

10 Das psychologische Experimentieren im Internet

Ulf-Dietrich Reips
Psychologisches Institut der Universität Tübingen
email: ulf.reips@uni-tuebingen.de

10.1 Vorüberlegungen

Das Internet ist von Psychologen bisher in erster Linie als Informationsquelle verstanden worden (Kelley-Milburn & Milburn, 1995). Eine weitere Nutzungsmöglichkeit besteht in der Datensammlung, die entweder über die Beobachtung von Kommunikationsströmen (s. Hewson, Laurent, & Vogel, 1996), mittels "weicher" Methoden wie Umfragen (s. Batinic, dieser Band) oder als "harte" Experimentalforschung erfolgen kann. Diesem letzten Aspekt ist das vorliegende Kapitel gewidmet.

Obgleich zwar prinzipiell auch über andere Internetdienste Experimente durchgeführt werden können, hat sich faktisch das World Wide Web (WWW, oder Web), der graphische Teil des Internets, als Medium der Wahl für das Experimentieren im Internet durchgesetzt¹. Dieses Kapitel bezieht sich deshalb terminologisch überwiegend auf *Web-Experimente*, also Experimente, die im World Wide Web durchgeführt werden, die Inhalte lassen sich aber meist auch auf das Experimentieren mit anderen Internetdiensten übertragen.

Web-Experimente sind ein sehr junges Werkzeug der Experimentalforschung, dessen Reliabilität noch nicht geklärt ist, das aber großes Potential zu besitzen verspricht. Wie sich zeigen wird, ermöglichen die schnelle Entwicklung und weite Verbreitung des WWW eine ganz neue Forschungsmethodik, die die Überwindung einiger der bisherigen Grenzen psychologischer Forschung zu relativ niedrigen Kosten bedeuten könnte.

¹ Als Beleg hierfür mag dienen, daß sich von zehn Beiträgen unter der Rubrik "Internet Experiments" auf der Konferenz der SCiP (Society for Computers in Psychology) 1996 nur zwei nicht auf das WWW bezogen - einer mit einer e-mail- und einer mit einer MUD (*Multi User Domain*)-Experimentiertechnik. Das Programm der SCiP 1996 findet sich im WWW unter <http://psych.hanover.edu/SciP/sciprg96.html>

Web-Experimente unterscheiden sich grundsätzlich von Labor- und Feldexperimenten, die traditionellerweise in der Psychologie durchgeführt werden². Dieses Kapitel soll einen Überblick über die Vor- und Nachteile von Web-Experimenten geben, die wesentlichen Komponenten eines Web-Experiments beschreiben und anhand eines Beispiels aus dem “Virtuellen Psychologielabor” (Reips, 1995) die konkrete Umsetzung eines Forschungsvorhabens in das neue Medium WWW verdeutlichen.

Eine methodische Diskussion des Web-Experimentierens im Rahmen dieses Kapitels zeigt - teils in Abhebung von den Nachteilen der laborexperimentellen Methode - einige der Vorteile von Web-Experimenten: (1) leichte Erreichbarkeit eines zahlenmäßig und geographisch fast nicht begrenzten Versuchspersonenpools, in dem auch Versuchspersonen aus sehr spezifischen und bisher nicht zugänglichen Zielgruppen sind; (2) das Experiment kommt räumlich zur Versuchsperson anstatt umgekehrt; (3) die hohe statistische Power durch eine große Stichprobengröße erlaubt das Beibehalten eines konventionellen α -Niveaus; und (4) reduzierte Kosten, da weder Versuchsräume noch anwesende Experimentatoren gebraucht werden. Problematische Aspekte von Web-Experimenten und mögliche Lösungen werden ebenfalls betrachtet.

² Auch wenn das Feldexperiment eine ideale Methode darstellt, um interne und externe Validität zu maximieren (Bortz & Döring, 1995, S. 57), so wird es doch recht selten in der psychologischen Forschung eingesetzt. Der Grund hierfür scheint unter anderem in den relativ hohen Kosten der Feldforschung zu liegen.

10.2 Was ist ein Web-Experiment?

10.2.1 Einführung

Seitdem Schreibtischcomputer preisgünstig und relativ leicht benutzbar geworden sind, hat sich ihr Gebrauch in Laborexperimenten zum Standard entwickelt. Überwiegend wurden allerdings die Netzwerkmöglichkeiten dieser Schreibtischcomputer nicht experimentell genutzt - und wenn, dann meist in lokalen Netzwerken (*LANs*). *Web-Experimente* sind im Grunde die logische Erweiterung von Laborexperimenten mit Schreibtischcomputern: eine Versuchsperson nimmt zur Teilnahme von ihrem Computer aus über die graphische Oberfläche ihrer WWW-Software, einem Web-Browser³, Kontakt auf zum Laborcomputer, auf dem ein sogenanntes Web-Server-Programm läuft. Das Experiment läuft praktisch genauso ab, als würde die Versuchsperson vor einem Computer im Labor sitzen - nur daß eben alles, was sonst auf dem Bildschirm des Laborcomputers gezeigt würde, stattdessen auf den Bildschirm der Versuchsperson irgendwo auf der Welt transferiert wird. Jeglicher Input der Versuchsperson, etwa Mausklicks, Texteingabe oder Dokumentabfragen, kann vom Web-Server aufgezeichnet und auf vorbestimmte Weise beantwortet werden. Sogar Antwortzeiten können festgehalten werden⁴, wie auch beispielsweise Name und Standort des Computers der Versuchsperson und Art des verwendeten Web-Browsers. Seit kurzem kann die Eingabe auch über Ton- und Videosignale und Mausbewegungen erfolgen.

10.2.2 Was benötigt man zur Durchführung eines Web-Experiments?

³ Einen Überblick über Web-Browser erhält man, indem man (mit einem solchen) auf die *Browserwatch*-Website (iWORLD, 1996) *surft*. Den meistverbreitetsten Web-Browser kann man auch über ftp (das *file transfer protocol*) bekommen (Netscape, 1996).

⁴ Responsezeiten in Web-Experimenten sind anfällig für Fehlervarianzen durch verschiedene Computer, Peripheriegeräte und Verzögerungen im Netzwerk (*net lag*). Diese Fehlerquellen sind allerdings bis zu einem gewissen Grad kontrollierbar. Als statistische Kontrollmöglichkeit bieten sich Baseline-Messungen an. Außerdem kann man Experimente als *Java-Applets* programmieren, also selbständige WWW-Programme, die von der Versuchsperson auf ihren Computer geladen, dort in Echtzeit ausgeführt und anschließend wieder zurückgeschickt werden. Beispiele für Internet-Experimente in Form von Java-Applets finden sich bei Schubert und Waldzus (1996).

Ein einzelner Schreibtischcomputer mit einer permanenten Verbindung zum Internet kann als Web-Server benutzt werden. Es ist zu empfehlen, diesen Web-Server durch einen zweiten Computer, einen sogenannten *Mirror*, "spiegeln" zu lassen. Dieser Computer enthält Kopien aller für das Web-Experimentieren notwendigen Programme und Dokumente des ersten Computers. Ein solcher Mirror ist notwendig, um eine kontinuierliche Online-Präsenz auch im Falle von Wartungsarbeiten oder technischer Schwierigkeiten mit dem ersten Computer zu gewährleisten. Diese Computer müssen nicht sehr leistungsstark sein. Viel wichtiger ist die Bandbreite (Datentransferrate, gemessen in kbit/s) ihrer Verbindung zum Internet. Ein Minimum von 64 kbit/s ist empfehlenswert, wenn ein Web-Experiment überwiegend aus Text und ein paar mittelgroßen Graphikelementen besteht. Für die Übertragung von sehr großen Bildern, Ton und Video sollte man eine größere Bandbreite installieren, um das gleichzeitige *Einloggen* vieler Versuchspersonen zu ermöglichen.

Das Betreiben eines eigenen Web-Servers, der unabhängig ist von einem zentralen institutionellen Web-Server, bietet eine Reihe von Vorteilen:

- Umfassende Kontrolle über die technischen Parameter des Web-Servers (Timeout-Parameter, maximale gleichzeitige Benutzerzahl, Allokation von Arbeitsspeicher, Buffer-Größe, Pre- und Postprocessing etc.)
- Kontrolle über die Logdatei. Die Experimentaldaten sind sofort verfügbar.
- Große zentralisierte Web-Server, etwa an Uni-Rechenzentren, sind fast immer UNIX-Web-Server. Diese sind erstens relativ anfällig für Sicherheitsprobleme und zeigen zweitens bei hohem Benutzeraufkommen das sogenannte Stillstandsphänomen (*server deadlock*). Die meisten Macintosh- und Windows-Web-Server sind gegen dieses Problem immun (Slothouber, 1996).

