Workshop “Paranoia für Fortgeschrittene”

Jan Schejbal

7. Oktober 2009

Sinn des Workshops

- Interessante Angriffe vorstellen
- Zeigen, dass effektiver Schutz für privat nicht möglich
- NICHT: Paranoia auslösen, Schutzmaßnahmen empfehlen
- Existenz der Bedrohungen „im Hinterkopf behalten“
  - falls im Beruf zuständig für Hochsicherheitssysteme
  - falsches Sicherheitsgefühl vermeiden
- Kein Sicherheitslehrgang

Sinn des Workshops

- Unvollständig
  - viel Forschung nichtöffentlich (auch Geheimdienste)
  - nur grober Überblick über Angriffe
- Nur belegte Fakten, keine Verschwörungstheorien
  - deklassifiziertes Material der NSA [1]
  - Öffentliche Forschung
    - gleiches Thema vermutlich nichtöffentlich schon lange erforscht

[1] David G. Boak: A History of U.S. Communications Security, http://www.governmentattic.org/2docs/Hist_US_COMSEC_Boak_NSA_1973.pdf

Schwachstelle Mensch

- Dummheit (Phishing, Viren-Anhänge)
- Bequemlichkeit
- Social Engineering
- Bestechung, Erpressung
- Verrat aus Rache
- „Gummischlauch-Kryptoanalyse“
- Infiltration
- Sekretärin oder Putzfrau kann reichen!
- Schutz sehr schwierig
- Wirtschaftsspionage: 70% durch eigenes Personal [2]

[2] http://www.heise.de/newsticker/--/meldung/146259

Schwachstelle Software

- Zahlreiche Sicherheitslücken
  - Updates aktuell halten ist schwer
  - Viele Lücken unbekannt
  - Versierte Angreifer dürften genug kennen
  - viele Angriffswege (Browser, Plugins)
- Angriffe auf Updates oft möglich
- Bewusste Hintertüren?
- Weitreichendes Themenfeld
  - genug für eigene Vortragsreihe
- langweilig

Physikalische Sicherheit

- Wind verweht Dokumente
  - Fangnetze!
- Müll durchsuchen
- Einbruchsdiebstahl
- In der Bahn vergessene Geheimdokumente [3]
  - Speichermedien oder Papier
- Bei Ebay verkaufte Festplatten
  - Festplatten sind auch in Kopierern
- Installation von Wanzen

[3] http://www.welt.de/politik/article3594254/Minister-laesst-geheime-Dokumente-im-Zug-liegen.html

Praktische Vorführung

- Vorführung eines TEMPEST-Angriffs
- Normaler Röhrenmonitor
  - unmanipuliert
- Normales Weltempfänger-Radio
  - unmanipuliert, evtl. aber leicht defekt
- Einfaches animiertes Bild
  - Animation um Effekt besser erkennen zu können
  - Nur schwarz-weißes Bild, keine „magischen Eigenschaften“
- Erklärung folgt

Abgrenzung

- Bewusste Funkausstrahlung nicht betroffen
  - Funktastaturen (unsicher)
  - DECT-Telefone (unsicher)
    - https://dedected.org
    - Leute von der TUD beteiligt
  - WLAN (unsicher wenn schlecht verschlüsselt)
    - Angriffe auch auf WPA-TKIP
  - GSM (unsicher)
    - Forscher haben Arbeit daran teilweise unter komischen Umständen abgebrochen
- Wanzen etc. nicht betroffen

