

Vorabdruck von:

Reips, U.-D. (2003). Web-Experimente: Eckpfeiler der Online-Forschung [Web experiments: Cornerstones in Online Research (Rev. ed.)]. In A. Theobald, M. Dreyer & T. Starsetzki (Hrsg.). *Online-Marktforschung: Beiträge aus Wissenschaft und Praxis (2. überarbeitete Auflage)*(pp.73-89). Wiesbaden: Gabler.

Ulf-Dietrich Reips

## Web-Experimente: Eckpfeiler der Online-Forschung

1. Einführung: Methodische Verortung und Definition
  - 1.1 Experimentieren: Grundlagen
  - 1.2 Das Web-Experiment als Form des Experiments
2. Geschichte und Trends
3. Labore für Web-Experimente
4. Eckpfeiler des Web-Experimentierens: Forschungsergebnisse
  - 4.1 Versuchsabbruch
  - 4.2 Kontrolle
  - 4.3 Konfigurationsfehler
5. Techniken
6. Quellenverzeichnis

# 1. Einführung: Methodische Verortung und Definition

Web-Experimente haben im Vergleich zu anderen Methoden der Online-Forschung wie Online-Befragungen und non-reaktive Datenerhebung den entscheidenden Vorteil, daß man mit ihnen kausale und nicht nur korrelative Zusammenhänge überprüfen kann. Dem Experiment als Methode ist außerdem durch die Wahl der zu vergleichenden Versuchsbedingungen (sogenannte „Stufen der unabhängigen Variablen“) ein deduktives, hypothesenprüfendes Forschen inhärent, bei dem sich die bei anderen Forschungsweisen vieldiskutierte Frage der Repräsentativität der Ergebnisse nicht stellt.

## 1.1 Experimentieren: Grundlagen

Beim Experimentieren haben wir eine Idee (meist sogar eine Theorie), wie sich die Veränderung eines Zustands in der Welt (einer „Variable“) auf einen anderen Zustand auswirkt. Diese Idee ist zumindest von der Art, daß wir einen Auswirkungsunterschied („Effekt“) zwischen zwei Varianten einer Variable auf eine andere Variable vermuten (oder manchmal - je nach eigener Überzeugung – erhoffen oder befürchten). Im Experiment stellen wir dann eine Situation her, in der wir Versuchsteilnehmer kontrolliert mit genau diesen Stufen der unabhängigen Variable konfrontieren und die zweite („abhängige“) Variable messen. Beispielsweise nahmen *Schwarz* und *Reips* (2001) unter anderem an, daß die gleiche Information anders erinnert wird, wenn man sie in einem psychischen Zustand der Überraschung erfährt, als wenn man in nicht überraschtem Zustand mit ihr konfrontiert wird. Sie erzeugten diese beiden Stufen der Überraschung durch die Einbettung der Information in einen widersprüchlichen und einen nicht widersprüchlichen Kontext (Unfall mit neuem, geprüften Auto hohen Sicherheitsstands versus Unfall mit altem Auto niedrigen Sicherheitsstands). Jede teilnehmende Person wurde zufällig entweder dem einen oder dem anderen Kontext zugeteilt (sog. „between-subjects Design“), war also entweder überrascht oder nicht – was auch durch einen „Manipulation check“ bestätigt wurde. Die Versuchsteilnehmer wurden anschliessend gefragt, wie hoch sie die Wahrscheinlichkeit eines Unfalls vorher eingeschätzt hätten. Mit dem folgenden Ergebnis: wer überrascht war, gab deutlich niedrigere Werte an.

Im Experiment wird also aktiv und planmäßig eine Situation geschaffen, in der sich der Vorgang, der untersucht wird - und möglichst nur dieser - optimal entfalten kann. Diese Herstellung oder „Manipulation“ einer Situation erspart lästiges Warten auf ein spontanes Eintreten des interessierenden Vorgangs, und es erlaubt die Vorbereitung von Verhältnissen, in denen sich der interessierende Kausalzusammenhang ungestört entfalten kann.

Ein zweites wichtiges Kennzeichen des Experiments neben der Herstellung ist seine Wiederholbarkeit, die logisch aus der planmäßigen Herstellung folgt. Weil Experimente wiederholbar sind, sind ihre Ergebnisse intersubjektiv überprüfbar.

Drittes Charakteristikum des Experiments ist seine Variierbarkeit. Weil eine Experimentatorin die Versuchsbedingungen herstellt und Experimente wiederholbar sind, kann

sie in weiteren Experimenten unabhängige Variablen verändern oder ganz neu einführen. Durch Variationen per Isolation und Kombination der Variablen lassen sich die Wirkungen der unabhängigen Variablen auf die abhängige(n) Variable(n) bestimmen und gegebenenfalls auch quantifizieren.

Viertes Kennzeichen eines Experiments ist die Einführung verschiedener experimenteller Bedingungen. In einem between-subjects-Experiment werden die Versuchspersonen zufällig einer oder mehreren gegeneinander zu testenden Ausprägungen der unabhängigen Variable(n) zugewiesen (siehe die Minimalstruktur eines Web-Experiments in Abbildung 1). In einem within-subjects-Experiment durchläuft jede Versuchsperson alle Versuchsbedingungen, und nur deren Reihenfolge wird zufällig oder nach einem bestimmten Plan variiert. Das Verhalten der Versuchspersonen wird dann bezüglich einer oder mehrerer abhängigen Variable(n) gemessen.

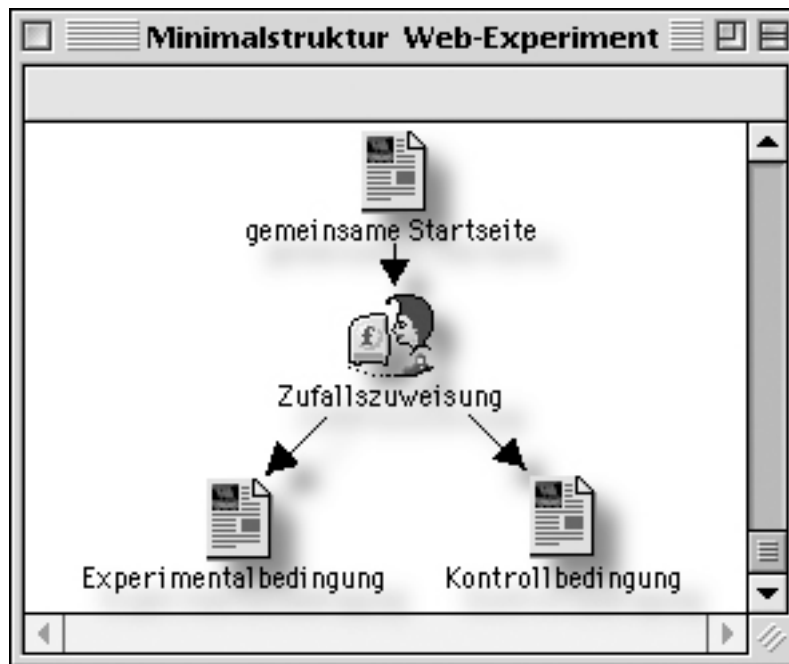


Abbildung 1: Schematische Darstellung der minimalen Struktur eines Web-Experiments. Nach Besuch einer gemeinsamen Startseite werden die Versuchsteilnehmer randomisiert auf eine von zwei Experimentalbedingungen weitergeleitet.