Nachteil eines eigenen Web-Servers ist natürlich, daß man ihn selbst warten muß.

Die Versuchsperson benötigt zur Teilnahme an einem Web-Experiment einen Web-Browser wie zum Beispiel den Netscape Navigator (Netscape Communications Corporation, 1996). Die meisten Web-Browser kreieren ein Cache auf der Benutzerfestplatte, in der alle kurz zuvor betrachteten Dokumente gespeichert werden. Bei wiederholtem Aufruf eines Dokuments, etwa eines Bildes in einem Lernexperiment, wird dieses dann aus dem Cache geladen - viel schneller als über das Netzwerk.

Elementare Softwarekomponenten zur Durchführung eines Experiments im WWW sind außer dem Web-Server-Programm auch die *Common Gateway Interface* - Programme

(CGIs). CGIs werden benötigt für Aufgaben wie Randomisierungen und Datenbankzugriffe. Der einfachste Aufbau eines Web-Experiments ist ein CGI, das Versuchspersonen zufällig den Versuchsbedingungen zuweist und ein Web-Server-Programm, das das Experimentalmaterial (Instruktionen, Aufgaben, Fragebögen, etc.) an die Versuchspersonen sendet und ihre Eingaben aufzeichnet (s. Abbildung 1). Es gibt alle benötigten Softwarekomponenten als günstige *shareware* oder sogar umsonst. Man kann sie aus dem Internet beziehen, zum Beispiel von Bob Allison's Web Masters' Page (Allison, 1996) oder indem man eine der WWW-Suchmaschinen (s. Kapitel 19) anwirft.

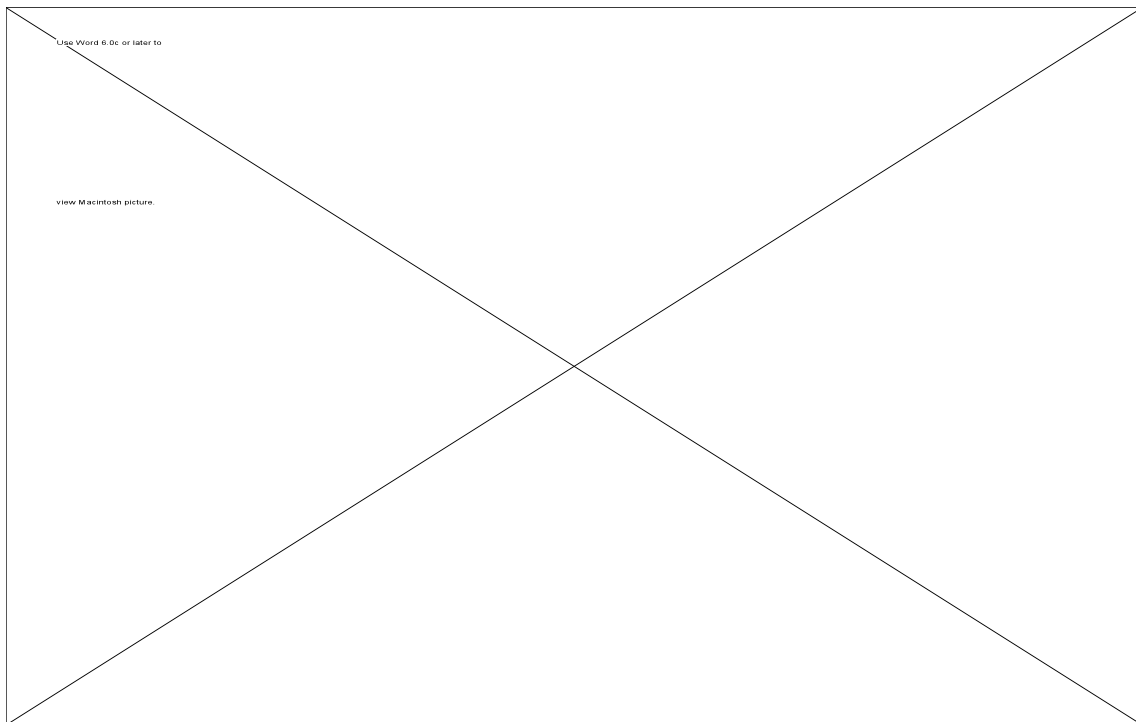


Abbildung 1. Aufbau eines Web-Experiments (aus Reips, 1996). Ein durch CGIs unterstütztes Web-Server-Programm sendet das Experimentalmaterial an die Web-Browser der Versuchspersonen und zeichnet deren Input in einer Logdatei auf, die gegebenenfalls automatisch weiterverarbeitet wird.

Eine Liste von Web-Experimenten, die derzeit im WWW durchgeführt werden, findet sich bei der American Psychological Society (Krantz, 1995).

10.3 Vor- und Nachteile des Experimentierens im Internet

10.3.1 Repräsentativität

Die Population der Internetbenutzer wächst extrem schnell. Verschiedene Nutzeranalysen zeigen, daß alle Populationsparameter mit denen der allgemeinen Bevölkerung konvergieren (Graphics, Visualization, & Usability Center, 1996). In naher Zukunft wird die Gruppe der Internetbenutzer wohl so repräsentativ für die Allgemeinpopulation sein wie derzeit die Gruppe der Fernsehkonsumenten. Die Bedeutung dieser Entwicklung für die psychologische Forschung entsteht durch eine originäre Eigenschaft des Internet - nämlich die fast vollständige Auflösung des Einflusses von Zeit und Raum.

Kommunikation ist eine Sache von Augenblicken zwischen zwei oder mehr beliebigen Punkten auf der Erde (und im All - es fanden im Internet schon Live-Konferenzen mit Besatzungen der Space Shuttles statt). Der Ausdruck "Globales Dorf" bezeichnet eine schon jetzt für viele Menschen bestehende kommunikative Wirklichkeit. Dies bedeutet, daß Web-Experimente mit der weiteren Verbreitung von Internetanschlüssen sehr viele Personen der Allgemeinpopulation der Experimentalforschung genauso zugänglich machen werden wie die "üblichen Subjekte" aus der Cafeteria des Psychologischen Instituts.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß der Großteil der psychologischen Forschung mit Studierenden als Versuchspersonen bestritten wird. Manche Quellen besagen, daß mehr als 80% aller Studien mit Studierenden durchgeführt werden, obwohl deren Anteil an der Allgemeinbevölkerung nur ungefähr 3% beträgt (Smart, 1972; Schultz, 1966). So überrascht es nicht, daß zum Beispiel Leibbrandt (1976) in einer Stichprobe von 65 Studien im denk- und lernpsychologischen Bereich fand, daß mehr als 90% der Versuchsteilnehmer 25 Jahre und jünger waren. Es ist zwar sehr stark vom Forschungsgegenstand und auch vom Untersuchungsdesign abhängig, inwieweit Ergebnisse verallgemeinert werden können, aber zumindest erkenntnistheoretisch erlaubt die gängige Praxis meist nur eine Generalisierung auf die Population aller Psychologiestudierenden. Man kann sich natürlich auf den Standpunkt stellen, daß die (induktivistische) Generalisierbarkeit von Ergebnissen für das (deduktivistische) Überprüfen von Hypothesen unerheblich ist. Insgesamt betrachtet bleibt die mangelnde Repräsentativität von Stichproben aber ein Manko für die Aussagekraft psychologischer Forschung, weil es zu wenige verbindende Untersuchungen gibt, die bestätigende Ergebnisse mit anderen Stichproben gefunden haben.

Wenn der Hauptgrund für diese Beschränkung in der einfachen Verfügbarkeit der Studierenden für die Forschenden liegt, dann sollten Web-Experimente als eine ernsthafte Alternative in Betracht gezogen werden. Auch ist zu überlegen, ob nicht mittels Replikationen einer Reihe bisheriger Befunde mit der Methode des Web-Experiments eine Verallgemeinerbarkeit jenseits der Campuspopulation angestrebt werden kann.

Außer zu Angehörigen ungewohnter Bildungs- und Altersschichten stoßen Web-Experimentatoren auch in den *interkulturellen* Bereich vor. Teilnehmer an Internet-Experimenten kommen aus verschiedensten Kulturen dieser Erde. Selbst wenn natürlich das Sprachproblem und die Frage des Zugangs zum Internet gelöst werden müssen, so bieten Web-Experimente doch ein vielversprechendes Potential für interkulturelle Untersuchungen.

