Kognitivierungshilfen sind wirksamer als abstrakt vermittelte Regelhilfen.“ (FUNK 2002: 207).

Da die Mehrheit der Lernspiele in Gruppen oder Paaren gespielt wird, bieten sie eine besonders große Chance, das soziale, kooperative Lernen zu befördern, bei dem Fehler toleriert werden und als Anstoß zum Weiterlernen sogar gewünscht sind.

3.4 Speichern in *chunks*

Fremdsprachenlernen kann als Speichern von Ausdrücken, Satzteilen oder ganzen Sätzen als Einheit (= *chunk*) verstanden werden. So lernt ein brasilianischer Deutschlerner, dass es auf Deutsch „Eis essen“ und nicht „Eis trinken“ oder „Eis nehmen“ (*tomar sovete*) und „eine Frage stellen“ anstatt „eine Frage machen“ (*fazer uma pergunta*) heißt. Unser Gehirn speichert also Unmengen von sprachlichen Versatzstücken – ein Prinzip, das sich in verschiedenen Lernspielen nutzen lässt.

3.5 Zeitpunkt der Informationsaufnahme

Die Hirnforschung zeigt, dass die Lernenden mündliche und schriftliche Informationen nur insoweit aufnehmen können, „wie sie sich an einem bestimmten Zeitpunkt plausibel in ihr eigenes deklaratives Wissen einbauen lassen“ (FUNK 2002: 206).

Der Kopf des Lernenden muss also frei sein, bereit, neue Informationen aufzunehmen. Der Arbeitsspeicher muss in der Lage sein, eine neue Information so lange zu erhalten, bis sie gespeichert, das heißt mit anderen bereits existierenden Informationen verknüpft werden konnte – mit anderen Worten: bis sie vom Kurzzeit- ins Langzeitgedächtnis überführt wurde.

Um sicherzustellen, dass das Gedächtnis bereit ist, neue Informationen aufzunehmen, kann der Lehrer auf verschiedene Typen von Lernspielen zurückgreifen, zum Beispiel auf schnelle Spiele zu Unterrichtsbeginn, in der Anwärmphase (z.B. „Koffer packen“).

4 Rolle der Automatisierung und der Sprachbewusstheit

Um die Rolle der Automatisierung und der Sprachbewusstheit zu analysieren, wollen wir uns nochmals an die verschiedenen Gedächtnissysteme und daran erinnern, wie Gelerntes darin gespeichert wird.

4.1 Prozedurales Lernen (= automatisiertes Lernen)

Das prozedurale Gedächtnis speichert das beiläufig, implizit (inzidentell) Gelernte. Beiläufiges Lernen bedeutet, durch Erfahrung zu lernen – eben so, wie Kinder ihre Muttersprache erwerben. Sie erwerben dabei Regelkenntnisse, ohne explizit danach zu suchen und ohne diese Regeln erklären zu können. Obwohl diese Kenntnisse nicht analysiert werden, werden sie abstrahiert.

Beim prozeduralen Lernen werden Kenntnisse automatisiert, vor allem durch Wiederholung. Dabei handelt es sich um das im Abschnitt 2.1 bereits erwähnte Prinzip des *Priming*. Im Fremdsprachenunterricht kann dieses Prinzip zum Beispiel in Memory-Spielen, aber auch in Wortsuchrätseln angewandt werden. Ein jedem Lehrer wohl bekanntes Prinzip des Lernprozesses heißt „*Üben, üben, nochmals üben!*“. Übungen helfen dabei zu verhindern, dass einmal gespeicherte Informationen vergessen werden. Das geschieht, weil das Üben dazu beiträgt, diese Informationen fester im Gedächtnisnetz zu integrieren (vgl. SATOW 2002: 46).

Berücksichtigt man eine weitere Entdeckung der Hirnforschung, stößt man auf ein neues Argument zugunsten des Einsatzes von Lernspielen im Unterricht: „Prozedurales Wissen ist aber [...] nur herstellbar, wenn die Aufmerksamkeit gerade nicht auf das Lernziel gerichtet ist, sondern sich auf anderes als die sprachliche Systematik konzentriert“ (List 2002).

Der der Lernende beim Lernspiel seine Aufmerksamkeit auf das Spielziel konzentriert (z.B. die vier Karten zu finden, die gemeinsam ein Quartett bilden), kann Spielen zum Erwerb prozeduraler Kenntnisse beitragen. Indem er linguistische Sequenzen (Laute und Lautverbindungen, einzelne Wörter, Ausdrücke) innerhalb konkreter syntaktischer und situativer Kontexte lernt, erwirbt der Lernende implizites Wissen darüber. Genau so funktioniert unser Gehirn! Natürlich verringert die Automatisierung die Anstrengung des Lernenden: Er braucht nicht mehr nach formell richtigen Ausdrücken zu suchen, sondern kann sich auf inhaltliche Aspekte konzentrieren.