Quelle: Reips (1999b)

Wenn Versuchspersonen zufällig den verschiedenen Versuchsbedingungen eines Experiments zugewiesen werden, dann kann es zwar nicht ausgeschlossen werden, ist aber statistisch unwahrscheinlich, daß nicht die durch die Versuchsbedingungen manipulierte

unabhängige Variable, sondern eine andere („konfundierte“) Variable die Unterschiede im Verhalten der Versuchspersonen bezüglich der abhängigen Variable systematisch beeinflusst hat (eine Konfundierung ist selbstverständlich nur dann wenig wahrscheinlich, wenn die unabhängigen Variablen genügend gut operationalisiert wurden, also trennscharf sind).

## 1.2 Das Web-Experiment als Form des Experiments

Web-Experimente verbinden die Vorteile des Internet mit denen des Experiments, was zu einer ansehnlichen Liste praktischer und methodischer Argumente für ihren Einsatz geführt hat (Reips, 1995b, 1997, 2000). Sie sind eine konsequente Erweiterung von Labor- und Feldexperimenten im WWW: eine Versuchsperson nimmt zur Teilnahme von ihrem Computer mit Hilfe eines Web-Browsers Kontakt auf zum Laborcomputer, auf dem ein Web-Server läuft. Das Experiment spielt sich in vieler Hinsicht genauso ab, als würde die Versuchsperson vor einem Computer im Labor sitzen - nur daß das Experimentalmaterial, das sonst auf dem Bildschirm des Laborcomputers gezeigt würde, stattdessen auf den Bildschirm der Versuchsperson transferiert wird, die sich an einem beliebigen vernetzten Ort auf der Welt befinden kann. Jegliche Eingabe der Versuchsperson, z.B. Mausklicks und -bewegungen, Ton- und Videosignale, Texteingabe oder Dokumentabfragen, kann vom Web-Server aufgezeichnet und auf vorbestimmte oder dynamisch berechnete Weise beantwortet werden. Diese Eingaben werden zusammen mit weiteren Angaben wie Antwortzeiten, Navigationspfad, Betriebssystem, Name und Standort des Computers der Versuchsperson und Art des verwendeten Web-Browsers in eine oder mehrere Logdateien geschrieben. Diese Logdateien können dann auf multiple Teilnahmen, abgebrochene Versuchsdurchgänge, etc. gefiltert und beispielsweise mit der Software **LogAnalyzer** (Reips/Stieger, 2000) so umformatiert werden, daß sie einer statistischen Analyse unterzogen werden können. Die Eingaben können ebenso wie die Experimentalmaterialien auch in einer Datenbank gespeichert werden, die in Interaktion mit dem Web-Server-Programm, CGI-Applikationen und/oder einer „Middleware“ sowohl die dynamische Erstellung der Webseiten als auch die dynamische Aufbereitung der Daten übernimmt. Abbildung 2 zeigt schematisch den Aufbau von Web-Experimenten.