Die Validität von Web-Experimenten wird dann als gesichert gelten können, wenn es gelingt, zentrale und oft bestätigte psychologische Forschungsergebnisse mit dieser neuen Methode zu replizieren. Um also den bisherigen Stand der Forschung mit Ergebnissen aus der in der Entwicklung begriffenen Experimentalforschung im Internet zu verbinden, sollten möglichst viele Experimente parallel im Internet und lokal durchgeführt werden. Oft wird es genügen, eine Gruppe Versuchspersonen lokal unter Laborbedingungen am Internetexperiment teilnehmen zu lassen. Ob Unterschiede zwischen den Ergebnissen solcher lokaler Teilstichproben und der Internetstichproben gefunden werden und auf welche Eigenschaften der beiden Forschungsmethoden diese dann zurückgehen, ist ein eigenes interessantes Forschungsgebiet (Krantz, Ballard, & Scher, 1996; Reips, 1996).

10.3.2 Ökologische Validität

Die ökologische Validität von Laborexperimenten ist von Natur aus niedrig (Chapanis, 1970). Teilweise liegt das daran, daß sich die Versuchspersonen aus ihrer Sicht in eine unkontrollierte und unbekannte Laborsituation *hineinbegeben*. Web-Experimente schaffen eine Situation, in der *das Experiment zur Versuchsperson kommt, und nicht die Versuchsperson zum Experiment*. Die Versuchspersonen verbleiben in einer gewohnten Umgebung, etwa am Schreibtisch zu Hause oder an der Arbeitsstätte - die einzige Voraussetzung zur Teilnahme ist ein Computer mit einer Verbindung zum WWW. Es ist abzusehen, daß es bald auch üblich sein wird, mit bereits jetzt erhältlichen *Palmtop-* und *Laptop-* Computern drahtlos im WWW zu surfen.

Teilnehmer an Web-Experimenten können sich frei entscheiden, zu welcher Tages- (oder Nacht-) Zeit und an welchem Wochentag sie mitmachen möchten, denn Web-Experimente laufen rund um die Uhr, an sieben Tagen die Woche. Institutionelle Vorschriften und Gebräuche verlieren ihren begrenzenden Einfluß auf die Forschung, den sie sonst mit einer "Laborzeiten werktags 8 bis 17 Uhr, ohne Mittagspause" - Unerbittlichkeit ausüben. Auch ist Platz für mehr als ein oder zwei Versuchspersonen zugleich, die auch nicht alle zur vollen Stunde mit dem Versuch beginnen müssen. Web-Experimente erlauben bei guter Hardwareausstattung und Netzwerkanbindung mehrere hundert Versuchsteilnehmer gleichzeitig.

Hiermit deutet sich ein ökologischer Nachteil des Experimentierens im Internet an: diese Form des Experimentierens ist noch stärker abhängig von seinem Werkzeug als andere Formen. Dieses Werkzeug, Computer und Netzwerke, beschränkt die Verallgemeinerungsfähigkeit der Ergebnisse aus Web-Experimenten. Und ein Teil dieses Werkzeugs, die aktuelle Verbindungsgüte im Internet nämlich, entzieht sich der Kontrolle der Experimentierenden. Eine gebrochene Bleistiftspitze in einem *Paper-und-Pencil*-Experiment ist kein großes Problem, aber eine gebrochene Netzverbindung bedeutet das Ende der Teilnahme einer Versuchsperson.

10.3.3 Neue Möglichkeiten für den Psychologischen Wissenschaftsprozess

Die neue Methode des *Web-Experimentierens* erlaubt Forschung in Bereichen, die den etablierten Methoden bisher nicht oder nur unter extrem großem Aufwand zugänglich waren. Ein Beispiel sind Studien mit *Versuchspersonen aus sehr spezifischen Zielpopulationen*. In der Vergangenheit war es praktisch ein Ding der Unmöglichkeit, Personen mit bestimmten interessierenden Eigenschaften zu finden, zum Beispiel extrem extravertierte Personen mit Diabetes im Alter zwischen 20 und 30, die ein traumatisches Verbrechenserlebnis in ihrer Biographie aufweisen. Noch schwieriger wäre es dann gewesen, all diese Leute zum Besuch eines Labors zu bewegen oder auch nur Interviews mit ihnen durchzuführen.

Die weltweite Erreichbarkeit erlaubt, daß Studien wie die oben beschriebene bald wohl ebenso leicht durchgeführt werden können wie mit einer Durchschnittsstichprobe (aber siehe Batinic, dieser Band).

Web-Experimente sind öffentlich zugänglich und können zu Dokumentationszwecken im WWW verbleiben. Das erlaubt anderen Forschenden einen klareren Einblick in die verwendeten Materialien. Direkte Hyperlinks in Artikeln in Online-Zeitschriften wie der APA-Publikation *Psychology* werden den Lesern erlauben, sich mit einem Mausklick an die Stelle einer Versuchsperson zu versetzen und das beschriebene Experiment aus ihrer Perspektive zu erleben. Das können dann auch aufgezeichnete Versuchsabläufe anderer Versuchspersonen sein, etwa solcher, die für bestimmte Experimentalbedingungen typisch waren.

Interaktives Editieren der Versuchsmaterialien wird es auch den Artikellesern erlauben, sehr schnell Varianten der Web-Experimente zu erstellen oder neue Web-Experimente zu entwerfen, um alternative Hypothesen zu testen. Auch die Daten von Web-Experimenten können (selbstverständlich nach vorheriger Anonymisierung) online zugänglich gemacht werden und Reanalysen offenstehen.

Alle Stationen des psychologischen Forschungsprozesses werden also dem Ideal größtmöglicher Öffentlichkeit näherkommen.

10.3.4 Pragmatische und Finanzielle Vorteile

Die Power der meisten psychologischen Experimente ist sehr niedrig, weil die Teilnehmerzahl nicht hoch genug ist oder die Wahrscheinlichkeit des Fehlers erster Art α auf einen zu kleinen Wert gesetzt wird (Erdfelder, Faul, & Buchner, 1996). Erdfelder und Kollegen erinnern daran: "There are only two ways to raise the power if the null hypothesis (H_0), the alternative hypothesis (H_1), and the test statistics have already been specified: One must increase either the sample size N or the Type I error probability α ." (S. 2).

In Laborexperimenten wird einem oft nichts anderes übrigbleiben, als aus pragmatischen Einschränkungen wie Zeit, Laborplatz und finanziellen Gründen den unüblichen Weg der Erhöhung des α zu gehen, wenn man aussagekräftige Experimente durchführen möchte. In Web-Experimenten hingegen ist es kein Problem, auf die "ideale" kalkulierte Stichprobengröße zu kommen und ein konventionelles α -Niveau beizubehalten. Der Pool potentieller Versuchspersonen ist von fast unbegrenzter Größe.

Es ist bereits erwähnt worden, daß Web-Experimente rund um die Uhr laufen können und eine große Zahl gleichzeitiger Zugriffe erlauben. Dies ist nur möglich, weil während des

Experiments keine Experimentatoren gebraucht werden. Sobald ein Web-Experiment programmiert, getestet und ins WWW gesetzt ist, fallen keine Löhne für Experimentatoren mehr an⁵. Konsequenterweise reduziert der Wegfall der Versuchsleiter auch die Versuchsleitereffekte (Rosenthal, 1976) dramatisch. Zum ersten Mal werden Dreifachblindversuche möglich (Gaydosch, 1996).

Web-Experimente sind in finanzieller Hinsicht auch auf andere Weise lohnend: keine Laborräume werden benötigt, und keine Verwaltungskosten für Terminplanung, Versicherungen, Telefon etc. In ihrer einfachsten Form können Web-Experimente von einem Bürocomputer aus laufen, der gleichzeitig auch für andere Zwecke genutzt werden kann. Web-Experimente sind wesentlich kostensparender als Laborexperimente, was sich wohl als der Hauptfaktor für ihren zu erwartenden Durchbruch erweisen wird ;-)

10.3.5 Ethik

In Web-Experimenten ist die Versuchsperson in jedem Moment wirklich frei in ihrer Entscheidung abzubrechen oder weiterzumachen. Die Versuchsperson ist nur während der Durchführung des Experiments und nur *virtuell* in der Laborsituation, und sie weiß das. Situationen, in denen die Versuchsperson meint, sich vor einem Versuchsleiter wegen eines Abbruchs rechtfertigen zu müssen, entfallen. Es gibt keinen irgendwie gearteten externen Druck auf die Versuchsperson, auch nicht durch die Koppelung etwa von Veranstaltungserfolg in Uni-Seminaren an die Teilnahme an Experimenten.