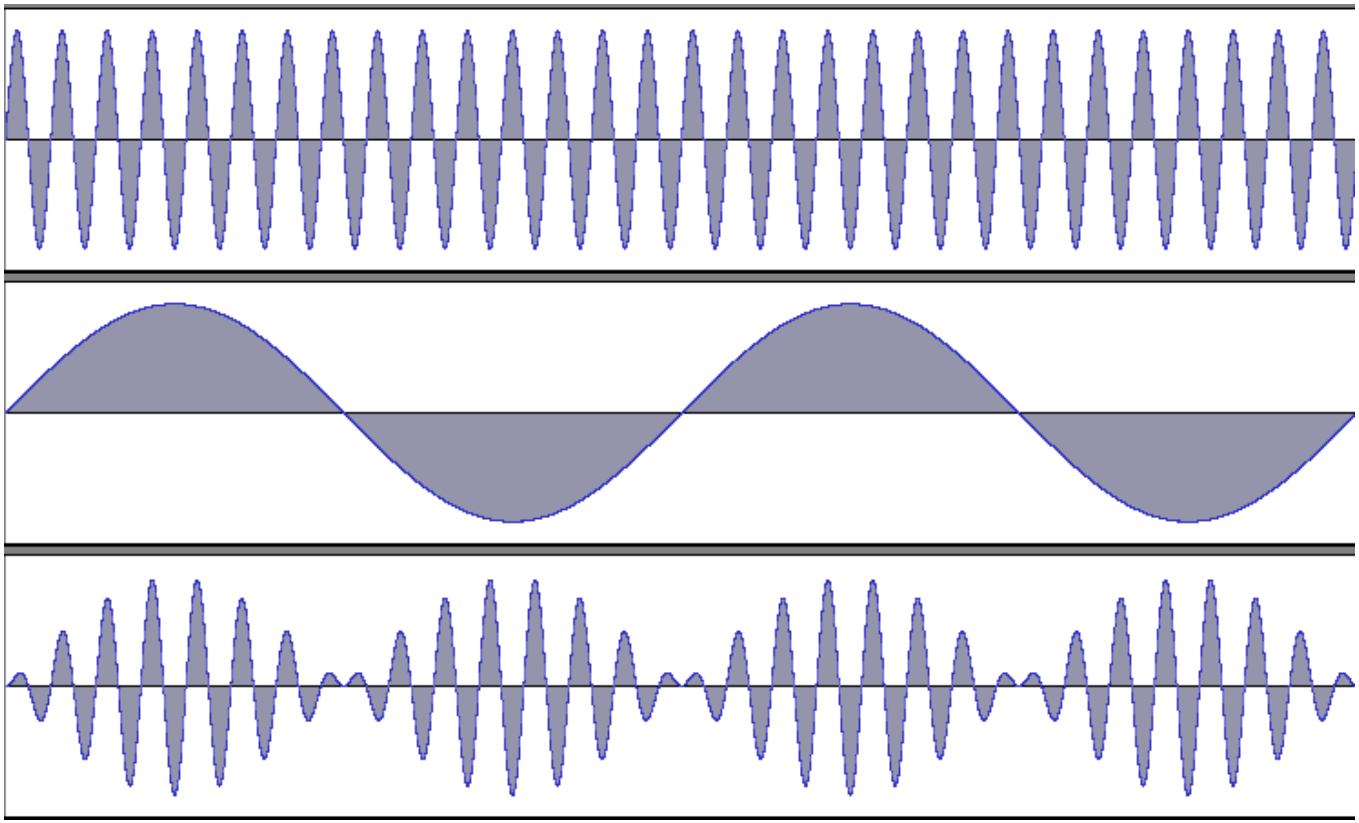
Physikalische Grundlagen

- fließender Strom erzeugt elektromagnetische Abstrahlung
- Induktion in Leitern
- kann gemessen/aufgefangen werden
- Durchdringt Wände
- Wird von Leitungen transportiert
- Abschirmung möglich, nicht einfach