4.2 Explizites Lernen

Wenn man eine Fremdsprache benutzen will, sind gewisse Kenntnisse über ihre Regeln wünschenswert. Es gibt verschiedene Auffassungen über die Gründe, aus denen die Herausarbeitung relevanter Merkmale der Sprache den Spracherwerb befördern kann. An dieser Stelle nennen wir nur zwei Aspekte:

- Die Konzentration auf linguistische Formen befördert den Lernprozess nur dann, wenn man gleichzeitig den Inhalt beachtet oder wenn das Verständnis einer Äußerung ihr vorausgeht (vgl. PORTMANN-TSELIKAS 2002: 333).
- Abstraktes, explizites Wissen, z.B. die Kenntnis einer bestimmten grammatischen Regel, ist nur dann hilfreich, wenn sie in ein Format übersetzt werden kann, das von den Prozesskomponenten des Gedächtnisses aufgenommen werden kann. Hierbei handelt es sich um den bereits erwähnten Unterschied zwischen statischen linguistischen Regeln einerseits und mentalen Regeln andererseits, die ein dynamischer Prozess sind – beides muss in Übereinklang gebracht werden (vgl. PORTMANN-TSELIKAS 2002: 335).

Beide Formen des Lernens – das prozedurale, automatisierte Lernen und das explizite, bewusste Lernen – haben ihren Anteil beim Fremdspracherwerbsprozess. Lernspiele sind eine wirksame Methode, linguistische Sequenzen im Gehirn besser miteinander zu verknüpfen und diese Verknüpfungen stabiler zu gestalten. Man geht davon aus, dass Veränderungen der Festigkeit von Verbindungen innerhalb und zwischen Netzen von der Häufigkeit ihrer Benutzung abhängen. In diesem Sinne ist es wünschenswert, dass ein und dasselbe Lernspiel mehrmals eingesetzt wird – nur dann wird der Lernprozess durch das Spiel wirklich befördert (vgl. MARKOWITSCH 2002: 1093).

4.3 Autonomes Lernen

Nach Erkenntnissen der Neurodidaktik ist es nicht sinnvoll, dem Lernenden möglichst viel Lernstoff zu vermitteln. Es geht vielmehr darum, ihn zum selbstständigen Problemlösen anzuregen und zu befähigen (vgl. SCHNABEL 2002: 35). Da die selbstständige Lösung von Problemen als Elaborationsprozess zu interpretieren ist, kann man davon ausgehen, dass sie zu besonders nachhaltigem Lernen führt.

Um das autonome Lernen zu fördern, schlägt KLEPPIN solche Lernspiele vor, deren Inhalt von den Lernenden selbst ausgewählt wird (vgl. KLEPPIN 2003: 264). Unter lernpsychologischem Gesichtspunkt sind besonders solche Spiele zu empfehlen, die das selbst entdeckende Lernen von Sprachregeln befördern: „Dabei wird dem Lerner Gelegenheit gegeben, neue Strukturen durch genaues Wahrnehmen und Vergleichen sprachlicher Muster zu entdecken, zu vergleichen und mit unterschiedlich umfangreicher Hilfestellung zu einer eigenen Regelformulierung zu gelangen.“ (KOENIG 2001: 298). Mit Spielen dieser Art kann dem Lernenden tatsächlich das Zusammenführen von implizitem und explizitem Lernen gelingen.

5 Zusammenfassung

Nachfolgend zitieren wir zusammenfassend die Erkenntnisse der modernen Hirnforschung, die im Zusammenhang mit Sprachlernspielen relevant sind – in Form eines Spiels¹, wie es bei diesem Thema nicht anders sein könnte (vgl. DAUVILLIER/LÉVY-HILLERICH 2004: 47).²

In diesem Suchrätsel sind 13 Wörter versteckt. Bitte ergänzen Sie sie in unten stehenden Sätzen. (ä = ae, ö = oe, ü = ue):

¹ Bei diesem Spiel gehen die Lernenden davon aus, dass wahrscheinliche Buchstabensequenzen oder die Wörter selbst im prozeduralen Gedächtnis gespeichert wurden und deshalb wieder abrufbar sind.

² **Lösung:** 1. ANGEKNUEPFT (X 18Y 1-X 18Y 11); ELABORATION (X 2Y 10-X 12Y 10) – 2. NETZ (X 12Y 10-X 15Y 10); BEREIT (X 10Y 1-X 15Y 1) – 3. GEDAECHTNISSYSTEME (X 1Y 8-X 18Y 8) – 4. EMOTIONALEN (X 7Y 9-X 17Y) – 5. KONZENTRATION (X 4Y 2-X 16Y 2) – 6. GRUPPEN (X 5Y 11-X 11Y 11) – 7. WIEDERHOLUNG (X 2Y 6-X 13Y 6); PROZEDURALEN (X 3Y 7-X 14Y 7) – 8. AUFMERKSAMKEIT (X 2Y 5-X 15Y 5); ZIEL (X 16Y 3-X 16Y 6) – 9. STRESS (X 2Y 3-X 7Y 3)