Die große Freiheit der Versuchspersonen hat ihren Preis für die Forschenden. Ein Problem, das dadurch in stärkerem Maße eine Rolle spielt, ist *Selbstselektion*. Hiervon sind beispielsweise oft Umfragen, aber auch Experimente zu brisanten Themen betroffen. Stellt man beispielsweise eine Web-Seite ins Netz, auf der steht "Um an einer Umfrage über die

⁵ Hier schrieb der Herausgeber bei der Korrektur einer Vorversion dieses Kapitels an den (elektronischen) Rand: "Ich sehe hunderte wissenschaftliche Mitarbeiter, die Dich verfluchen ;-)" In dieser Hinsicht sind Web-Experimente gewiß für manchen ein Nachteil, aber andererseits werden sie eben diesen Mitarbeitern und Studierenden ohne "Hiwimittel" und Zugriff auf Laborräume erstmals erlauben, in Eigenregie und mit vertretbarem Aufwand zu experimentieren. Außerdem rufe ich den Hunderten im Sinne menschenwürdiger Arbeit zu: "Nie wieder das hundertvierundvierzigste Mal Vorlesen einer Instruktion!" ;-)

Gesundheitsreform teilzunehmen, bitte [hier klicken](#)”, dann kann man sich ziemlich sicher sein, nachher nur die Meinung generell bis speziell *politisch* Interessierter erhalten zu haben. Vor der Durchführung eines Web-Experiments sollte man die Möglichkeit der Selbstselektion genau erwägen und geeignete Vorkehrungen treffen. Dazu gehören faktorielle Versuchspläne, geeignete Untersuchungsgegenstände und Replikationen mit anderen Stichproben, die auch zum Beispiel durch einen zweiten Web-Zugang zum Experiment entstehen können.

Die Abwesenheit eines Versuchsleiters hat natürlich auch Nachteile. Die Versuchspersonen haben keinen Ansprechpartner, um durch Fragen ihr Verständnis der Instruktion oder der Aufgabe zu erhöhen. Das erfordert eine außerordentliche Verständlichkeit und Klarheit der Materialien, die in Web-Experimenten verwendet werden. Außerdem sollte man den Versuchspersonen das Kommentieren des Experiments durch Angabe einer e-mail-Adresse und in Form eines *Mailto*-Hyperlinks möglichst leicht machen und ihre Post dann auch beantworten. Abgesehen davon, daß man den Versuchspersonen dadurch zeigt, welchen zentralen Platz sie in den Forschungsbestrebungen einnehmen, geben die Kommentare der Versuchspersonen während der Pilotierungsphase eines Experiments, aber auch danach, oft sehr nützliche Hinweise.

Es versteht sich von selbst, daß die in der Experimentalforschung üblichen und von den Berufsverbänden verabschiedeten ethischen Leitlinien auch für Web-Experimente gelten. Das bedeutet, daß alle nötigen Vorkehrungen zu treffen sind, damit den Versuchspersonen durch das Experiment kein Schaden entsteht - egal welcher Art. Übertragen auf die Situation im Web-Experiment bedeutet das insbesondere auch die weitestmögliche Sicherstellung der Vertraulichkeit der Daten der Versuchspersonen. Es ist kriminell, etwa die e-mail-Adressen von Versuchsteilnehmern anderen Zwecken als den für die Durchführung und Auswertung des betreffenden Experiments notwendigen zuzuführen.

Eine Versuchsperson sollte vor einem Experiment weitestmöglich darüber aufgeklärt werden, welchem Zweck es dient. Besonders wichtig ist das natürlich in Fällen, in denen ein Experiment nicht im Rahmen eines allgemeinen Forschungsauftrags, also zum Beispiel von Mitgliedern einer Universität durchgeführt wird. Wird nämlich die Forschung anderen Zielen untergeordnet, dann entsteht der Ruch des Mißbrauchs. Beispiel: eine Möbelfirma führt ein Web-Experiment durch, um die Präferenzen der WWW-Benutzer bezüglich mehrerer Designstudien zu erfassen. Klärt sie über den kommerziellen Hintergrund dieser Forschung nicht auf, oder verschleiert sie ihn gar noch zusätzlich, dann handelt sie unethisch.

Ihre Öffentlichkeit macht Web-Experimente allgemeiner kontrollierbar, so daß ethisch “brenzlige” Aspekte von Web-Experimenten wohl generell schnell korrigiert werden dürften. Denn das Internet bietet eine Reihe Sanktionsmechanismen (Flaming, Mailbomben⁶, Flooding⁷, Nuking⁸, e-mails an Systemadministratoren, ...), die auch von einzelnen verärgerten Versuchspersonen sehr wirkungsvoll angewendet werden können.

Der Umgang mit ethischen Richtlinien in Web-Experimenten ist geprägt von der Eigenschaft des Internets, ein virtueller Ort des Zusammentreffens vieler Kulturen und Rechtssysteme zu sein. Erfahrene amerikanische Versuchspersonen etwa sind es gewohnt, entsprechend der APA-Richtlinien vor Beginn eines psychologischen Experiments eine “Standard Consent Form” vorgelegt zu bekommen. Ob und wie sich eine Art ethischer Regelstandard für Web-Experimente entwickeln wird, kann wohl nicht losgelöst von der allgemeinen Entwicklung der Rechtsfragen im Internet betrachtet werden.

10.3.6 Kontrolle

⁶ Es gibt mehrere Formen von Mailbomben, die zumindest zu temporärem Ausfall einer e-mail-Adresse führen können. Die einfachste Mailbombe besteht aus dem Versenden einer riesigen e-mail - beispielweise angefüllt mit 20 MB Buchstabensalat. Da hierbei aber auch der Versender in der Regel einige Probleme mit seinem Mail-System bekommt, gibt es auch die Möglichkeit, zum Beispiel 500 mal die gleiche E-mail abzuschicken - alle drei Sekunden eine. Die intelligenteste Form der Mailbombe besteht aus einem Programm, das die gewünschte e-mail-Adresse bei einigen Dutzend *Mailinglisten* anmeldet. Es kostet einige Mühe, sich dort überall wieder abzumelden...

⁷ Das “Fluten” eines Rechners übers Internet ist fast wörtlich zu nehmen. Dabei werden von einem sehr leistungsstarken Rechner mit einer großen Bandbreite oder von mehreren Computern aus wahre Datensintfluten in Richtung auf den Computer des Opfers losgeschickt. Daraufhin stürzt zumindest die Netzverbindung ab. Eine recht effektvolle verhaltenstherapeutische Maßnahme gegen Störungen des Internetbetriebs.

⁸ ”Nuking” ist das Ausnutzen einer Systemschwäche eines Computers im Internet, um ihn zum Absturz zu bringen. Beispielsweise gibt es ein Programm eines Macintosh-Evangelikalen (kein Witz, es gibt eine solche Gruppe), das einen Fehler in einer bestimmten Version der Windows-Netzwerksoftware ausnutzt. Mac-Benutzer können mit diesem Programm über das Internet weltweit jeden Windows-Computer ausschalten, auf dem diese Netzwerksoftware installiert ist. Zum Glück sind Macianer liebe Menschen ;-)

Die ersten Fragen, die sich vielen erfahrenen Experimentatoren angesichts des augenscheinlich wabernden Chaos im Internet aufdrängen, sind Fragen der Kontrolle: “Woher weiß ich, daß jemand nicht mehrfach teilnimmt?”, “Wenn jede Versuchsperson einen anderen Computer benutzt, ergibt das dann nicht eine hohe Fehlervarianz?”, “Da meß ich doch Aufgabenschwierigkeit und nicht Lernleistung, oder?”.

Diese Fragen zielen auf drei unterschiedliche Arten von Kontrolle: (1) Einschränkung von “Betrug”, (2) kontrollierte Variablen im Sinne traditionellen Experimentierens in einer beherrschbaren Laborumgebung und (3) Vermeidung von Konfundierungen.

Die Befürchtungen, die bezüglich der ersten Definition von Kontrolle bestehen, haben sich in kommentierenden e-mails zum Web-Labor für Experimentelle Psychologie (Reips, 1995) als eindeutig dominant erwiesen. Würde man versuchen, aus einer Auswahl dieser Beiträge ein Bild der Befürchtungen über Online-Versuchspersonen zusammenzustellen, dann ergäbe sich etwa folgendes. Heerscharen hunderter chaotischer Hacker, die teils auch in verschworenen Banden organisiert sind, loggen sich immer wieder von verschiedenen Computern (oder zumindest verschiedenen Computeradressen - s. Kapitel XXX) unter falschen Namen ein und nehmen aus purer Gewinnsucht oder Zerstörungswut zum Beispiel an einem halbstündigen Lernexperiment teil. Sie “juxen rum”, sitzen mindestens zu dritt am Computer, machen zwischendurch Pinkel- und Kaffeepausen, und wenn sie grad mal alle draußen sind, dann macht der böswillige Kollege unbemerkt weiter. Sie beantworten grundsätzlich alle Fragen falsch und sehen den Sinn ihres Lebens wegen einer soziopathischen Psychose darin, die Ergebnisse eines Web-Experiments zu manipulieren. Dieses Bild einer Online-Versuchsperson steht natürlich in gewissem Widerspruch zu dem der “guten Versuchsperson”, die in traditionellen Laborexperimenten dem Versuchsleiter die zu untersuchende Hypothese bereits bei der Begrüßung aus den Augen liest und entsprechende Ergebnisse produziert.

