



Wissen Sie, wie es um  
Ihre IT-Sicherheit steht?



**Sichere E-Mail-Kommunikation**

Andreas Wisler  
GO OUT Production GmbH  
Dipl. Ing FH, CISSP, CISA, ISO 27001 Lead Auditor

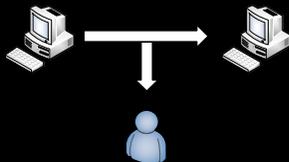
[www.goSecurity.ch](http://www.goSecurity.ch) / [wisler@gout.ch](mailto:wisler@gout.ch)

IT-SECURITY

GO OUT

## Bedrohungen

- **Abhören** von Nachrichten oder Einsicht in Nachrichten. Personen nehmen Einblick in Informationen oder Nachrichten, obwohl dies vom Verfasser der Nachricht oder der Information unerwünscht oder ungewollt ist.



The diagram shows two computer icons connected by a horizontal arrow pointing from left to right. A vertical arrow points downwards from the center of this horizontal arrow to a person icon, representing interception of communication.

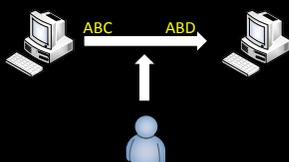
- **Löschen** (Delete) von Nachrichten oder Teile davon. Informationen, welche aufbewahrt oder gesandt werden sollen, werden vom Verfasser der Nachricht ungewollt oder von einem unberechtigten Dritten vorsätzlich gelöscht.

IT-SECURITY

GO OUT

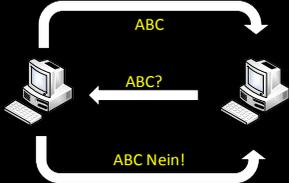
## Bedrohungen

- **Verändern** von Nachrichten. Hier wird eine Nachricht soweit verändert, dass der Sinn oder Zweck der ursprünglichen Nachricht nicht mehr mit der veränderten übereinstimmt.



The diagram shows two computer icons connected by a horizontal arrow pointing from left to right. The text 'ABC' is written above the arrow, and 'ABD' is written above the arrow. A person icon is positioned below the arrow, with an upward-pointing arrow from the person to the arrow, indicating the alteration of the message.

- **Bestreiten** des Versands von Nachrichten (Non Repudiation of origin). Hier wird vom Absender einer Nachricht bestritten, die Nachricht versandt zu haben.



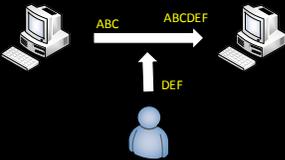
The diagram shows two computer icons connected by a horizontal arrow pointing from left to right. The text 'ABC?' is written above the arrow. A person icon is positioned below the arrow, with an upward-pointing arrow from the person to the arrow. A curved arrow points from the person icon back to the left computer icon, with the text 'ABC Nein!' written below it, indicating denial of the message.

IT-SECURITY

GO OUT

## Bedrohungen

- **Bestreiten** des Empfangs von Nachrichten (Non Repudiation of receipt). Hier wird vom Empfänger einer Nachricht bestritten, die Nachricht erhalten zu haben. (Rechts)
- **Einspeisen** von Nachrichten (Insertion). Hier werden von einer Person Nachrichten in die Kommunikation zweier oder mehrerer Teilnehmer eingefügt, welches von diesen Teilnehmern nicht erwünscht oder gewollt ist.

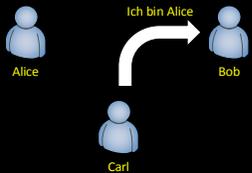


IT-SECURITY

GO OUT

## Bedrohungen

- **Wiederholen** von Nachrichten (Reply). Bei diesem Angriff werden von einer Person bereits versandte Nachrichten noch einmal in die Kommunikation eingespielen. Doch dies ist den Kommunikationsteilnehmer unerwünscht.
- **Vortäuschen** einer anderen Identität (Masquerade). Eine Person gibt sich als eine andere Person aus, um eine andere Person in die Irre zu führen.



## Ziel der Kryptographie

GO OUT

- Gewährleistung von
  - Integrität
  - Vertraulichkeit
  - Authentizität
  - Verbindlichkeit

IT-SECURITY

## Begriffe der Kryptographie

GO OUT

IT-SECURITY

IT-SECURITY

GO OUT

## Begriffe der Kryptographie

- **Plaintext**  
Daten die von jedermann gelesen und verstanden werden können
- **Encryption**  
verschlüsseln
- **Ciphertext**  
Darin ist die Botschaft vom „plaintext“ verschlüsselt enthalten. Der Inhalt der Botschaft ist nicht ersichtlich, auch nicht für diejenigen, welche den „ciphertext“ sehen können.
- **Decryption**  
Entschlüsseln - Wiederherstellen des Zustandes vor der Verschlüsselung
- **Algorithmus**  
Ein Set von Regeln, welche ver- & entschlüsseln

