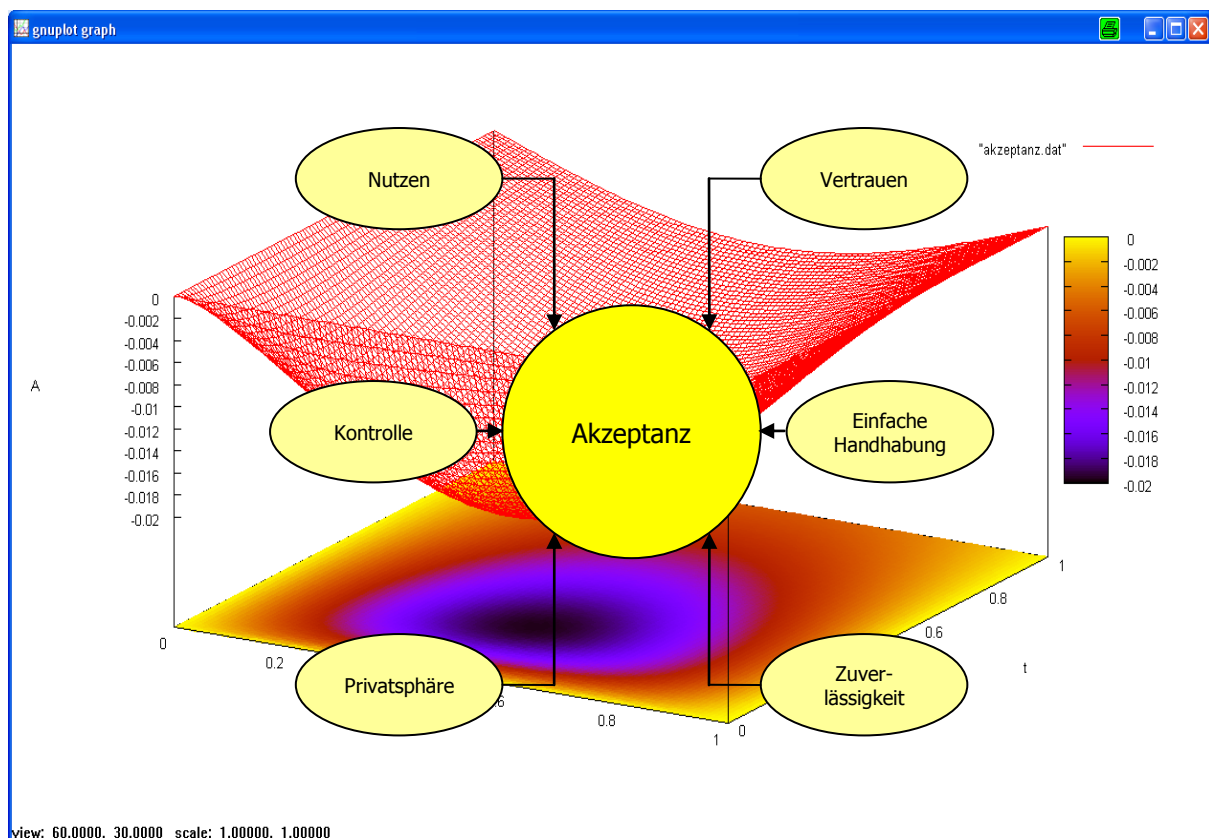


Akzeptanz von Sicherheitsmaßnahmen: Modellierung, Numerische Simulation und Optimierung

Matthias Paul², Hans-Jörg von Mettenheim³ und Michael H. Breitner⁴



¹ Kopien oder eine PDF-Datei sind auf Anfrage erhältlich: Institut für Wirtschaftsinformatik, Leibniz Universität Hannover, Königsworther Platz 1, 30167 Hannover (www.iwi.uni-hannover.de).

² Diplom-Mathematiker, Provinzial Lebensversicherung Hannover (matthias.paul@vgh.de)

³ Diplom-Mathematiker, Diplom-Ökonom und Doktorand, Institut für Wirtschaftsinformatik (mettenheim@iwi.uni-hannover.de).