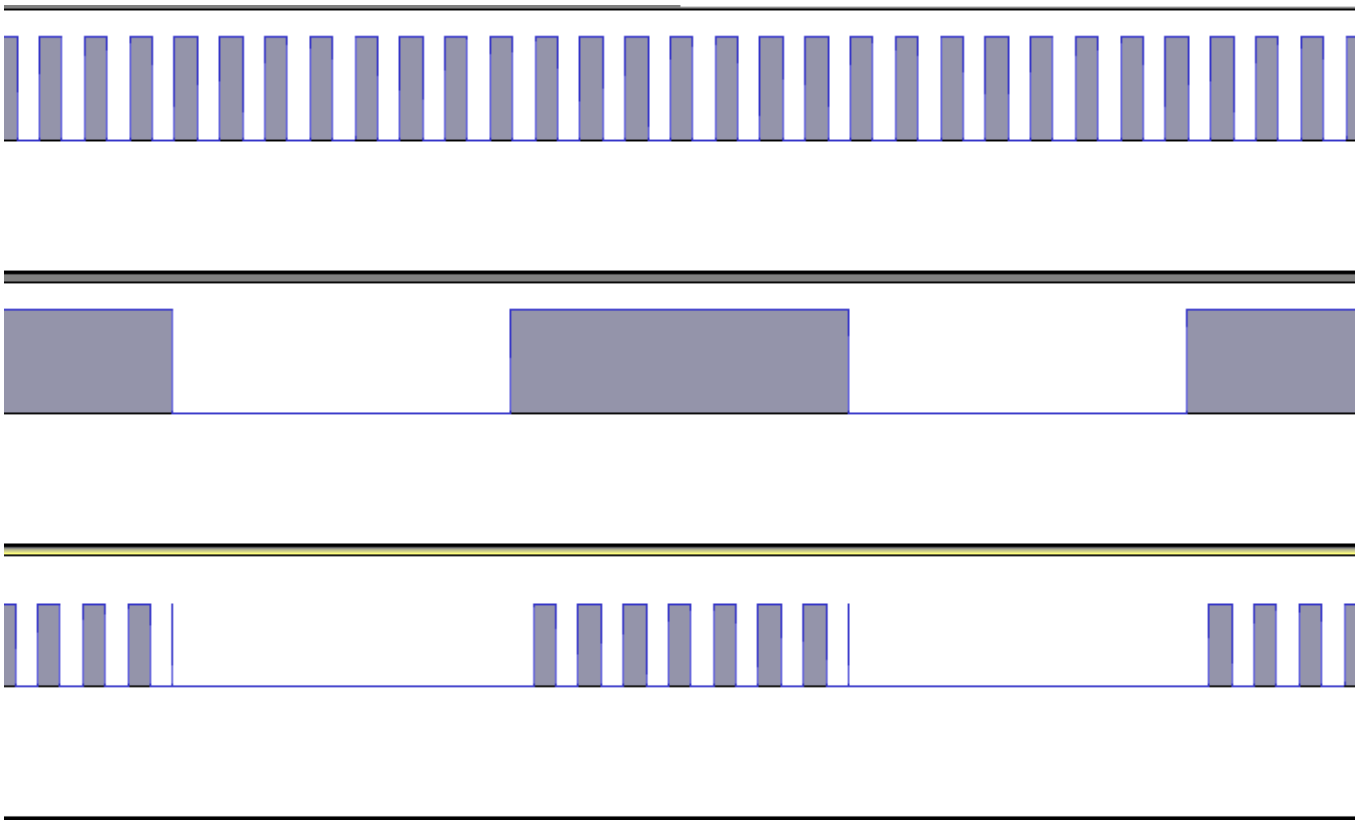
Erklärung der Vorführung

- Röhrenbildschirm
  - Elektronenstrahl tastet Bildschirm ab
  - Wird hell/dunkel (bzw. hier ein/aus) geregelt
- Amplitudenmodulation
  - Hochfrequente Trägerwelle
    - Frequenz am Radio
  - Schallwelle
  - Modulation (Multiplikation/"Begrenzung")

Amplitudenmodulation



Amplitudenmodulation



- Annäherung mit Rechteckschwingung
- Modulierte Welle entspricht Pixelfolge beim Abtasten