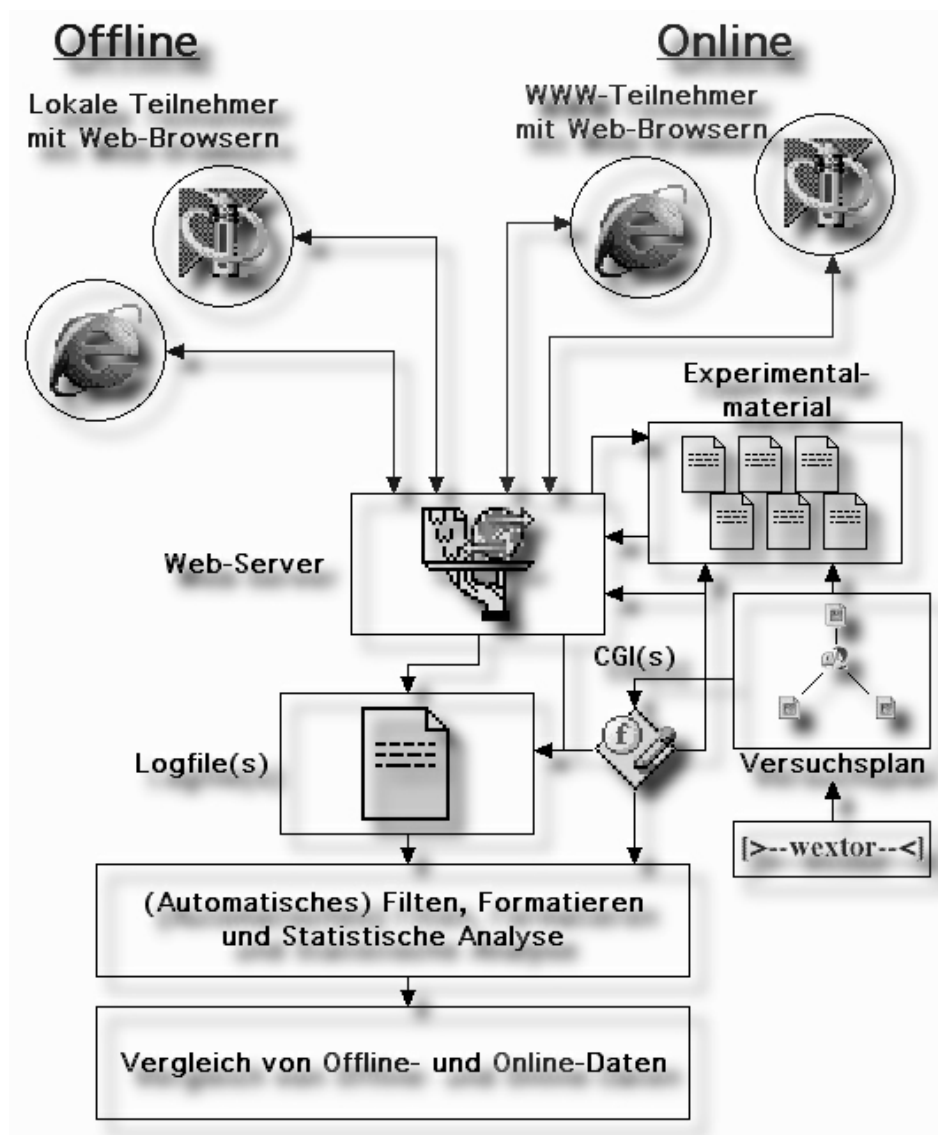


Abbildung 2: Schematische Darstellung des Aufbaus und Ablaufs eines Web-Experiments. Versuchsplan, Experimentalmaterial und Teile der Versuchssteuerung können z.B. mit Hilfe eines Web-Experimente-Generators wie WEXTOR (Reips/Neuhaus, 2000, 2002) erstellt werden.

Es hat sich gezeigt, daß Web-Experimente sehr valide Ergebnisse liefern können (Krantz/Dalal, 2000), sogar bei störanfälligen Maßen wie Reaktionszeiten (Eichstaedt, 2000; Reips/Morger/Meier, 2001). Insgesamt gleichen die wissenschaftstheoretischen und praktischen Vorteile die Nachteile mehr als aus (Musch/Reips, 2000; Reips, 1997, 2000).

## 2. Geschichte und Trends

Die Einführung von Computern in der experimentellen Forschung in den Sozialwissenschaften in den 1970er Jahren (z.B. Connes, 1972; Hoggatt, 1977) veränderte damals die traditionelle Experimentalforschung in grundsätzlicher Weise. Es war nun möglich, Stimuli in bisher unerreichter Weise standardisiert und kontrolliert zu präsentieren und mit Filterführung zu arbeiten. Die Dateneingabe war direkt mit der Versuchsdurchführung verbunden, unvollständige Datensätze wurden vermeidbar, Übertragungskosten und -fehler entfielen, Antwortzeiten konnten präzise gemessen werden. Die neue Technik erlaubte Adaptivität, Interaktivität, einfache Datenspeicherung und -analyse. Es zeigte sich außerdem, daß der Einsatz von Computern die Tendenz zu verzerrtem Antwortverhalten im Sinne sozialer Erwünschtheit verringert (Booth-Kewley/Edwards/Rosenfeld, 1992; Martin/Nagao, 1989) und Versuchsleitereffekte sowie den Aufforderungsscharakter (demand characteristics) des Versuchs reduzieren kann (Hewson/Laurent/Vogel, 1996; Reips, 2000; Smith/Leigh, 1997).

Mitte der 1990er Jahre gab es dann einen weiteren Sprung in der Entwicklung der Technik des Experimentierens. Das World Wide Web brachte großräumige Vernetzung bei gleichzeitiger Benutzerfreundlichkeit der Software (schon vorher hatte es Experimente in kleinen Netzen gegeben, siehe z.B. Hoffman/MacDonald, 1993). Web-Experimente wurden möglich und alsbald im Rahmen regulärer Forschung eingesetzt (Krantz/Ballard/Scher, 1997; Reips, 1996). Die ersten Web-Experimente fanden im Jahre 1995 statt (Musch/Reips, 2000).

Seither hat die Methode des Web-Experimentierens ebenso wie andere Methoden der Online-Forschung in großem Tempo immer weitere Verbreitung gefunden. Wer die Methode bereits eingesetzt hat, will sie auch weiterhin einsetzen (Musch/Reips, 2000). Web-Experimente sind in vielen Bereichen zu einer regulären Methode geworden, so z.B. im Persönlichkeits-Assessment (für eine Übersicht siehe Buchanan, 2001), in der Kognitionspsychologie (z.B. Eichstaedt, 2002; Klauer/Musch/Naumer, 2000; Naumann/Waniek/Krems, 2001; Pohl/Bender/Lachmann, 2002; Reips, 1997; Reips/Morger/Meier, 2001; Schwarz/Reips, 2001), in der Marktforschung (Gadeib, 1999), in der Ergonomie (Laugwitz, 2001), in der Fernunterrichtsforschung (Paechter/Schweizer/Weidenmann, 2001) und in der Wahrnehmungsforschung (Ruppertsberg et al., 2001). Birnbaum (2001a) entwirft ein ganzes Forschungsprogramm für die Entscheidungsforschung, und in der experimentellen Umfrage- und Befragungsforschung findet geradezu ein Boom statt (z.B. Bamert/Heidingsfelder in diesem Band; Bosnjak, 2001; Dillman/Bowker, 2001; Musch/Bröder/Klauer, 2001; Reips, 2002a; Theobald, 2000).

Der Schwerpunkt der Forschung über das Web-Experimentieren hat sich vom Aufzeigen der Durchführbarkeit über Validierungsstudien (z.B. Vergleiche von Online- und Offline-Versionen eines Experiments, zusammenfassend siehe *Krantz/Dalal*, 2000) und Feststellen von Fehlerquellen (*Krantz*, 2001; *Reips*, 2001b) zur Entwicklung von Spezialtechniken (z.B. *Eichstaedt*, 2000; *Reips*, 1999a, 2001b) hinbewegt.

### 3. Labore für Web-Experimente

Zum Zweck der Durchführung von Web-Experimenten wurde im September 1995 an der Universität Tübingen das Web-Labor für Experimentelle Psychologie (*Reips*, 1995a) gegründet, dessen technische Basis im April 1998 an die Universität Zürich gezogen ist. Das Web-Labor für Experimentelle Psychologie gibt es in zwei Sprachversionen (Englisch und Deutsch), die beide die folgenden acht Bereiche enthalten:

1. Den Hauptraum bzw. die „Eingangshalle“, von dem aus man in alle anderen virtuellen „Räume“ gelangt;
2. Experimentalräume mit den Web-Experimenten, die derzeit stattfinden;
3. Ein Archiv mit Informationen über und Beispielen für abgeschlossene Web-Experimente;
4. Ein methodologischer Bereich, in dem Web-Experimente mitsamt ihren Vor- und Nachteilen erklärt werden;
5. Eine Liste mit Publikationen zu Online-Forschung und Internetwissenschaft;
6. Links zu anderen ähnlichen Web-Sites;
7. Nutzungsbestimmungen für das Web-Labor;
8. Das Web-Labor für Experimentelle Psychologie für Kinder.