⁴ Professor für Wirtschaftsinformatik und Betriebswirtschaftslehre und Direktor des Instituts für Wirtschaftsinformatik (breitner@iwi.uni-hannover.de).

Inhaltsverzeichnis

1. Akzeptanz
 - 1.1 Definition
 - 1.2 Einflussfaktoren
 - 1.2.1 Privatsphäre
 - 1.2.2 Wahrgenommene Kontrolle einer Situation
 - 1.2.3 (Bewusster) Nutzen
 - 1.2.4 Einfache Handhabung
 - 1.2.5 Zuverlässigkeit
 - 1.2.6 Vertrauen
 - 1.2.7 Überblick
2. Mathematische Modellierung
 - 2.1 Einflussfaktor Zeit
 - 2.2 Anwendung der Akzeptanzgleichung
- 3 Numerische Lösung
 - 3.1 Vorbetrachtung
 - 3.2 Die vollständige Gleichung
4. Das Java Programm
5. Interpretation der Ergebnisse
 - 5.1 Beispiel 1
 - 5.2 Beispiel 2
6. Ausblick und Fazit
 - 6.1 Sicherheitsmaßnahmen an einem Flughafen
 - 6.2 Akzeptanz der Sicherheitsmaßnahmen
 - 6.3 Umfrageergebnisse
 - 6.4 Handlungsempfehlungen
7. Fazit und Ausblick

Abstract

Das Thema Sicherheit erlangt einen immer größeren Stellenwert in der Gesellschaft. Der Begriff „Sicherheit“ kann dabei verschiedene Bedeutungen annehmen. In diesem Paper wird Sicherheit im Sinne von „Security: Sicherheit von Personen oder Sachen vor gezielten Ein- oder Übergriffen (z.B. „homeland security“); ... Schutz vor oder von etwas bzw. jemanden verstanden“⁵. Insbesondere nach den Ereignissen des 11. September 2001 werden Maßnahmen zur Wahrung dieser Sicherheit ständig erweitert oder neu entwickelt. Dabei ist es wichtig, dass die Maßnahmen zum Schutz der Sicherheit von den Menschen nicht als bedrohlich empfunden, sondern akzeptiert werden. Neben den technischen Aspekten müssen demnach auch die sozialen Voraussetzungen und Auswirkungen von Sicherheitsmaßnahmen betrachtet werden.

Ziel dieses Papers ist es, zunächst den Begriff „Akzeptanz“ zu untersuchen und die verschiedenen Faktoren, die auf die Akzeptanz von Sicherheitsmaßnahmen einwirken können, zu identifizieren. Den einzelnen Faktoren werden im Anschluss mathematische Funktionen zugeordnet, um die Auswirkungen verschiedener Faktoreinsätze auf die Akzeptanz darzustellen. Der zeitliche Verlauf der Auswirkungen auf die Akzeptanz wird mithilfe der instationären Wärmeleitungsgleichung parabolischen Typs mathematisch modelliert. Die Berechnung dieser Gleichung erfolgt mit einem numerischen Crank-Nicolson Verfahren, das in ein Java-Programm implementiert wird, welches die Lösung als dreidimensionalen Plot darstellt. Abschließend werden einige Ergebnisse interpretiert und auf die Realität übertragen, indem beispielhaft die Akzeptanz der Sicherheitsmaßnahmen eines Flughafens untersucht werden.

⁵ Antrag Forschungsinitiative Sicherheit Leibniz Universität Hannover [2007, S.4]

7. Fazit und Ausblick

Im vorliegenden Paper untersuchen wir die Akzeptanz von Sicherheitsmaßnahmen mittels numerischer Simulation der von uns entwickelten Akzeptanzgleichung. Die Akzeptanz von Sicherheitsmaßnahmen kann nicht erzwungen werden. Das Ziel ist, eine Steigerung der Akzeptanz von Sicherheitsmaßnahmen durch einen Überschuss an positiven Einflussfaktoren zu erreichen, oder zumindest einen Ausgleich zwischen positiven und negativen Faktoren zu erreichen, so dass die Akzeptanz bei Ausweitung von Sicherheitsmaßnahmen nicht abnimmt. Wir betrachten hierbei die folgenden wesentlichen Einflussfaktoren:

- Privatsphäre
- Wahrgenommene Kontrolle
- Nutzen
- Einfache Handhabung
- Zuverlässigkeit
- Vertrauen

Die entwickelte plattformunabhängige Software dient der Berechnung und Visualisierung der simulierten Lösungen. Mittels der Software lassen sich z. B. Gewöhnungs- und Sättigungseffekte modellieren, die eine realistische Wiedergabe des Akzeptanzverhaltens ermöglichen. Insbesondere ist es möglich, die gemeinsamen Auswirkungen der Einflussfaktoren auf die Akzeptanz zu modellieren. Als numerische Methoden werden die Crank-Nicolson-Methode, die zu den Finite-Differenzen-Methoden gehört, und die SOR-Methode, eine Erweiterung der Gauß-Seidel-Methode, angewandt. Die Software ist modular gestaltet und erlaubt, weitere Einflussfaktoren in die Simulation mit einzubeziehen. Hierdurch ist sichergestellt, dass auch spätere Erweiterungen problemlos möglich sind.

Die bei Mitarbeitern eines Flughafens durchgeführte Umfrage zeigt deutlich, dass im Bereich der Akzeptanz verschiedener Sicherheitsmaßnahmen Verbesserungspotential besteht: über siebzig Prozent der Befragten haben nur mittleres bis geringes Vertrauen in ihren Arbeitgeber. Auch werden Sicherheitsmaßnahmen gelegentlich aufgrund von Wirkungslosigkeit umgangen.

Ein wesentlicher weiterer Schritt wird die Kalibrierung des Modells an bestehende Daten sein. Dies erlaubt, die Auswirkungen einzelner Maßnahmen in einem realistischen Umfeld, z. B. in einem Betrieb, besser abzuschätzen. Durch die Erstellung eines Frameworks, das den Anwender bei der Bestimmung der relevanten Einflussfaktoren unterstützt, soll sich die Software auch ohne vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der Akzeptanzforschung verwenden lassen. Geplant ist eine einfach zu bedienende Oberfläche, die sich gut in bestehende Office Anwendungen integriert. Durch Beantwortung einiger zentraler Fragen und Anwendung einer Heuristik lassen sich dann Simulationen durchführen. Von besonderem Interesse ist auch, die zeitlichen Auswirkungen auf die Akzeptanz und die Skalierung gegenüber den jeweils anderen Einflussfaktoren zu untersuchen.

Gerade in einem bislang eher quantitativ untersuchten Gebiet leistet das vorliegende Paper einen wesentlichen Beitrag zum Aufbau eines quantitativen Verständnisses des Wirkungsgefüges unterschiedlicher Sicherheitsmaßnahmen und deren Akzeptanz.