Ernsthaft: üblicherweise wird es eher als methodische Gefahr gesehen, daß Versuchspersonen überkooperativ die aus den Aufforderungseigenschaften (*demand characteristics*, Orne, 1962) eines Experiments erschlossene vermutete Hypothese zu bestätigen versuchen. Bekannt sind die Experimente, in denen Adair (1973) seine Versuchspersonen bat, völlig sinnlose Aufgaben auszuführen und nach mehreren Stunden selbst aufgab.

Abgesehen davon, daß “Betrug” eine Versuchsperson erheblichen Aufwand kosten würde, zeigen erste Studien (Krantz, Ballard, & Scher, 1996; Reips, 1996) auch, daß sich Online-Versuchspersonen ganz ähnlich wie Labor-Versuchspersonen verhalten.

Zusätzlich existieren eine Reihe praktischer Maßnahmen, die unbrauchbare Daten vermeiden oder entdecken helfen. Erstens kann man die Versuchspersonen bitten, eine Kontaktmöglichkeit (e-mail-Adresse, Telefonnummer etc.) anzugeben und damit sowohl Mißbrauch abschrecken, als auch mittels der Kontaktmöglichkeiten eine oder mehrere Techniken anwenden, um die Qualität der Daten festzustellen. Man kann etwa eine Stichprobe der Teilnehmer ziehen und einige ihrer Angaben überprüfen. Das kann man wiederum über Methoden wie Telefoninterviews machen, oder auch indem man sie zum Beispiel bittet, eine Kopie des Personalausweises zu faxen. Oder man meldet sich bei den Versuchspersonen erst nach einiger Zeit wieder und bittet sie, die gemachten biographischen Angaben zu wiederholen. Zweitens kann man jeweils nur die erste Teilnahme von einer Computeradresse (s. Kapitel XXX) aus zulassen beziehungsweise auswerten. Drittens erreicht man durch zufällige Zuteilung der Versuchspersonen zu den Bedingungen natürlich auch eine gleichmäßige Fehlerverteilung.

Weitere Maßnahmen sind möglich und hängen vom eigenen Kontrollbedürfnis und dem Untersuchungsgegenstand ab. In einem Lernexperiment wird man beispielsweise die Daten aller Versuchspersonen nicht berücksichtigen wollen, die irgendwann während des Versuchs eine Pause gemacht haben. Eine Pause könnte man dann als einen Anstieg um einen bestimmten Prozentsatz der durchschnittlichen Intervalldauer zwischen zwei Lerndurchgängen dieser Versuchsperson definieren. Wie bereits erwähnt wurde, zeichnen die meisten Web-Server-Programme die exakte Abrufzeit der Dokumente auf (wenn die Computeruhr stimmt).

Kontrolle im zweiten Sinne kann sich immer nur auf einen Teil möglicher Einflußfaktoren beziehen. Traditionellerweise versuchen Experimentatoren oft, die Fehlervarianz zu minimieren, also möglichst viele Einflußfaktoren zu kontrollieren, damit ein vermuteter Effekt überhaupt auftreten kann und nicht “im Rauschen untergeht”. Bei konsequenter Anwendung der Randomisierungstechnik und einer großen Stichprobe setzt sich aber jeder systematische Effekt vom Fehlerrauschen ab. Es spricht sogar besonders für die Bestätigung einer Vermutung, wenn sich ein angenommener Effekt trotz hoher Fehlervarianz zeigt. Es erhöht ja auch die ökologische Validität, wenn Versuchspersonen möglichst frei das tun, was sie immer tun. Nur daß sie eben in einer Experimentalgruppe unter anderem mit einem

Faktor konfrontiert sind, der für die Kontrollgruppe anders aussieht. Das Web-Experiment macht es möglich, fast alle Einflußfaktoren außer der unabhängigen Variablen unkontrolliert zu lassen. "As a rule of thumb, the more highly controlled the experiment, the less generally applicable the results. ... if you want to generalize the results of your experiment, do not control all the variables." (Martin, 1991).

Die dritte Form von Kontrolle ist die von Variablen, die mit der unabhängigen Variable konfundiert sein könnten. Dabei versuchen Experimentatoren mit Kontrolltechniken wie Balancierung, Randomisierung, Konstanthaltung und Beobachtung vermutete und tatsächliche Konfundierungen anderer Faktoren mit dem Untersuchungsgegenstand zu vermeiden. Diese Techniken sollten selbstverständlich auch in Web-Experimenten angewandt werden.

10.3.7 Technikprobleme und -varianz

Internet-Experimente sind durchweg abhängig von elektronischer Technik. Auf dem Weg des Experimentalmaterials vom Server zur Versuchsperson und zurück fließt die Information durch eine ganze Reihe Geräte und Kabel. Das bringt ein paar potentielle Probleme mit sich. Erstens können irgendwo in der Kette Ausfälle stattfinden, zweitens entsteht eine große Varianz der Übertragungsgeschwindigkeiten und drittens geht die Information bei keinen zwei Versuchspersonen genau den gleichen Weg (zur Funktionsweise des Internets s. Kapitel XXX).

Die technische Varianz, die daher rührt, daß die Versuchspersonen verschiedene Computer, Monitore, Web-Browser und Netzverbindungen benutzen, trägt zur Fehlervarianz bei. Wie weiter oben ausgeführt, kann diese Varianz als Vorteil betrachtet werden, weil sie die Generalisierbarkeit der Ergebnisse von Web-Experimenten erhöht. Möglicherweise unentdeckte Quellen systematischen Fehlers werden nämlich durch Zufallsfehler ersetzt. Wenn beispielsweise etwas an dem Monitor, auf dem in einem Laborexperiment die Versuchsdurchgänge präsentiert werden, nicht stimmt, das mit dem Experiment interferiert, dann wird es *systematisch* die Ergebnisse beeinflussen. Dies kann in einem Web-Experiment nicht passieren, denn jede Versuchsperson sitzt vor einem anderen Monitor.

10.3.8 Motivation and Drop-out

Da die Versuchspersonen ihre Teilnahme jederzeit während eines Web-Experiments beenden können, sind motivationale Faktoren wesentlich wichtiger als in Laborexperimenten. Drop-out ist deshalb in Web-Experimenten grundsätzlich wahrscheinlicher als in Laborexperimenten. Auf der einen Seite werden Versuchspersonen kaum aus anderen Gründen als tatsächlichem Teilnahmewillen in der Experimentalsituation verbleiben und deshalb weniger Fehlervarianz erzeugen. Wer also dabei bleibt, ist wirklich motiviert. Auf der anderen Seite kann ein hoher Drop-out ein Experiment entwerten, denn es könnte sein, daß die Abbrecher das Experiment aus einem Grund verlassen, der mit dem Untersuchungsgegenstand zu tun hat. Das Ergebnis des Experiments ist dann weniger verallgemeinerbar. Schon aus diesem Grund empfiehlt sich in Web-Experimenten ein *Kontrollgruppendesign*, das eine Bedingung enthält, die auf die Kontrolle dieses *allgemeinen* Drop-outs hin angelegt ist. Zweiseitig ist *selektiver* Drop-out im Web-Experiment. Damit ist gemeint, daß Versuchspersonen je nach Versuchsbedingung das Experiment mit verschiedenen Häufigkeiten verlassen, weil irgendetwas in der Art dieser Bedingungen sie dazu bringt. Dieser Fall ist immer ein Hinweis auf eine Konfundierung - die Versuchsbedingungen unterscheiden sich nicht nur hinsichtlich der abhängigen Variable, sondern auch zum Beispiel in der Aufgabenschwierigkeit. Hier zählt sich nun die Unverbindlichkeit der Experimentalsituation als eine Art Konfundierungs-Seismograph im Web-Experiment aus, denn selektive Konfundierungen werden viel leichter entdeckt als im Laborexperiment, das wegen des Situationsdrucks nur äußerst selten abgebrochen wird. Die Daten so manchen Laborexperiments könnten also durch motivationale Konfundierung belastet sein, die Daten des Web-Experiments erlauben ihre Entdeckung.

Außer ihren ethischen Vorzügen erlaubt die völlige Freiwilligkeit der Teilnahme also die Entdeckung von Artefakten, die auf verschiedenen motivationalen Einflüssen des Materials in den Versuchsbedingungen des Web-Experimente beruhen.