TEMPEST: Ausnutzung der elektromagnetischen Abstrahlung von Geräten

- Röhrenbildschirm besonders anfällig
  - Bildschirminhalt vollständig rekonstruierbar
  - umgebauter Fernseher reicht
  - Reichweite: dutzende Meter
- Alle Geräte betroffen
  - Wahlcomputer
- Meist: besseres Equippment = höhere Reichweiten
- Der NSA und den Soviets bekannt mindestens seit 50ern
  - militärische Codierfernschreiber
  - real ausgenutzt

Verwendungsmöglichkeiten

- Abhören von Informationen
- Gezielt gebaute/manipulierte Geräte
  - unbemerkte Datenübertragung/Hintertüren
  - gut mit Versehen erklärbar

Leitungen

- Strom- und Datenleitungen betroffen
- Signaleinspeisung durch Induktion
- sehr hohe Reichweite
- können selbst wieder abstrahlen
- Filtern, wo das Kabel die Abschirmung verlässt
- Ferritkerne, Filter

Stromverbrauch

- Stromverbrauch schwankt mit Aktivität/Schaltvorgängen
  - teilmechanische Kryptogeräte: Motoren/Relais
  - Mikroelektronik: Transistoren
- Smartcard-Angriffe
  - können geheime Schlüssel bestimmen
  - z. B. Stromverbrauch
  - gezielte Gegenmaßnahmen
- Filter/Glättung (Kondensatoren)

Schutz

- Abschirmung (Faradayscher Käfig)
  - Gewichtsprobleme
  - Filterung von Strom- und Signalleitungen nicht vergessen
- Abstand
  - Sensible Räume im Gebäudeinneren
  - Zone rund um Gebäude kontrollieren
- TEMPEST-sichere Geräte
  - entsprechend entworfen und gebaut
  - viel mehr als nur Abschirmung/Filter

Schutz

- Störsender
  - Nicht sehr empfehlenswert
  - meist illegal
- Betrieb vieler Geräte gleichzeitig
  - Signalvermischung
  - legale Form des Störsenders
  - vermutlich nicht sehr sicher
  - früher von NSA empfohlen

Beispiele

- TEMPEST
  - (Röhren-)Bildschirme
    - Missbrauch als Radiosender [4]
  - Diverse Kabel
    - z. B. auch Kabel zum Flachbildschirm
  - Wahlcomputer [5]
    - billig (Laptop + 50-EUR-Funkscanner)
    - Kabel zum Display
  - PS/2 und USB-Kabeltastaturen [6]

[4] http://www.erikyyy.de/tempest/

[5] http://www.heise.de/newsticker/meldung/Hacking-at-Random-CCC-demonstriert-TEMPEST-Messung-bei-Wahlcomputern-751445.html

[6] http://lasecwww.epfl.ch/keyboard/

Beispiele

- Stromleitungs-TEMPEST
  - PS/2-Tastaturen [7]
    - billig (150 $)
    - nicht bei Notebooks
- Stromverbrauch
  - SmartCards [8]
  - alte Kryptogeräte [9]

[7] http://cansecwest.com/csw09/csw09-barisani-bianco.pdf

[8] http://www.sec.informatik.tu-darmstadt.de/pages/lehre/SS07/itsec/uebungen/ueb08_folien.pdf#page=7