Literaturverzeichnis

1. Bertelsmann Wörterbuch: <http://www.wissen.de/wde/generator/wissen/ressorts/bildung/woerterbuecher/index.html>
2. Bundeszentrale für politische Bildung, Politiklexikon. http://www.bpb.de/popup/popup_lemmata.html?guid=G6K62R
3. Davis, F.D.: Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. MIS, 1989. www.jstor.org
4. Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache: <http://www.dwds.de/?kompakt=1&sh=1&qu=nutzen>
5. Editor JOE: <http://www.javaeditor.de>
6. Fitzpatrick, R.: Computational Physics, University of Texas. <http://farside.ph.utexas.edu/teaching/329/lectures/node80.html>
7. Fraunhofer Institut: Technikakzeptanz und Nachfragemuster als Standortvorteil. Karlsruhe, 2002
8. Future of IDentity in the Information Society (FIDIS): RFID, Profiling, and Aml. <http://www.fidis.net/resources/deliverables/profiling/d770/doc/26/>
9. Gnuplot: <http://www.gnuplot.info>
10. Heise Online: Genormtes Piktogramm für Videoüberwachung. <http://www.heise.de/newsticker/Genormtes-Piktogramm-fuer-Videoueberwachung--/meldung/47148>. Datum: 6.5.2004
11. Jamet, P.: Stability and convergence of a generalized Crank-Nicolson scheme on a variable mesh for the heat equation, 1980. <http://www.jstor.org/stable/2156909?seq=1>
12. Latein Wörterbuch, <http://www.albertmartin.de/latein/?q=accipere>
13. Leibniz Universität Hannover: Antrag Forschungsinitiative Sicherheit, 19.07.2007.
14. Munz, C.-D., Westermann, T.: Numerische Behandlung gewöhnlicher und partieller Differenzialgleichungen. Springer, 2006, ISBN 3-540-29867-3
15. Neitzel, I., Hoke, K.: Diskretisierungsmethoden bei partiellen Differentialgleichungen: Finite-Differenzenverfahren bei parabolischen Differentialgleichungen, 2004.
16. Schützwohl, A. et al.: Einführung in die Emotionspsychologie. 3. Huber Psychologie Lehrbuch, 2002, ISBN 3-4568-3645-7
17. Spiekermann, S., Rothensee, M.: Soziale und psychologische Bestimmungsfaktoren des Ubiquitous Computing. Humboldt-Universität zu Berlin, 2005
18. Tadjeran, C.: Stability analysis of the Crank–Nicholson method for variable coefficient diffusion equation, 2006. <http://www.interscience.wiley.com>
19. Wahrig Rechtschreibung: <http://www.wissen.de/wde/generator/wissen/ressorts/bildung/woerterbuecher/index.html>
20. Whinnet, D.: End User Acceptance of Security Technology for Electronic Commerce. In: ACTS project SEMPER, S. 447-456
21. Wikipedia Enzyklopädie: <http://de.wikipedia.org>; <http://en.wikipedia.org>
22. Wilmott, P., Howison, S., Dewynne, J.: The Mathematics of Financial Derivatives. Cambridge University Press, 1995, ISBN 0-521-49789-2
23. Zimbardo, P.G., Gerrig, R.J.: Psychologie, 16. Auflage. Pearson Studium, 2004, ISBN 3-8273-7056-6