K	X	T	C	Q	S	A	L	K	B	E	R	E	I	T	H	Z	A
U	S	K	K	O	N	Z	E	N	T	R	A	T	I	O	N	T	N
H	S	T	R	E	S	S	J	L	Y	D	Q	J	C	E	Z	C	G
L	Y	O	M	Z	F	J	K	H	N	D	N	Z	O	X	I	R	E
L	A	U	F	M	E	R	K	S	A	M	K	E	I	T	E	S	K
B	W	I	E	D	E	R	H	O	L	U	N	G	T	S	L	M	N
E	F	P	R	O	Z	E	D	U	R	A	L	E	N	I	U	B	U
G	E	D	A	E	C	H	T	N	I	S	S	Y	S	T	E	M	E
N	T	U	I	Z	U	E	M	O	T	I	O	N	A	L	E	N	P
R	E	L	A	B	O	R	A	T	I	O	N	E	T	Z	X	W	F
K	D	Y	U	G	R	U	P	P	E	N	S	K	A	E	E	N	T

1. Lernen ist nur dann möglich, wenn neue Informationen an bereits bestehende Informationen _____ werden können. Dieser Prozess wird in der Neurobiologie _____ genannt.
2. Lernen ist nur dann möglich, wenn die neu zu erwerbenden Kenntnisse zu einem vom Lernenden individuell zu bestimmenden Zeitpunkt in das ___ der bereits bestehenden Kenntnisse eingefügt werden kann. Dazu muss sein Kopf frei sein, _____, neue Informationen aufzunehmen.
3. Der Lernprozess muss verschiedene _____ aktivieren. Dies wird durch Lernspiele besonders gut ermöglicht.
4. Der Lernprozess läuft besser, wenn er einen starken _____ Faktor hat.
5. Der Lernprozess erfordert ein hohes Maß an _____, und der Wunsch, das Spiel zu gewinnen, fördert diese.
6. Das Lernen in _____ ist wirksamer als die einfache kognitive Aufnahme von Regeln.
7. Die _____, u.a. durch Spiele mit einem hohen Anteil an Wiederholungen (z.B. Memory-Spiele), führt dazu, dass Kenntnisse im _____ Gedächtnis gespeichert, d.h. automatisiert werden.
8. Prozedurales Wissen wird nur erworben, wenn der Lernende seine _____ nicht auf das Lernziel (also die Grammatik), sondern auf das _____ des Spiels konzentriert.
9. _____ reduziert die Aufmerksamkeit und Konzentrationsfähigkeit.

Literatur

BECKMANN, Jürgen. „Klug wie die kleine Lokomotive“. In: *Die Zeit* N° 48 vom 21.11.2002: „Wissen – Lernen spezial“, 36.

BIMMEL, Peter / RAMPILLON, Ute. *Lernerautonomie und Lernstrategien*. Fernstudieneinheit 31. Berlin/München, Langenscheidt 2000.

DAUVILLIER, Christa / LÉVY-HILLERICH, Dorothea. *Spiele im Deutschunterricht*. Fernstudieneinheit 28. Berlin/München, Langenscheidt 2004.

FUNK, Hermann. „Grammatik im Fremdsprachenunterricht – über eine kreis- und pendelförmig verlaufende Debatte und ihre Wirkung auf die Lehrwerkplanung“. In: BARKOWSKI, Hans / FAISTAUER, Renate (Hg.). ... *in Sachen Deutsch als Fremdsprache*. Festschrift für Hans-Jürgen Krumm zum 60. Geburtstag. Hohengehren, Schneider 2002, 203-217.

KLEPPIN, Karin. „Sprachspiele und Sprachlernspiele“. In: BAUSCH, Karl-Richard et al (Hg.). *Handbuch Fremdsprachenunterricht*. Tübingen/Basel 2003, 263-266.

KÜHNEL, Sina. Promotionsprojekt 2005. Unveröffentlichtes Manuskript. Verfügbar unter: <http://www.techfak.uni-bielefeld.de/GK518/projekte/SKuehnel/projekt.html>

LIST, Gundula. „Wissen' und ‚Können' beim Spracherwerb – dem ersten und den weiteren“. In: BARKOWSKI, Hans / FAISTAUER, Renate (Hg.). ... *in Sachen Deutsch als Fremdsprache*. Festschrift für Hans-Jürgen Krumm zum 60. Geburtstag. Hohengehren, Schneider 2002, 121-131.

MARKOWITSCH, Hans-Joachim. *Dem Gedächtnis auf der Spur. Vom Erinnern und Vergessen*. Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft 2002.

PORTMANN-TSELIKAS, Paul. „Über Grammatikerwerb sprechen. Ein Vorschlag für die Präsentation und Erläuterung von Fragestellungen der Lernaltersforschung“. In: BARKOWSKI, Hans / FAISTAUER, Renate (Hg.). ... *in Sachen Deutsch als Fremdsprache*. Festschrift für Hans-Jürgen Krumm zum 60. Geburtstag. Hohengehren, Schneider 2002, 319-339.

SATOW, L. (2002). *eLearning und eTesting. Eine Einführung*. e-book.
<http://userpage.fu-berlin.de/~satow/kap4.htm>

SCHNABEL, Ulrich. „Auf der Suche nach dem Kapiertrieb“. In: *Die Zeit*, N° 48 vom 21.11.2002: „Wissen – Lernen spezial“, 35.