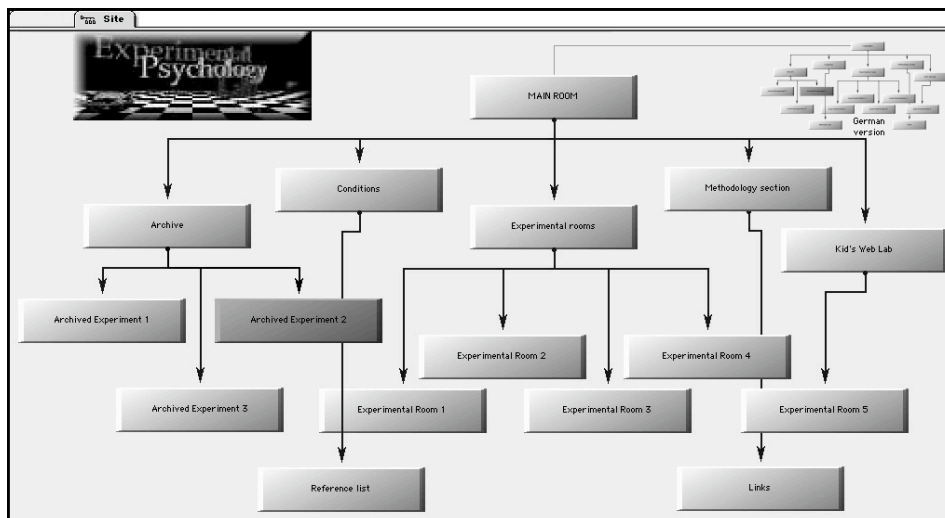


Abbildung 3: Plan und Logo des Web-Labors für Experimentelle Psychologie

Quelle: *Reips, 2001c*

Das Web-Labor kann mittlerweile eine recht stabile Zugriffszahl von ca. 4.000 Besuchen im Monat vorweisen und ist weltweit über eintausend Mal verlinkt (*Reips, 2001c*). In seiner Folge sind eine Reihe weiterer Experimentallabors im WWW eingerichtet worden (chronologische Reihenfolge):

- Interactive CyberLab for Decision-Making Research (<http://www.etl.go.jp/~e6930>) [April, 1996];
- Sozialpsychologische Werkstatt Jena (<http://www.uni-jena.de/~ssw/zugang.htm>) [Juni, 1996];
- Trierer Experimentalserver (<http://cogpsy.uni-trier.de:8000/TEserv.html>) [Juni, 1997];
- Max-Planck-Institut für Biologische Kybernetik Tübingen ([http://exp.kyb.tuebingen.mpg.de/web-experiment/index\\_de.html](http://exp.kyb.tuebingen.mpg.de/web-experiment/index_de.html)) [November 1997, derzeit leider geschlossen];
- Online Psychology Lab Padua (<http://dpg.psy.unipd.it/dpg/aree/labonlin/surprise/htmltesi/Present.html>) [Mai 1997];
- Decision Research Center (<http://psych.fullerton.edu/mbirnbaum/dec.htm>) [begann im März 1998 mit Web-Experimenten];
- ZUMA Online-Labor (<http://www.or.zuma-mannheim.de/inhalt/onlinelabor/Default.htm>) [Mai 1998];
- Psylab (<http://www.uni-bielefeld.de/~psylab/index.html>) [Januar 2001].

Alle genannten Laboratorien werden hauptsächlich zur Datensammlung per Experiment genutzt. Listen weiterer Web-Experimente finden sich auf der Web-Experimente-Liste (<http://www.genpsy.unizh.ch/Ulf/Lab/webexplist.html>), auf der klassischen Web-Site bei der American Psychological Society (<http://psych.hanover.edu/APS/exponnet.html>) und auf der Seite des Psychologie-Einführungskurses „Psychological Perspectives on Human Behavior“ von William E. Snell (<http://psychology2.semo.edu/websites/web41.htm>). Einige weitere WWW-Labors, wie z.B. das Internet Psychology Lab (<http://kahuna.psych.uiuc.edu/ipl/>) oder das Cognitive Psychology Online Laboratory (<http://coglab.psych.purdue.edu/coglab/>) von Francis, Neath und Surprenant (2000) haben die Lehre oder das Demonstrieren von klassischen Experimenten zum Ziel.

Das Web-Labor für Experimentelle Psychologie steht prinzipiell für die kooperative Durchführung von Web-Experimenten zur Verfügung, wenn die in den Nutzungsbestimmungen (<http://www.psych.unizh.ch/genpsy/Ulf/Lab/WebLabBed.html>) aufgeführten Bedingungen erfüllt sind. Seit Oktober 2000 steht ein kostenfreier WWW-basierter Web-Experimente-Generator namens WEXTOR (*Reips, 2001; Reips/Neuhaus, 2000*) zur Verfügung, der an das Web-Labor für Experimentelle Psychologie angeschlossen ist und mit dem sich das Grundgerüst eines Web-Experiments erstellen läßt.

#### 4. Eckpfeiler des Web-Experimentierens: Forschungsergebnisse

Naturgemäß ergaben sich schnell eine Reihe von Fragen in der Anwendung von Web-Experimenten und anderen Online-Forschungsverfahren, die sich um die richtige



Wahl von alternativen Vorgehensweisen drehen. Sollte man Teilnahmeanreize (Incentives) einsetzen? Sollte man persönliche Fragen am Anfang oder am Ende einer Untersuchung stellen? Wie geht man mit multiplen Teilnahmen um? Welche Einflüsse würde Versuchsabbruch auf die Datenqualität haben?

## 4.1 Versuchsabbruch

Versuchsabbruch ist eine Form der Teilnahmeverweigerung, bei der es nicht wie bei der Selbstselektion um die Entscheidung zum Beginn der Teilnahme, sondern um die zur Beendigung der Teilnahme geht. Eine ausführliche Diskussion anderer Formen von Teilnahmeverweigerung findet sich bei *Bosnjak* (2001). *Theobald* (2000) und *Reips* (2000, 2001b) diskutieren die Problematik der Selbstselektion und geben Anleitungen für den Umgang mit ihr. Versuchsabbruch kann verschieden problematisch sein: wenn selektiv bestimmte Versuchspersonen ihre Teilnahme beenden, also ein systematischer Versuchsabbruch vorliegt, dann wird die Aussagekraft einer Studie in Mitleidenschaft gezogen.