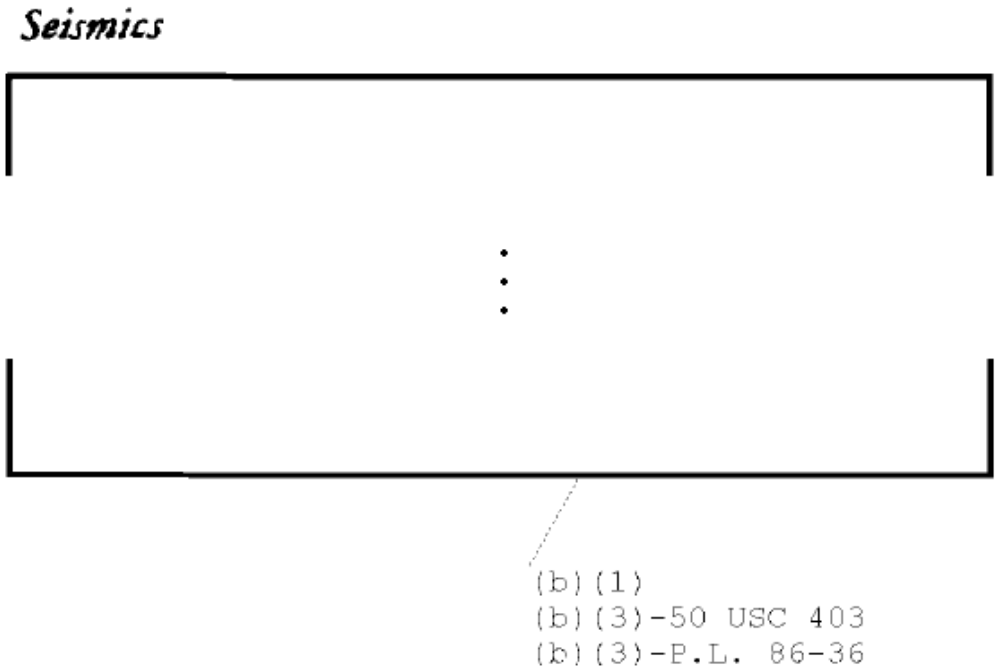
[9] http://www.governmentattic.org/2docs/Hist_US_COMSEC_Boak_NSA_1973.pdf#page=88

Grundlagen

- Viele Geräte erzeugen Schall
  - Tastaturen
  - Nadeldrucker/Fernschreiber
  - Festplatten
- Schall kann teilweise analyisert werden
- Abhören auf vielfache Art und Weise möglich
  - Lasermikrofone
  - Wanzen
  - Bestehende Audioverbindungen (Hintergrundgeräusche)
  - meist hohe Qualität nötig

Erschütterungen

- Erschütterungen scheinen auch relevant zu sein [10]
  - vermutlich ähnlich wie normaler Schall, schwerer abschirmbar



SECRET - Handle via COMINT channels only

[10] http://www.nsa.gov/public_info/_files/cryptologic_spectrum/tempest.pdf#page=3

Tastaturen

- Abgreifen über Wanzen, Lasermikrofon (Fenster oder Laptop)
- Abgriff am Laptop, einfache Mittel [11]
  - Reichweite über 30 Meter
  - unter 100$
- Statistische Analyse möglich
  - liefert nicht direkt z. B. gute Passwörter
    - aber genug um Passwort erratbar zu machen
  - auch ohne Kalibrierung brauchbare Ergebnisse
- Nur ein Beispiel genannt
  - viele Varianten
  - recht effektiv

[11] http://cansecwest.com/csw09/csw09-barisani-bianco.pdf#page=43

Nadeldrucker

- Nadeldrucker stark betroffen [12]
- Kalibrierung nötig
- nicht komplett zuverlässig
- Immer noch relevant
  - Arztpraxen
  - Kontoauszugsdrucker
- wurde aktiv genutzt im Militärbereich
  - Fernschreiber etc.