Natürlich lassen sich auch für Web-Experimente die Versuchspersonen durch den in Laborexperimenten üblichen Prozeß auswählen, wodurch es möglich wird, die motivationalen Aspekte freiwilliger Teilnahme zu kontrollieren. Es bleibt eine interessante Frage, ob die Ergebnisse solcher Studien sich von denen zum Freiwilligkeits-Bias (*volunteer bias*, Rosenthal and Rosnow, 1975) unterscheiden.

Um allgemeinen Drop-out in Web-Experimenten zu reduzieren, lassen sich außer der Vorauswahl der Versuchspersonen eine Reihe weiterer Maßnahmen treffen. Solche Mittel sind beispielsweise eine "hohe Hürde" auf der Einstiegs-Web-Seite in ein Web-Experiment,

Belohnungen für die Teilnahme, hohe Datentransferrate, attraktives Web-Design, interessantes Untersuchungsmaterial und eine bedingungsunabhängige Aufwärmphase. Mit "hoher Hürde" ist gemeint, daß der Versuchsperson die Verbindlichkeit bei Entschluß zur Teilnahme nahegebracht wird. Dies kann durch die einfache Erwähnung dieser Tatsache geschehen und durch das Abverlangen einer Adreßangabe (E-mail, Telefonnummer) zu Beginn des Experiments unterstützt werden. Außerdem sollte sie - auch aus ethischen Gründen - schonungslos über die Zeitdauer und andere möglicherweise unangenehme Aspekte des Experiments aufgeklärt werden.

10.4 Die Durchführung von Experimenten im Internet

Anhand eines Beispiels aus dem “Web-Labor für Experimentelle Psychologie” (Reips, 1995) soll in diesem Abschnitt ausschnittsweise die Durchführung von Web-Experimenten beschrieben und mit Tips “gewürzt” werden.

10.4.1 Das virtuelle Experimentallabor

Das Web-Labor wurde im Sommer 1995 eingerichtet und nach einer Testphase bei einer Reihe von WWW-Suchmaschinen angemeldet. Ein stetiger Anstieg der Zugriffe hat sich im Herbst 1996 bei ca. vierhundert pro Tag eingependelt, was bei den zu dieser Zeit laufenden zwei Experimenten ungefähr acht bis zwanzig Versuchspersonen täglich bedeutete. Es hat sich als relativ leicht erwiesen, die Zahl der Besucher des virtuellen Labors über Anmeldungen bei WWW-Suchmaschinen und anderen “Knotenpunkten” im Netz zu erhöhen. Dies liegt mit an der Zweisprachigkeit des Web-Labors, denn die Mehrzahl der Internetbenutzer spricht Englisch.

Die Eingangsseite des Web-Labors als der “Empfangsraum” für interessierte Besucher enthält mehrere “Türen” mit Hyperlinks zu Experimenten. Weitere Hyperlinks zu einem Archiv mit Dokumentationen bereits durchgeführter Experimente, zu einer methodischen Sektion und einem Bereich über Sinn und Zweck experimenteller Grundlagenforschung existieren ebenfalls oder sind in Vorbereitung.

Besondere Aufmerksamkeit wurde dem graphischen Design des Web-Labors und der Experimente gewidmet. Es sollte attraktiv wirken, aber aus kleinen Dateien bestehen. Denn sowohl ein langweiliges Layout als auch lange Ladezeiten wirken sich negativ auf die Rezeption von Webseiten aus.

10.4.2 Der Ablauf eines Web-Experiments

Dieser Abschnitt enthält einige eingerückte Aufzählungen, die Ihnen bei der Entwicklung eines Web-Experiments auch als Checklisten dienen können. Das geschilderte Experiment war ein Experiment zum Erwerb von Kausalwissen. Internetbenutzer, die das Web-Labor besuchten und dem Hyperlink zu diesem Experiment folgten, kamen auf eine Einführungsseite, die die folgenden Elemente enthielt:

- ein Hyperlink zur anderssprachigen Version;
- Hinweis auf den wissenschaftlichen Hintergrund des Experiments;
- Angabe der ungefähren Zeitdauer des Experiments (20-40 Minuten);
- Schilderung der zu gewinnenden Geldpreise (DM 100, DM 50 und DM 30, beziehungsweise entsprechender Dollarbetrag, an drei zufällig gezogene Teilnehmer);
- Zusicherung einer später erfolgenden Rückmeldung;
- Ankündigung von Fragebögen am Ende des Experiments;
- Aufforderung nur einmal teilzunehmen und der Hinweis, daß dies per e-mail und Computeradresse überprüft wird;
- Ein Beispiel für ein Auswahlmenü, das nicht auf allen Web-Browsern benutzt werden kann und die Aufforderung, dieses auszuprobieren;
- Ein Hyperlink zum Runterladen eines passenden Web-Browsers, falls nicht vorhanden;
- Ein Eingabefeld für die e-mail-Adresse oder Telefonnummer;
- Die Zusicherung der vertraulichen Behandlung der Daten;
- Kontaktinformation mit Mailto-Hyperlink;
- Ein Hyperlink zur Instruktionseite des Experiments.

Die Versuchspersonen, die sich zur Teilnahme entschlossen, wurden über ein Randomisierungs-CGI zufällig einer von mehreren Balancierungsbedingungen zugewiesen, die die Namen der Lernitems betrafen. Je nach Balancierungsbedingung sah die Webseite mit der Instruktion also ein wenig anders aus. Das dann erfolgende Wahrscheinlichkeitslernen wurde von einem CGI gesteuert, das das Web-Server-Programm entsprechend vorher eingestellter Wahrscheinlichkeiten anwies, welche Rückmeldung und welches neue Lernitem bei einem Lerndurchgang jeweils an die Versuchsperson zu versenden war. Die Aufgabe der Versuchspersonen bestand bei jedem Lernitem darin, unter mehreren Antwortalternativen auszuwählen. Prinzipiell gibt es vier Möglichkeiten, solche Antwortalternativen in Web-Experimenten zu realisieren:

- mittels Ankreuzen;
- über Auswahlmenüs;
- als Hyperlinks;
- über Texteingabe in entsprechenden Feldern.

Die Texteingabe ist allerdings weniger zur Auswahl zwischen Antwortalternativen, sondern eher für Antworten auf offene Fragen geeignet.

Der Text auf den Webseiten mit den Lernitems wurde durch kleine Graphiken in seiner Wirkung unterstützt. Da diese Graphikelemente immer wieder auf den Webseiten Verwendung fanden, kam bei ihnen die Cache-Funktion der Web-Browser gut zum Tragen. Praktisch wurde bei einem Großteil des Experiments nur Text übertragen und deshalb eine hohe Datentransferrate erreicht, ohne daß deshalb die graphische Attraktivität des Designs gelitten hätte.

Während der ersten Lernphase fand die eigentliche Manipulation der unabhängigen Variable noch nicht statt. Es war nämlich zu erwarten, daß viele Versuchspersonen nur mal in das Experiment "hineinschnuppern" und dann abrechen würden, mit zunehmender Teilnahmedauer die Drop-out-Quote also geringer werden würde. Unabhängig davon war diese "Aufwärmphase" aber auch aus dem dem Untersuchungsgegenstand angemessenen theoretischen Gründen nötig. Abbildung 2 zeigt den Ablauf des Experiments.