Versuchsabbruch wird durch alle Maßnahmen reduziert, die ein motivierendes Gegengewicht zu den Versuchsabbruch bewirkenden Faktoren bilden. Als den Versuchsabbruch mindernde Maßnahmen haben sich das Inaussichtstellen von Incentives (eine Lotterie mit Geldpreisen) und das Abfragen persönlicher Informationen zu Beginn der Online-Untersuchung erwiesen (*Frick/Bächtiger/Reips*, 2001). (*O'Neill* und *Penrod* (2001) konnten zwar die von *Frick/Bächtiger/Reips* gefundene Auswirkung der Incentive-Informationen nicht replizieren, dies mag aber an der relativen motivationalen Bedeutung der Inhaltsdomäne gelegen haben: in seiner in den USA durchgeführten kriminologischen Studie sollten die Versuchspersonen über ein Todesurteil entscheiden). *Göriz* (in diesem Band) fand in einem Gratifikationsexperiment in einem Online-Panel keinen Zusammenhang zwischen der Höhe der in Aussicht gestellten Geldpreise und der Abbruchrate - die Stufen ihrer unabhängigen Variable lagen allerdings auch nicht sehr weit auseinander (2x50 DM versus 2x100 DM). Auch die ansprechende Gestaltung des Versuchsmaterials und die Funktionalität spielen eine Rolle (*Reips*, 1999, 2000a). Bei den Ladezeiten hat sich erwiesen, daß schneller nicht einfach besser bedeutet, sondern es ein Optimum von ca. 3 ms gibt, bei dem die Webseiten am längsten gelesen werden (*Meyer et al.*, 1999) und das folgerichtig möglicherweise als am angenehmsten empfunden wird.

Neben der Wahl einer anderen Untersuchungsform bei abbruchsensitiven Forschungsgegenständen und einer abbruchangepaßten Versuchsplanung können die Auswirkungen des Versuchsabbruchs durch die Anwendung dreier einfacher Techniken minimiert werden: eine Frage nach der Ernsthaftigkeit der Teilnahme, die Hohe-Hürde-Technik und die Warm-up-Technik. Diese Techniken werden in Abschnitt 5 erklärt.

Das Auftreten substantiellen Versuchsabbruchs muß nicht problematisch sein - im Web-Experiment kann er auch günstig genutzt werden: durch Einsatz des Versuchsabbruchs als abhängige Variable. Diese Möglichkeit ist der erhöhten Freiwilligkeit der Versuchsteilnahme in Online-Untersuchungen zu verdanken. Üblicherweise zeigt ein nicht technisch bedingter Versuchsabbruch eine verringerte Teilnahmemotivation an, die

z.B. durch Langeweile, Überlastung (zu hohe Aufgabenschwierigkeit) oder Verärgerung (Reaktanz) verursacht sein kann. Die Nutzung solch einer abhängigen Variable ist beispielsweise in der Usability-Forschung sehr interessant.

## 4.2 Kontrolle

Die Identität der Versuchsteilnehmer in Online-Untersuchungen ist nur schwer zweifelsfrei festzustellen. Deshalb ergeben sich die potentiellen Probleme multipler Teilnahmen und ungenügender Datenqualität (unbeantwortete Fragen etc.). Die Datenqualität in Online-Untersuchungen ist bei erhöhter Identifizierbarkeit besser (*Frick/Bächtiger/Reips, 2001*). Konsequenterweise münden alle Bemühungen zur Vermeidung multipler Teilnahmen und reduzierter Datenqualität darin, in irgendeiner Form die Identität der Versuchsteilnehmer oder ihrer Rechner herauszufinden und riskante Datensätze unter Anwendung klarer Kriterien auszuschließen. Techniken der Identifizierung und der Sicherung der Datenqualität werden z.B. bei *Birnbaum (2001b)* und bei *Reips (1999a, 2000)* geschildert.

Ein weiteres Hauptproblem in Web-Experimenten ist die ungenügende experimentelle Kontrolle des Versuchsettings. Es ist nur eingeschränkt möglich, diesen prinzipiellen Nachteil auszugleichen. Immerhin kann man über das http-Protokoll und mit Hilfe von Javascript oder Java folgende Informationen über das Setting herausfinden, in dem sich ein Versuchsteilnehmer befindet:

- Art und Version des Web-Browsers
- Art und Version des Betriebssystems
- Bildschirmbreite und -höhe
- Bildschirmauflösung
- Farbtiefe des Bildschirms
- Antwortzeitgenauigkeit des Computers (*Eichstaedt, 2000*)
- Ladezeiten

Bei der Anwendung von Javascript und Java sind deren Nachteile (erhöhte Browserabsturzgefahr, längere Ladezeiten; siehe *Janetzko, 1999; Schwarz/Reips, 2001*) gegen den Wert dieser Informationen abzuwägen.

## 4.3 Konfigurationsfehler

In der bisherigen Praxis des Web-Experimentierens hat sich gezeigt, daß der Einsatz dieser Methode häufig von einer Reihe von Konfigurationsfehlern begleitet wird, die schwerwiegende Auswirkungen haben können. Im folgenden werden typische Fehler vorgestellt (*Reips, 2001b*).

- Konfigurationsfehler I:

Erlauben von Außenzugriffen auf ungeschützte Verzeichnisse. Dies ist ein Konfigurationsfehler, der äußerst gravierende Konsequenzen haben kann. Eine mögliche ethisch und rechtlich hochbedenkliche Folge ist nämlich die weltweite freie Zugänglichkeit von vertraulichen Versuchspersonendaten. Zweitens entsteht das methodische Problem, daß die Struktur des Web-Experiments nach außen hin transparent wird und diese Information das Verhalten der Versuchspersonen beeinflussen kann. Dieser Konfigurationsfehler kommt skandalöserweise recht häufig vor - allein in der zweiten Jahreshälfte 2000 betraf er ein Drittel (!) der routinemäßig überprüften externen Web-Experimente, für die ein Aufnahmeantrag ins deutschsprachige Web-Labor für Experimentelle Psychologie gestellt wurde.