IWI Discussion Paper Series/Diskussionsbeiträge

ISSN 1612-3646

- Michael H. Breitner, *Rufus Philip Isaacs and the Early Years of Differential Games*, 36 p., #1, January 22, 2003.
- Gabriela Hoppe and Michael H. Breitner, *Classification and Sustainability Analysis of e-Learning Applications*, 26 p., #2, February 13, 2003.
- Tobias Brüggemann und Michael H. Breitner, *Preisvergleichsdienste: Alternative Konzepte und Geschäftsmodelle*, 22 S., #3, 14. Februar, 2003.
- Patrick Bartels and Michael H. Breitner, *Automatic Extraction of Derivative Prices from Webpages using a Software Agent*, 32 p., #4, May 20, 2003.
- Michael H. Breitner and Oliver Kubertin, *WARRANT-PRO-2: A GUI-Software for Easy Evaluation, Design and Visualization of European Double-Barrier Options*, 35 p., #5, September 12, 2003.
- Dorothee Bott, Gabriela Hoppe und Michael H. Breitner, *Nutzenanalyse im Rahmen der Evaluation von E-Learning Szenarien*, 14 S., #6, 21. Oktober, 2003.
- Gabriela Hoppe and Michael H. Breitner, *Sustainable Business Models for E-Learning*, 20 p., #7, January 5, 2004.
- Heiko Genath, Tobias Brüggemann und Michael H. Breitner, *Preisvergleichsdienste im internationalen Vergleich*, 40 S., #8, 21. Juni, 2004.
- Dennis Bode und Michael H. Breitner, *Neues digitales BOS-Netz für Deutschland: Analyse der Probleme und mögliche Betriebskonzepte*, 21 S., #9, 5. Juli, 2004.
- Caroline Neufert und Michael H. Breitner, *Mit Zertifizierungen in eine sicherere Informationsgesellschaft*, 19 S., #10, 5. Juli, 2004.
- Marcel Heese, Günter Wohlers and Michael H. Breitner, *Privacy Protection against RFID Spying: Challenges and Countermeasures*, 22 p., #11, July 5, 2004.
- Liina Stotz, Gabriela Hoppe und Michael H. Breitner, *Interaktives Mobile(M)-Learning auf kleinen End-geräten wie PDAs und Smartphones*, 31 S., #12, 18. August, 2004.
- Frank Köller und Michael H. Breitner, *Optimierung von Warteschlangensystemen in Call Centern auf Basis von Kennzahlenapproximationen*, 24 S., #13, 10. Januar, 2005.
- Phillip Maske, Patrick Bartels and Michael H. Breitner, *Interactive M(obile)-Learning with UbiLearn 0.2*, 21 p., #14, April 20, 2005.
- Robert Pomes and Michael H. Breitner, *Strategic Management of Information Security in State-run Organizations*, 18 p., #15, May 5, 2005.
- Simon König, Frank Köller and Michael H. Breitner, *FAUN 1.1 User Manual*, 134 p., #16, August 4, 2005.
- Christian von Spreckelsen, Patrick Bartels und Michael H. Breitner, *Geschäftsprozessorientierte Analyse und Bewertung der Potentiale des Nomadic Computing*, 38 S., #17, 14. Dezember, 2006.
- Stefan Hoyer, Robert Pomes, Günter Wohlers und Michael H. Breitner, *Kritische Erfolgsfaktoren für ein Computer Emergency Response Team (CERT) am Beispiel CERT-Niedersachsen*, 56 S., #18, 14. Dezember, 2006.
- Christian Zietz, Karsten Sohns und Michael H. Breitner, *Konvergenz von Lern-, Wissens- und Personalmanagementssystemen: Anforderungen an Instrumente für integrierte Systeme*, 15 S., #19, 14. Dezember, 2006.
- Christian Zietz und Michael H. Breitner, *Expertenbefragung „Portalbasiertes Wissensmanagement“: Ausgewählte Ergebnisse*, 30 S., #20, 5. Februar, 2008.

IWI Discussion Paper Series/Diskussionsbeiträge

ISSN 1612-3646

Harald Schömburg und Michael H. Breitner, *Elektronische Rechnungsstellung: Prozesse, Einsparpotentiale und kritische Erfolgsfaktoren*, 36 S., #21, 5. Februar, 2008.

Halyna Zakhariya, Frank Köller und Michael H. Breitner, *Personaleinsatzplanung im Echtzeitbetrieb in Call Centern mit Künstlichen Neuronalen Netzen*, 35 S., #22, 5. Februar, 2008.

Jörg Uffen, Robert Pomes, Claudia M. König und Michael H. Breitner, *Entwicklung von Security Awareness Konzepten unter Berücksichtigung ausgewählter Menschenbilder*, 14 S., #23, 5. Mai, 2008.

Johanna Mählmann, Michael H. Breitner und Klaus-Werner Hartmann, *Konzept eines Centers der Informationslogistik im Kontext der Industrialisierung von Finanzdienstleistungen*, 19 S., #24, 5. Mai, 2008.

Jon Sprenger, Christian Zietz und Michael H. Breitner, *Kritische Erfolgsfaktoren für die Einführung und Nutzung von Portalen zum Wissensmanagement*, 44 S., #25, 20. August, 2008.

Finn Breuer und Michael H. Breitner, *„Aufzeichnung und Podcasting akademischer Veranstaltungen in der Region D-A-CH“: Ausgewählte Ergebnisse und Benchmark einer Expertenbefragung*, 30 S. #26, 21. August, 2008.

Harald Schömburg, Gerrit Hoppen und Michael H. Breitner, *Expertenbefragung zur Rechnungseingangsbearbeitung: Status quo und Akzeptanz der elektronischen Rechnung*, 40 S., #27, 15. Oktober 2008