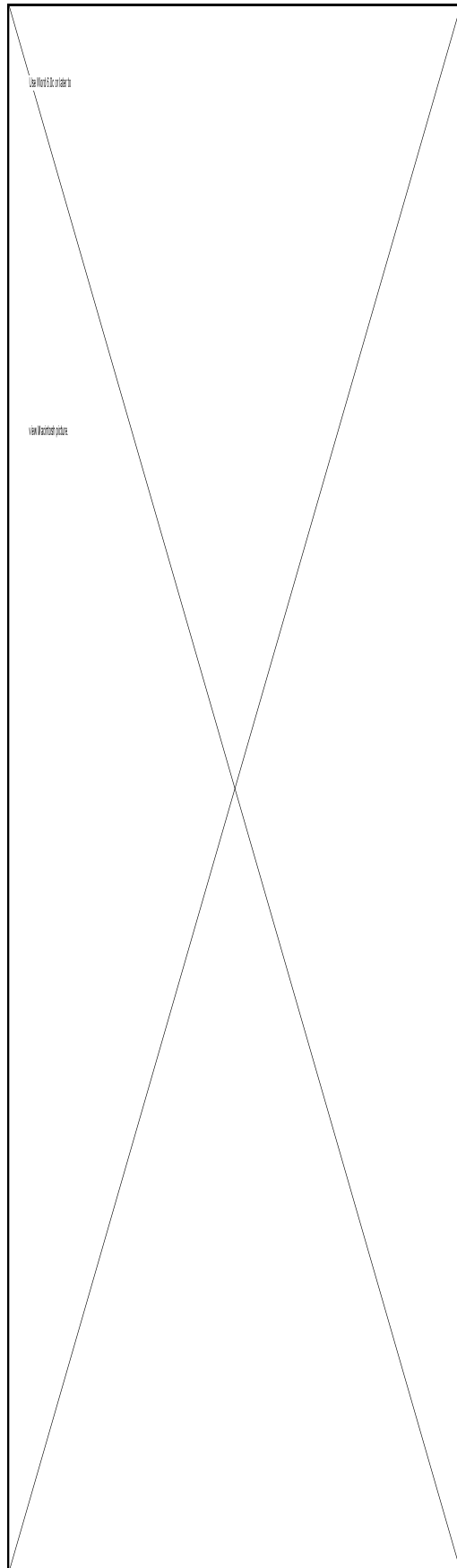


Abbildung 2. Ablauf eines Web-Experiments

Mit Beginn der zweiten Lernphase wurden die Versuchspersonen wieder durch ein Randomisierungs-CGI zufällig einer von drei Bedingungen zugewiesen - zwei Experimentalgruppen und einer Kontrollgruppe. Da die untersuchte Hypothese *Unterschiede* zwischen den Experimentalgruppen und zwischen den Experimentalgruppen und der Kontrollgruppe vorhersagte, der für alle möglichen WWW-Benutzer gelten sollte, waren eventuelle Stichprobeneinflüsse vernachlässigbar. Das Lernen nach der Zuteilung zu den Bedingungen verlief ähnlich wie in der ersten Lernphase.

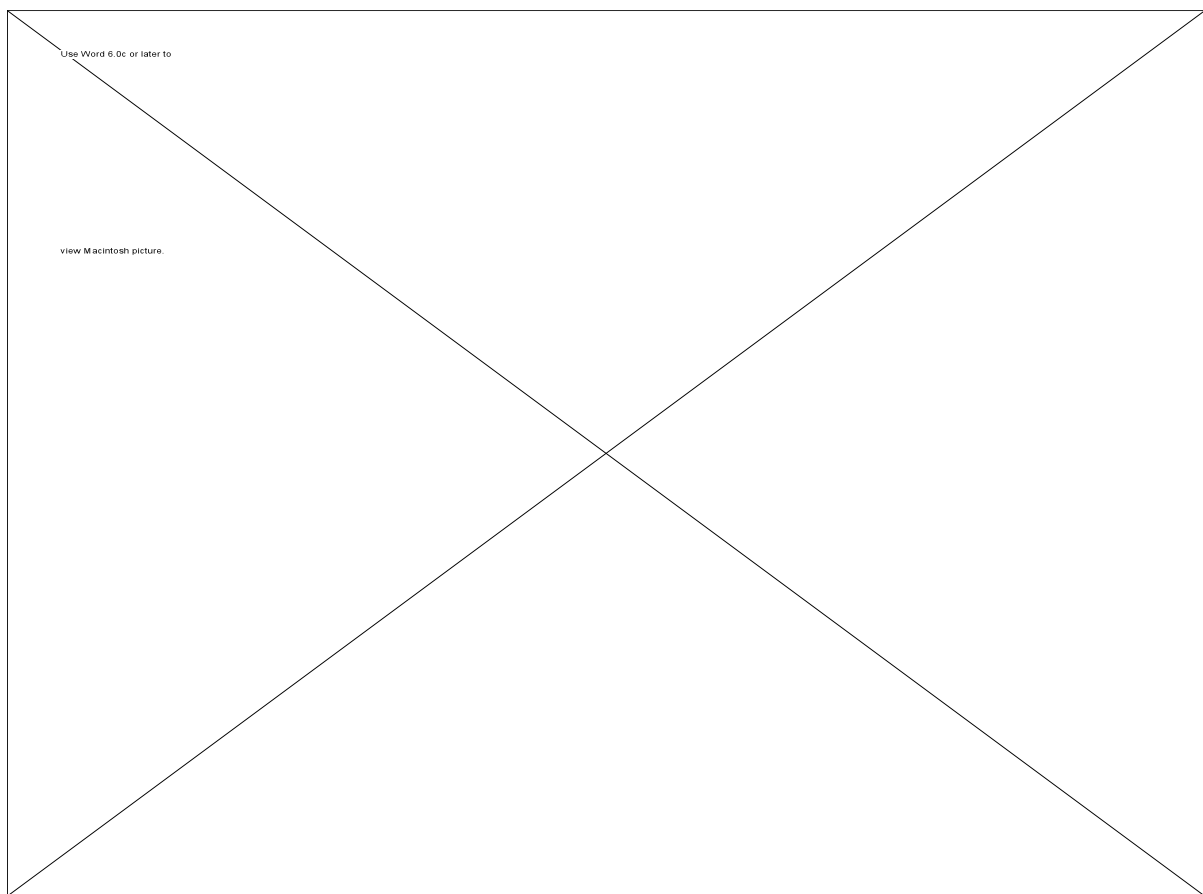


Abbildung 3. Beispiele für das Aussehen von Wahlmöglichkeiten auf dem Web-Browser der Versuchsperson (links) und die resultierenden Eintragungen in der Logdatei des Web-Servers (rechts).

Das Experiment wurde mit einem Entscheidungsfragebogen, einem Ratingfragebogen und einem Demoskopischen Fragebogen abgeschlossen. Abbildung 3 zeigt an Beispielen, wie die Benutzung der Auswahlelemente auf diesen Fragebögen sich in der Logdatei des Web-Servers niederschlug. Der Demoskopische Fragebogen enthielt Fragen zur Person und anderen Informationen:

- Geschlecht;

- Alter;
- Berufsgruppe;
- Ist die Versuchsperson “Insider”, beschäftigt sich also in Ausbildung oder Beruf mit Kognitionswissenschaft?
- Notizen gemacht?
- Mit Hilfe der “Back-” und “Go-”Funktionen der Web-Browser zurückgeblättert?
- Experiment allein durchgeführt?
- Verwendetes Computersystem;
- Verwendeter Monitor (Farbfähigkeit und Größe);
- Subjektive Einschätzung der Netzverbindung.

Das Absenden des ausgefüllten letzten Fragebogen führte auf eine Webseite mit einem abschließenden Dankeschön, dem Versprechen einer Rückmeldung nach Abschluß des Experiments und der Möglichkeit zum Kommentieren.

10.4.3 Ergebnisse des Web-Experiments

Auch wenn dies nicht der Ort ist, um alle Ergebnisse des oben beschriebenen Experiments zu berichten, so sollen doch einige der methodisch interessanten aufgeführt werden, um Anhaltspunkte für die Praxis zu geben.

Von insgesamt 880 Versuchspersonen, die zwischen dem 18.1. und dem 16.9.1996 an diesem Web-Experiment teilnahmen, brachen 255 das Experiment in der ersten Lernphase ab. 29 weitere wurden in dieser Phase Opfer eines technischen Problems auf der Server-Seite. Insgesamt begannen also 596 Versuchspersonen das eigentliche Experiment, in das ja mit Phase 2 eingestiegen wurde. In dieser zweiten Phase betrug der Drop-Out weniger als zehn Prozent (58), wenn man von zehn technischen Ausfällen absieht. Drop-Out bedeutete in der zweiten Phase natürlich einfach, daß die Versuchsperson keinen der Fragebögen ausfüllte. Ein großer Teil dieser 58 Personen könnten also “Insider” sein.

Unter den verbleibenden 528 Versuchsteilnehmern befanden sich 25, die weder eine e-mail-Adresse noch eine Telefonnummer angegeben hatten und deren Daten deshalb ausgeschlossen wurden. Desgleichen wurde mit vier Datensätzen verfahren, die maximal zwei Tage nach einer ersten Teilnahme zwar mit einer anderen e-mail-Angabe, aber doch von der gleichen oder annähernd gleichen Computeradresse aus entstanden. Es ist zwar gut

möglich, daß dies jeweils verschiedene Personen waren, aber es sollte allen Eventualitäten vorgebeugt werden. Es kam nicht ein einziges Mal vor, daß jemand unter Angabe der gleichen e-mail-Adresse oder Telefonnummer mehrfach teilnahm! Letztlich gingen die Daten von 499 Versuchspersonen aus dem WWW in die Auswertung ein.

Ausnahmslos alle Versuchspersonen, die den abschließenden Fragebogen ausfüllten, gaben an, einen Netscape-Browser verwendet zu haben. 90% sahen die Web-Seiten an einem Farbmonitor, und bei zwei Dritteln hatte der eine mittlere Größe (14 bis 17 Zoll Bildschirmdiagonale). Ungefähr die Hälfte der Versuchspersonen (44%) machte sich Notizen während des Experiments, aber nur 19% nutzten die "Go back"-Optionen ihres Web-Browsers, und sogar nur 3% oft. 4% der Versuchsteilnehmer gaben an, während des Experiments nicht alleine vor ihrem Computer gewesen zu sein. Als "Insider" der Kognitionspsychologie bezeichneten sich 15%.