- Konfigurationsfehler II:

Veröffentlichen von Versuchspersonendaten per URL. Auch hierbei handelt es sich um einen häufig auftretenden Konfigurationsfehler. Verwendet man zur Übertragung der Daten aus den von den Versuchspersonen ausgefüllten Formfeldern die sogenannte GET-Methode, dann werden diese „search arguments“ beim Aufruf der jeweils nächsten Webseite an den URL dieser Seite angehängt. Dies kann dazu führen, daß die auf der vorletzten Seite eines Web-Experiments erhobenen Daten in die Logdatei eines fremden Webserverns geschrieben werden, wenn dieser von der letzten Webseite des Web-Experiments aus verlinkt ist.

- Konfigurationsfehler III:

Die Datei- oder Feldnamen verraten die Struktur des Experiments. Einerseits ist es zwar hilfreich, bei der Planung und Erstellung eines Web-Experiments systematische Namen für Formfelder, Dateien und Ordner zu vergeben, aber dies sollte andererseits nicht dazu führen, daß es einer Versuchsteilnehmerin möglich ist, z.B. durch die Veränderung einer einzigen Ziffer im URL einer Experimental-Webseite in eine andere Versuchsbedingung zu gelangen. Grundsätzlich hat sich eine Mischung aus logischen und zufälligen Zeichenfolgen bei Benennungen in Online-Studien bewährt.

- Konfigurationsfehler IV:

Nichtberücksichtigung der technischen Varianz im Internet. Hierbei handelt es sich eigentlich um eine ganze Klasse von Konfigurationsfehlern, bei denen die im Internet bestehenden großen Unterschiede zwischen verschiedenen Web-Browsern, Netzverbindungen, Hardwarekomponenten etc. ungenügend berücksichtigt werden. So kann es z.B. zu technisch bedingten Versuchsabbrüchen kommen, die aus der Interaktion zwischen bestimmten Web-Browser-Versionen und inkompatiblen Elementen auf den Webseiten stammen (*Eichstaedt, 2000; Schwarz/Reips, 2001*).

- Konfigurationsfehler V:

Verzerrte Ergebnisse durch mangelhaften Einsatz von Formelementen. Bei diesem leider ebenfalls recht häufigen Konfigurationsfehler werden Formfelder fehlerhaft eingerichtet. Eine Fehlerquelle kann dabei aus ungenügender Benennung entstehen, eine andere daraus, daß keine neutralen Voreinstellungen (z.B. „Hier auswählen“) angeboten werden. Das kann beispielsweise dazu führen, daß jede Nichtantwort in einem Pop-Up-Menü zu einem Eintrag wird.

## 5. Techniken

In den letzten Jahren wurden in der Anwendung von Web-Experimenten eine Reihe von Techniken entwickelt, die dabei helfen, die Vorteile der Methode zu nutzen und die

Datenqualität bei der Forschung über das Internet zu sichern. Zu diesen Techniken gehören:

- Ernsthaftigkeitscheck;
- Hohe Hürde;
- Warm-up;
- Sub-sampling;
- Multiple site entry;
- Passwort;
- Motivationstechniken;
- Kontrolle multipler Teilnahmen;
- Kontrolle motivationaler Konfundierung;
- Nicht-offensichtliche Dateibenennung;
- Angabe von Kontaktinformationen;
- Randomisierung und Pseudo-Randomisierung;
- Abbruchreduzierendes Design.

Mit Hilfe einer Frage nach der Ernsthaftigkeit der Teilnahme (*Musch*, 1998) oder einer Einschätzung der Wahrscheinlichkeit, daß man das Experiment bis ganz zum Ende mitmachen wird, kann man eine Gruppierung der Versuchsteilnehmer vornehmen. Wenn man von vorneherein festlegt, daß nur die Datensätze solcher Versuchspersonen zugelassen werden, die zu Beginn der Untersuchung die Intention einer ernsthaften Teilnahme haben, dann reduziert sich im Normalfall die Abbruchquote.

Bei der Hohe-Hürde-Technik geht es darum, alle Faktoren mit motivational ungünstiger Auswirkung möglichst ganz am Anfang der Online-Untersuchung geballt auftreten zu lassen. Anschließend werden sie kontinuierlich schwächer, so daß die größte Abbruchwahrscheinlichkeit am Anfang des Experiments besteht. Um welche Faktoren und Einzelmaßnahmen es sich dabei handelt und wie sie zu implementieren sind, ist in *Reips* (1999a, 2000, 2001b) ausführlich nachzulesen.

Die Warm-up-Technik nutzt den Umstand, daß ein Versuchsabbruch öfter zu Anfang einer Online-Untersuchung stattfindet - dies ist hauptsächlich eine Folge des kurzen Orientierens („Hereinschnupperns“) vor der endgültigen Teilnahmeentscheidung. Um den Versuchsabbruch während der eigentlichen Experimentalphase gering zu halten, schiebt man deren Beginn zeitlich möglichst weit nach hinten und nutzt die Phasen davor für Probedurchläufe, Pilotierung ähnlichen Materials oder den Aufbau von Handlungsrouninen. Abbildung 4 zeigt die Auswirkung der Warm-up-Technik auf den Versuchsabbruch während der Experimentalphase im Experiment von *Reips, Morger* und *Meier* (2001).

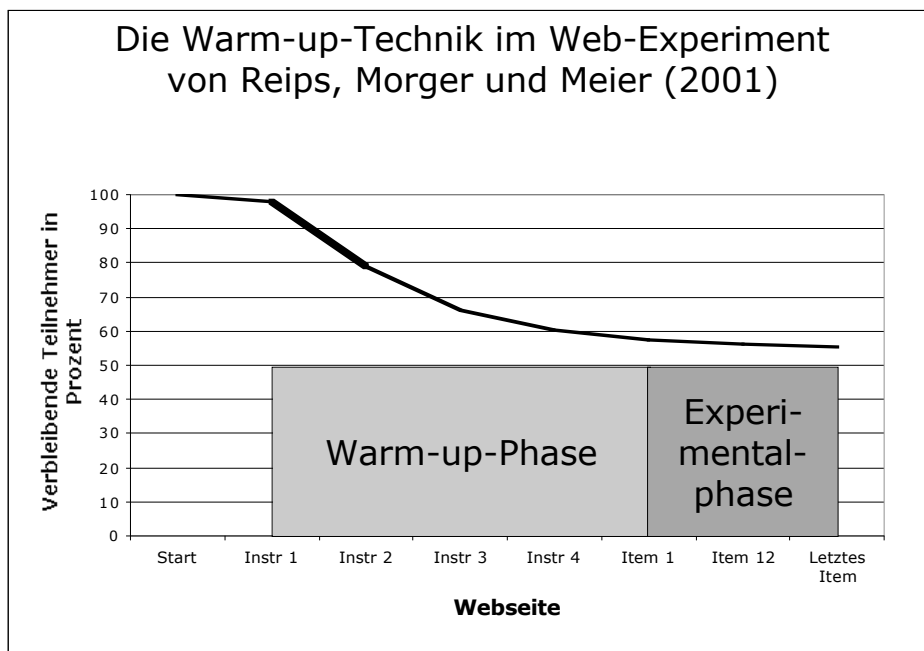


Abbildung 4: Verbleibende Versuchsteilnehmer im Verlauf des Web-Experiments von *Reips, Morger und Meier* (2001). Durch den Einsatz der Warm-up-Technik findet während der experimentell manipulierten Phase (nach der Instruktionssseite „Instr 4“) praktisch kein Versuchsabbruch statt. Quelle: *Reips* (2001b)