[12] http://www.heise.de/newsticker/meldung/Spionage-per-Nadeldrucker-Forschergruppe-entschluesselt-Druckergeraeusche-220151.html

(eigentlich) Offensichtliches

- Window Transparency Information Disclosure [13]

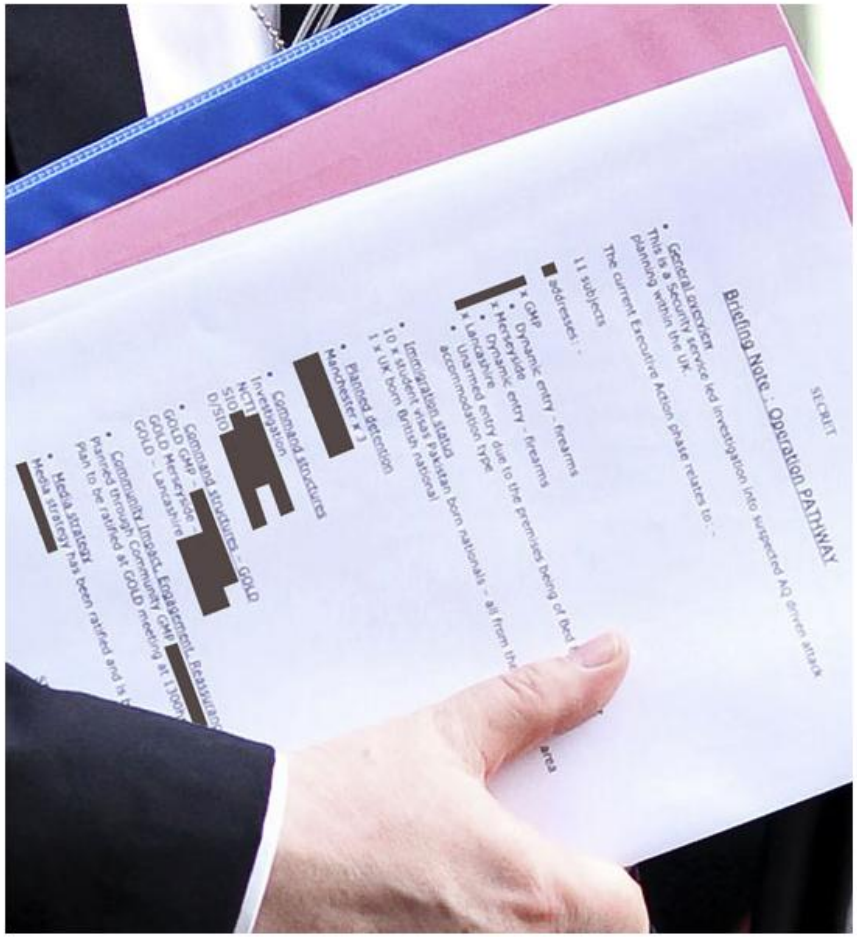
An information disclosure attack can be launched against buildings that make use of windows made of glass or other transparent materials by observing externally-facing information through the window.

[13] http://www.caughq.org/advisories/CAU-2007-0001.txt

(eigentlich) Offensichtliches

- Window Transparency Information Disclosure
  - auf Deutsch: durchs Fenster schauen
  - Bildschirme, offen liegende Dokumente
  - aber auch Wandkalender, Post-Its, Telefondisplays etc.
- auch ein Problem bei Besuch im Büro
  - Root-Passwort an der Tafel der Admin-Kammer

(eigentlich) Offensichtliches



(eigentlich) Offensichtliches

- Das war der geheime Plan für die Anti-Terror-Razzia [14]
  - Razzia eilig vorgezogen
- Bob Quick (Chef der Anti-Terror-Einheiten)
  - zurückgetreten
- Kameras werden immer besser

[14] http://www.tagesschau.de/ausland/scotlandyard102.html

(eigentlich) Offensichtliches

- auf Tastatur schauen
  - auch mit Hilfsmitteln (Kamera/Teleskop)
- Handbewegungen können auch schon verräterisch sein

weniger Offensichtliches

- Das ist der Schlüssel für Diebold-Wahlcomputer [15]
- Schlüssel können aufgrund von Fotos nachgebaut werden

[15] http://www.netzpolitik.org/2007/spass-mit-wahlcomputern-einfach-schluessel-nachbauen/