Wie erwartet ergab sich eine recht breite Altersverteilung, mit einem eindeutigen Gipfel zwischen 21 und 35 Jahren. Auf die Frage nach dem Beruf antworteten 46% der Versuchspersonen mit "Student/in", 23% mit "Angestellte/r", 7% mit "Schüler/in", 4% mit "Selbständige/r", 1% mit "Arbeitslose/r" und 9% mit "Sonstiges". 10% machten hier keine Angaben. Noch während des Experiments zeigte sich, daß die Frauen bei der Surferei im WWW stark aufholen. Insgesamt lag ihr Anteil bei 31%, dies ist jedoch sehr verschieden für die Sprachversionen - was offensichtlich am uns vorauseilenden Trend in den USA liegt. Die 280 Versuchspersonen, die die deutschsprachige Version des Web-Experiments abriefen und die Fragebögen ausfüllten, waren nämlich nur zu 18% weiblich. Von den 219 englischsprachigen Surfern waren hingegen fast die Hälfte (46%) Surferinnen!

Die Netzverbindung wurde nur von 1% aller Versuchspersonen als "untragbar" oder "mies" eingestuft (weitere könnten natürlich eventuell nicht dazu gekommen sein, ihr Urteil hierüber abzugeben). Und auch nur 3% fanden die Netzverbindung "eher schlecht".

10.5 Grenzen und Chancen des Experimentierens im Internet

Web-Experimente bieten der psychologischen Forschung viele Vorteile mit zwei süßen Geschmacksrichtungen: manche sind methodologisch vielversprechend, andere sind einfach praktisch. In jedem Falle stellen Experimente im Internet eine Bereicherung der Methodenlandschaft dar, denn sie vermögen den Geltungsbereich psychologischen Wissens

in neuer Weise zu überprüfen. Valide psychologische Theorien sollten jedenfalls in der Lage sein, auch das Verhalten von Versuchspersonen in Web-Experimenten vorherzusagen.

Internet-Experimente eignen sich für viele Bereiche der Forschung, in denen es nicht auf eine genau kontrollierte Laborsituation ankommt. Auch wenn beispielsweise die quantitative Erfassung von Reaktionszeiten derzeit noch nicht möglich ist, so könnte dies dank solcher Entwicklungen wie Java-Applets (s. Kapitel XXX) vielleicht bald möglich sein. Andere Neuentwicklungen im WWW, zum Beispiel "Cookies"⁹, Plugins (s. z.B. Kapitel 20) und "lebende Webseiten" (*server side includes*) versprechen vielfältige Möglichkeiten für kreative Experimentatoren.

Einige der potentiellen Nachteile lassen sich durch geeignete Maßnahmen vermeiden, wie etwa die Gefahr mehrfacher Teilnahme durch Berücksichtigung nur des ersten Datensatzes einer Internet-Adresse oder motivationsbedingter Abbruch durch eine bedingungsunabhängige "Aufwärmphase".

Nichts spricht auch gegen Kombinationen aus Web-Experimenten und Laborexperimenten. Beispielsweise könnten Stichproben an verschiedenen Kliniken in einer Therapiestudie von je einem Versuchsleiter beziehungsweise Therapeuten lokal betreut werden, sich dabei aber alle an einem Experiment oder einer Befragung im WWW beteiligen.

Äußerst reizvoll erscheinen die Vorteile, die die weltweite Erreichbarkeit von Versuchspersonen in sehr großer Zahl bietet. Manche der latenten Probleme, die das klassische Experimentieren im Labor betreffen, scheinen das Web-Experimentieren weniger zu betreffen. Beispiele sind zu niedrige Power, mangelnde ökologische Validität und mangelnde Verallgemeinerbarkeit. Natürlich wird noch eine umfassende Validierung des Web-Experiments erfolgen müssen und zur Entwicklung bestimmter Standards führen. Insbesondere die Frage des Einflusses von Selbstselektion ist ein kritischer Punkt in Web-Experimenten, der eine gute Planung verlangt und Kontrolltechniken erfordert. Aber die Vorteile scheinen die Nachteile mehr als auszugleichen. Daten aus Web-Experimenten

⁹ Plätzchen (*Cookies*) sind Dokumente, die beim Benutzen neuerer Web-Browser von einer Website aus auf der Festplatte eines Web-Surfers abgelegt werden können. Sie senden von dort aus weiter Daten über das Surfverhalten des Benutzers an ihre Herkunfts-Website oder auch an andere Interessierte. Deshalb sind Cookies natürlich sehr umstritten, und werden von vielen Internetnutzern über kleine Helferprogramme automatisch gelöscht.

könnten uns helfen, Ergebnisse psychologischer Forschung besser als jemals zuvor über demographische, kulturelle und zahlenmäßige Grenzen hinweg zu verallgemeinern und dabei auch noch Geld zu sparen.

Ein letztes Argument für Zögernde: Ein Experiment, das für das WWW programmiert wird, kann immer auch lokal im Labor genutzt werden.

Literatur

Adair, J. G. (1973). *The human subject*. Boston: Little, Brown.

Allison, B. (1996). Web master's page [On-line]. Available:
<http://gagme.wwa.com/~boba/masters1.html>

Bortz, J. & Döring, N. (1995). *Forschungsmethoden und Evaluation*. Berlin, Germany: Springer.

Chapanis, A. (1970). The relevance of laboratory studies to practical situations. In D. P. Schultz (Ed.), *The science of psychology: Critical reflections*. New York: Appleton Century Crofts.

Erdfelder, E., Faul, F., & Buchner, A. (1996). GPOWER: A general power analysis program. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 28, 1-11.

Gaydosh, C. N. (1996). *Using the internet for triple-blind psychological research studies*. Paper presented at the 1996 Society for Computers in Psychology Conference. Chicago, IL.

Graphics, Visualization, & Usability Center (1996). GVU's WWW user surveys [On-line]. Available: http://www.cc.gatech.edu/gvu/user_surveys

Hewson, C. M., Laurent, D. & Vogel, C. M. (1996). Proper methodologies for psychological and sociological studies conducted via the internet. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 28, 186-191.

iWORLD (1996). BrowserWatch [On-line]. Available:
<http://browserwatch.iworld.com/browsers.shtml>

Kelley-Milburn, D., & Milburn, M. A. (1995). Cyberpsych: Resources for psychologists on the internet. *Psychological Science*, 6, 203-209.

Krantz, J. H. (1995). American Psychological Society: Psychological research on the net [On-line]. Available: <http://psych.hanover.edu/APS/exponnet.html>

Krantz, J. H., Ballard, J., & Scher, J. (1996). *Comparing the results of laboratory and world-wide web samples on the determinants of female attractiveness*. Manuscript submitted for publication.

Martin, D. W. (1991). *Doing psychology experiments* (3rd. ed.). Pacific Grove, CA: Brooks/Cole.

Netscape Communications Corporation (1996). Netscape Navigator 3.0 [Computer software]. Available FTP: Hostname: ftp5.netscape.com Directory: 3.0/ (Apple Macintosh version ends with .hqx, Windows 3.1 version starts with n16, Windows 95 or NT version starts with n32).

Orne, M. T. (1962). On the social psychology of the psychological experiment: With particular reference to demand characteristics and their implications. *American Psychologist*, *17*, 776-783.

Reips, U.-D. (1995). Das Web-Labor für Experimentelle Psychologie [On-line]. Available: <http://www.uni-tuebingen.de/uni/sii/Ulf/Lab/WebExpPsyLabD.html>

Reips, U.-D. (1996). *Experimenting on the World Wide Web*. Manuskript eingereicht zur Publikation.

Rosenthal, R. (1976). *Experimenter effects in behavioral research*. New York: Appleton Century Crofts.

Rosenthal, R. & Rosnow, R. L. (Eds.) (1975). *The volunteer subject*. New York: Wiley.

Schubert, T., & Waldzus, S. (1996). Sozialpsychologische Werkstatt Jena [On-line]. Available: <http://www.uni-jena.de/~ssw/zugang.htm>

Schultz, D. P. (1972). The human subject in psychological research. In C. L. Sheridan (Ed.), *Readings for experimental psychology*. New York: Holt.

Slothouber, L. P. (1996). *A model of web server performance*. Berkeley, CA: StarNine Technologies Inc.

Smart, R. (1966). Subject selection bias in psychological research. *Canadian Psychologist*, 7a, 115.