Einführungen in die genannten Verfahren und generell in die Methodik des Web-Experimentierens finden sich bei *Reips* (1997, 1999a, 2000, 2001b). *Theobald* (2000) bietet eine ausgezeichnete Zusammenfassung von Motivations- und Kontrolltechniken, die sich überwiegend auf alle Online-Erhebungsformen anwenden lassen, und *Janetzko* (1999) sowie *Birnbaum* (2001b) zeigen vielfältige Möglichkeiten der technischen Implementierung auf.

## 6. Quellenverzeichnis

*Bamert, T.; Heidingsfelder, M.* (2001). Designeffekte in Online-Umfragen. In: *Theobald, A.; Dreyer, M.; Starsetzki, T.* (Hrsg.). *Online-Marktforschung*. Wiesbaden: Gabler, in Druck.

- Birnbaum, M.H.* (2001a). A Web-based program of research on decision making. In: *Reips, U.-D.; Bosnjak, M.* (Hrsg.). *Dimensions of Internet Science*. Lengerich: Pabst Science Publishers, S. 23-55.
- Birnbaum, M.H.* (2001b). *Introduction to Behavioral Research on the Internet*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Booth-Kewley, S.; Edwards, J.; Rosenfeld, P.* (1992). Impression management, social desirability, and computer administration of attitude questionnaires: Does the computer make a difference? In: *Journal of Applied Psychology*. 77. Jg., S. 562-566.
- Bosnjak, M.* (2001). Participation in non-restricted Web surveys: A typology and explanatory model for item non-response. In: *Reips, U.-D.; Bosnjak, M.* (Hrsg.). *Dimensions of Internet Science*. Lengerich: Pabst Science Publishers, S. 193-208.
- Buchanan, T.; Smith, J.L.* (1999). Using the Internet for psychological research: Personality testing on the World Wide Web. In: *British Journal of Psychology*. 90. Jg., S. 125-144.
- Connes, B.* (1972). The use of electronic desk computers in psychological experiments. In: *Journal of Structural Learning*. 3. Jg., S. 51-72.
- Dillman, D.A.; Bowker, D.K.* (2001). The Web questionnaire challenge to survey methodologists. In: *Reips, U.-D.; Bosnjak, M.* (Hrsg.). *Dimensions of Internet Science*. Lengerich: Pabst Science Publishers, S. 159-178.
- Eichstaedt, J.* (2000). Reaction time measurement by JAVA-applets implementing Internet-based experiments. Manuskript zur Veröffentlichung eingereicht.
- Francis, G.; Neath, I.; Surprenant, A.* (2000). The Cognitive Psychology Online Laboratory. In: *Birnbaum, M.H.* (Hrsg.). *Psychological experiments on the Internet*. San Diego: Academic Press, S. 267-283.
- Frick, A.; Bächtiger, M.T.; Reips, U.-D.* (2001). Financial incentives, personal information and drop out in online studies. In: *Reips, U.-D.; Bosnjak, M.* (Hrsg.). *Dimensions of Internet Science*. Lengerich: Pabst Science Publishers, S. 209-219.
- Gadeib, A.* (1999). Virtuelle Realitäten in der Online-Marktforschung: Untersuchungsansätze und empirische Erkenntnisse. In: *Reips, U.-D.; Batinic, B.; Bandilla, W.; Bosnjak, M.; Gräf, L.; Moser, K.; Werner, A.* (Hrsg.). *Current Internet science - trends, techniques, results. Aktuelle Online Forschung - Trends, Techniken, Ergebnisse*. Zürich: Online Press. URL: <http://dgof.de/tband99/>. 30.3.2001.
- Göritz, A.* (2001). Online-Panels. In: *Theobald, A.; Dreyer, M.; Starsetzki, T.* (Hrsg.). *Online-Marktforschung*. Wiesbaden: Gabler, in Druck.
- Hewson, C.M.; Laurent, D.; Vogel, C.M.* (1996). Proper methodologies for psychological and sociological studies conducted via the internet. In: *Behavioral Research Methods, Instruments, & Computers*. 28. Jg., S. 186-191.
- Hoffman, R.; MacDonald, J.* (1993). Using HyperCard and Apple events in a network environment: Collecting data from simultaneous experimental sessions. In: *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*. 25. Jg., S. 114-126.