Spiegelungen

- Brillengläser, Augen, Teekannen etc. spiegeln [16]
  - klein und verzerrt
  - Teleskop und Entzerrungssoftware
  - Für 1000 EUR Reichweite von 10 m
  - Für 20.000 EUR Reichweite von 30 m

[16] http://www.infsec.cs.uni-sb.de/projects/reflections/

Chip-Hintertüren

- öffentlich bekannte Arbeiten eher theoretisch
- viele - auch offizielle - Verschwörungstheorien
- Chip kann unbemerkt „Zusatzfunktionen“ bekommen
- Kaum auffindbar
- Befürchtungen vor „Cyberkrieg“ [17]
  - Lahmlegen kompletter Infrastruktur
  - China!

[17] http://www.gulli.com/news/pentagon-nationale-sicherheit-2008-05-04/

Handies

- Software!
  - Blackberry-Vorfall in den Vereinigten Arabischen Emiraten
    - Spionagetrojaner stümperhaft flächendeckend eingespielt [18]
  - Backdoors?
  - Unbemerkte Firmwareupdates?
  - Manipulation bei physikalischem Zugriff möglich
- Hardwaremanipulation möglich

[18] http://news.bbc.co.uk/2/hi/8161190.stm

Computer

- Computer und Zubehör manipulierbar
- Viren für Apple-Tastaturen [19]

[19] http://www.netzwelt.de/news/80413-apple-tastatur-hoert.html

Spionagehardware

- Wanzen
- Keylogger (Keyghost)
- Kameras
- ...
- Hotels oft verwanzt!

Abwägung

- Absolute Sicherheit nicht möglich
- sehr hohe Sicherheit nicht praktikabel
- Abwägung Schutzaufwand - Gefahrenpotential
- Angriff teuer genug machen reicht
- Sicherheit nur so gut wie schwächstes Glied
  - Abschirmung sinnlos wenn Personal Geheimnisse verrät
  - Es gibt viel wichtigere Probleme!

Einfache Maßnahmen sinnvoll

- Kryptographie (z. B. TrueCrypt) schützt immer noch gut
  - Diebe
  - Festplatte bei Reparatur
  - Polizei
    - Geheimdienste behalten ihre Geheimnisse gern
  - erschwert auch professionelle Spionage deutlich
  - geringer Aufwand
  - auch für private Computer wichtig
    - E-Mails, Browser, Dokumente
- Angriffe ohne Kryptographie viel zu leicht
  - gerade bei E-Mail, Chat
    - PGP/GPG, OTR
- Ordentliche Systeme verwenden
  - eigener Vortrag

Schutzmaßnahmen (theoretisch)

- strengste Sicherheitsüberprüfung für Personal inkl. Hilfskräfte
- Nur sichere Software verwenden (unrealistisch), kein Netzwerk
- Hardware aus vertrauenswürdigen Quellen beziehen
  - Theoretisch kann Hintertür überall sein (China!)
- Abschirmung
  - Fensterloser Raum
  - Kupferverkleidung
  - Leitungsfilter
  - Schalldämmung
  - Kontrolle ein- und ausgebrachter Geräte
    - manipulierte Handies
    - unbemerkt in Kleidung versteckte Wanzen

Weiterführendes

- Englischsprachige Wikipedia
  - viele Infos über Geheimdienste
    - Arbeitsweisen
    - Verweise auf Bücher
- Wikileaks
  - Seite zum anonymen Veröffentlichen „geleakter“ Dokumente
  - immer wieder gute Sachen dabei
- Governmentattic
  - Sammlung via FOIA befreiter Dokumente
- Vorträge diverser Veranstaltungen
  - CCC-Kongresse
  - Blackhat
  - ...
- Google

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

- Folien gibt es im Netz
  - inklusive Quellcode
  - erstellt mit LaTeX Beamer Class
  - und eigenem Programm outlinebeamer
    - http://outlinebeamer.sourceforge.net
- Fragen?