- Hoggatt, A.C.* (1977). On the uses of computers for experimental control and data acquisition. In: *American Behavioral Scientist*. 20. Jg., S. 347-365.
- Janetzko, D.* (1999). *Statistische Anwendungen im Internet*. München: Addison-Wesley.
- Klauer, K.C.; Musch, J.; Naumer, B.* (2000). On belief bias in syllogistic reasoning. In: *Psychological Review*. 107. Jg., S. 852-884.
- Krantz, J.H.* (2001). Stimulus delivery on the Web: What can be presented when calibration isn't possible. In: *Reips, U.-D.; Bosnjak, M.* (Hrsg.). *Dimensions of Internet Science*. Lengerich: Pabst Science Publishers, S. 113-130.
- Krantz, J.H.; Ballard, J.; Scher, J.* (1997). Comparing the results of laboratory and world-wide web samples on the determinants of female attractiveness. In: *Behavioral Research Methods, Instruments, & Computers*. 29. Jg., S. 264-269.
- Martin, C.L.; Nagao, D.H.* (1989). Some effects of computerized interviewing on job applicant responses. In: *Journal of Applied Psychology*. 74. Jg., S. 72-80.
- Meyer, H.A.; Hänze, M.; Güntekin, E.; Grebe, M.; Brede, P.; Hildebrandt, M.* (1999). Der Computer als Bremsklotz und Schrittmacher: Funktionen von Wartezeiten beim Explorieren von Web Sites (Abstract). In: *Reips, U.-D.; Batinic, B.; Bandilla, W.; Bosnjak, M.; Gräf, L.; Moser, K.; Werner, A.* (Hrsg.). *Current Internet science - trends, techniques, results. Aktuelle Online Forschung - Trends, Techniken, Ergebnisse*. Zürich: Online Press. URL: <http://dgof.de/tband99/>. 30.3.2001.
- Musch, J.* (1998). Aufgaben zur Logik: Kurzer Logik-Test mit attraktiven Gewinnen. URL: <http://labor12.psychologie.uni-bonn.de/start.htm>. 28.3.2001.
- Musch, J.; Bröder, A.; Klauer, C.* (2001). Improving survey research on the World-Wide Web using the randomized response technique. In: *Reips, U.-D.; Bosnjak, M.* (Hrsg.). *Dimensions of Internet Science*. Lengerich: Pabst Science Publishers, S. 179-192.
- Musch, J.; Reips, U.-D.* (2000). A Brief History of Web Experimenting. In: *Birnbaum, M.H.* (Hrsg.). *Psychological experiments on the Internet*. San Diego, CA: Academic Press, S. 61-85.
- Naumann, A.; Waniek, J.; Krems, J.F.* (2001). Knowledge acquisition, navigation and eye movements from text and hypertext. In *Reips, U.-D.; Bosnjak, M.* (Hrsg.). *Dimensions of Internet Science*. Lengerich: Pabst Science Publishers, S. 293-304.
- O'Neill, K.M.; Penrod, S.D.* (2001). Effects of methodological variables in one Web-based study of jury decision making in capital sentencing hearings. Manuskript zur Veröffentlichung eingereicht.
- Paechter, M.; Schweizer, K.; Weidenmann, B.* (2001). When the tutor is socially present or not. Evaluation of a Teletutor and Learning in a Virtual Seminar. *Reips, U.-D.; Bosnjak, M.* (Hrsg.). *Dimensions of Internet Science*. Lengerich: Pabst Science Publishers, S. 305-321.
- Reips, U.-D.* (1995a). The Web's Experimental Psychology Lab. URL: <http://www.psych.unizh.ch/genpsy/Ulf/Lab/WebExpPsyLab.html>. 30.3.2001.

- Reips, U.-D.* (1995b). Methodisches zu Web-Experimenten. URL: <http://www.psych.unizh.ch/genpsy/Ulf/Lab/WWWExpMethode.html>. 30.3.2001.
- Reips, U.-D.* (1996). Experimentieren im World Wide Web (Abstract). *Experimentelle Psychologie: Tagung experimentell arbeitender Psychologen*. Germany, 38. Jg., S. 256-257.
- Reips, U.-D.* (1997). Das psychologische Experimentieren im Internet. In: *Batinic, B.* (Hrsg.). *Internet für Psychologen*. Göttingen: Hogrefe, S. 245-265.
- Reips, U.-D.* (1999a). Theorie und Techniken des Web-Experimentierens. In *Batinic, B.; Werner, A.; Gräf, L.; Bandilla, W.* (Hrsg.). *Online Research: Methoden, Anwendungen und Ergebnisse*. Göttingen: Hogrefe, S. 277-296.
- Reips, U.-D.* (1999b). Minimalversion eines Web-Experiments. URL: <http://www.psych.unizh.ch/genpsy/forschungUR/whatsawex/minimwex.html>. 9.9.1999.
- Reips, U.-D.* (2000). The Web Experiment Method: Advantages, disadvantages, and solutions. In: *Birnbaum, M.H.* (Hrsg.). *Psychological experiments on the Internet*. San Diego, CA: Academic Press, S. 89-114.
- Reips, U.-D.* (2001a). Merging field and institution: Running a Web laboratory. In: *Reips, U.-D.; Bosnjak, M.* (Hrsg.). *Dimensions of Internet Science*. Lengerich: Pabst Science Publishers, S. 1-22.
- Reips, U.-D.* (2001b). Methodische Hilfen für das Web-Experimentieren. Manuskript zur Veröffentlichung eingereicht.
- Reips, U.-D.* (2001c). The Web Experimental Psychology Lab: Five years of data collection on the Internet. In: *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 33. Jg., S. 201-211.
- Reips, U.-D.* (2002a). Context effects in Web surveys. In: *Batinic, B.; Reips, U.-D.; Bosnjak, M.* (Hrsg.). *Online Social Sciences*. Seattle: Hogrefe & Huber.
- Reips, U.-D.* (2002b). ECRM
- Reips, U.-D.; Morger, V.; Meier, B.* (2001). Fünfe gerade sein lassen: Listenkontexteffekte beim Kategorisieren. Manuskript zur Veröffentlichung eingereicht.
- Reips, U.-D.; Neuhaus, C.* (2002). WEXTOR: A Web-based tool for generating and visualizing experimental designs and procedures. In: *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 34. Jg., S. 234-240.
- Reips, U.-D.; Neuhaus, C.* (2000). WEXTOR, the interactive Web experiment creator. URL: <http://www.genpsylab.unizh.ch/wextor/index.html>. 31.9.2002.
- Reips, U.-D.; Stieger, S.* (2000). LogAnalyzer. URL: <http://genpsylab-logcrunsh.unizh.ch/>. 31.10.2000.
- Ruppertsberg, A. I.; Givaty, G.; Van Veen, H.A.H.C.; Bülthoff, H.* (2001). Games as research tools for visual perception over the Internet. In: *Reips, U.-D.; Bosnjak, M.* (Hrsg.). *Dimensions of Internet Science*. Lengerich: Pabst Science Publishers, S. 147-158.



*Schwarz, S.; Reips, U.-D. (2001). CGI versus JavaScript: A Web experiment on the Reversed Hindsight Bias. In: Reips, U.-D.; Bosnjak, M. (Hrsg.). Dimensions of Internet Science. Lengerich: Pabst Science Publishers, S. 75-90.*

*Smith, M.; Leigh, B. (1997). Virtual subjects: Using the internet as an alternative source of subjects and research environment. In: Behavior Research Methods, Instruments, and Computers. 29. Jg., S. 496-505.*

*Theobald, A. (2000). Das World Wide Web als Befragungsinstrument. Wiesbaden: Gabler.*