IT-SECURITY

GO OUT

## Symmetrische Verschlüsselung

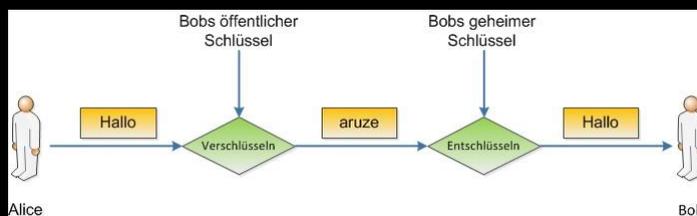
- ein einziger Schlüssel für die Ver- und Entschlüsselung
- sehr schnell
- Oft für lokale Verschlüsselung verwendet (Bitlocker, TrueCrypt, KeePass, etc.)
- problematische Schlüsselverteilung (darf nicht über den gleichen Weg erfolgen)

Das Diagramm zeigt den Prozess der symmetrischen Verschlüsselung. Ein Sender (links) hat eine Nachricht (z.B. 'Hallo, ich bin der Herr der Ringe') und einen Schlüssel (ein Schlüssel-Symbol). Er verwendet den Schlüssel, um die Nachricht zu verschlüsseln (ein Schloss-Symbol). Die verschlüsselte Nachricht (z.B. 'MELON POPP...') wird an den Empfänger (rechts) übertragen. Der Empfänger erhält auch den Schlüssel und verwendet ihn, um die Nachricht zu entschlüsseln (ein Schloss-Symbol). Die ursprüngliche Nachricht (z.B. 'Hallo, ich bin der Herr der Ringe') wird wiederhergestellt.

## Asymmetrische Verschlüsselung

- Public Key Verschlüsselung
  - zur Verschlüsselung wird ein Schlüsselpaar verwendet
  - mit dem öffentlichen Schlüssel werden die Daten verschlüsselt mit dem privaten Schlüssel entschlüsselt
  - der öffentliche Schlüssel ist allen bekannt, der private Schlüssel dagegen bleibt geheim

## Verschlüsselung



- Die Nachricht von Alice an Bob wird verschlüsselt über-tragen, indem die Nachricht zuerst mit dem öffentlichen Schlüssel (Public Key) verschlüsselt wird. Das Prinzip der PKI liegt darin, dass die Nachricht nur noch mit dem privaten Schlüssel (Private Key) entschlüsselt werden kann.

GO OUT

## Signierung

Alice

Hallo

Signierung

Alice geheimer Schlüssel

Hallo

Verifikation

Alice öffentlicher Schlüssel

Hallo

Bob

- Alice signiert die Nachricht mit dem eigenen privaten Schlüssel (Private Key) und schickt die Nachricht in Klartext an Bob. Somit ist sie für alle Stellen dazwischen lesbar. Mit dem öffentlichen Schlüssel von Alice (Public Key) kann Bob nun die Echtheit der Nachricht kontrollieren.

IT-SECURITY

GO OUT

## Sichere E-Mail

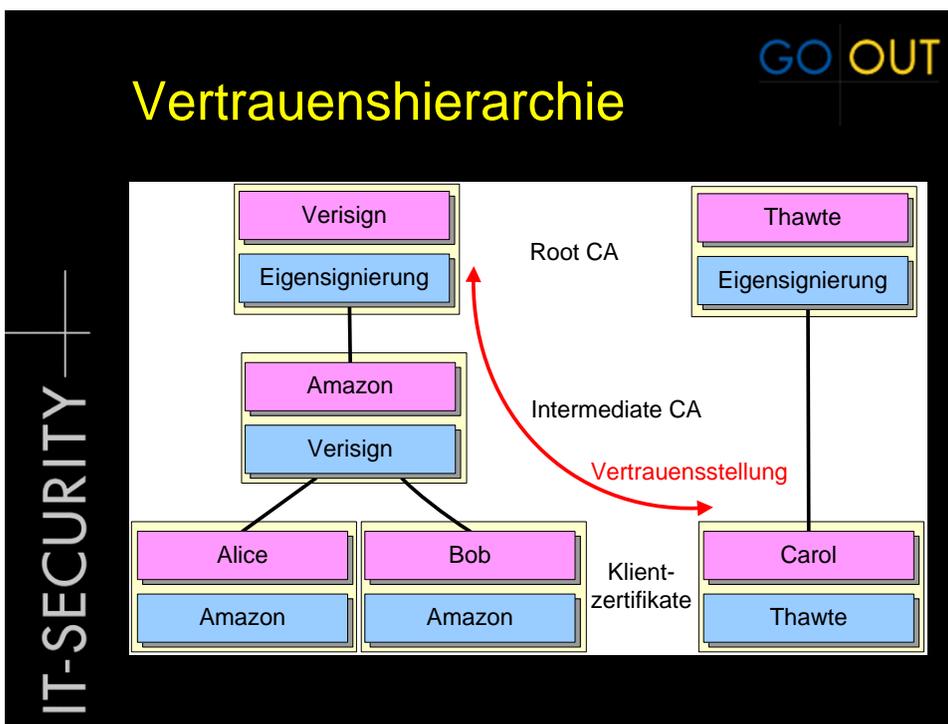
IT-SECURITY

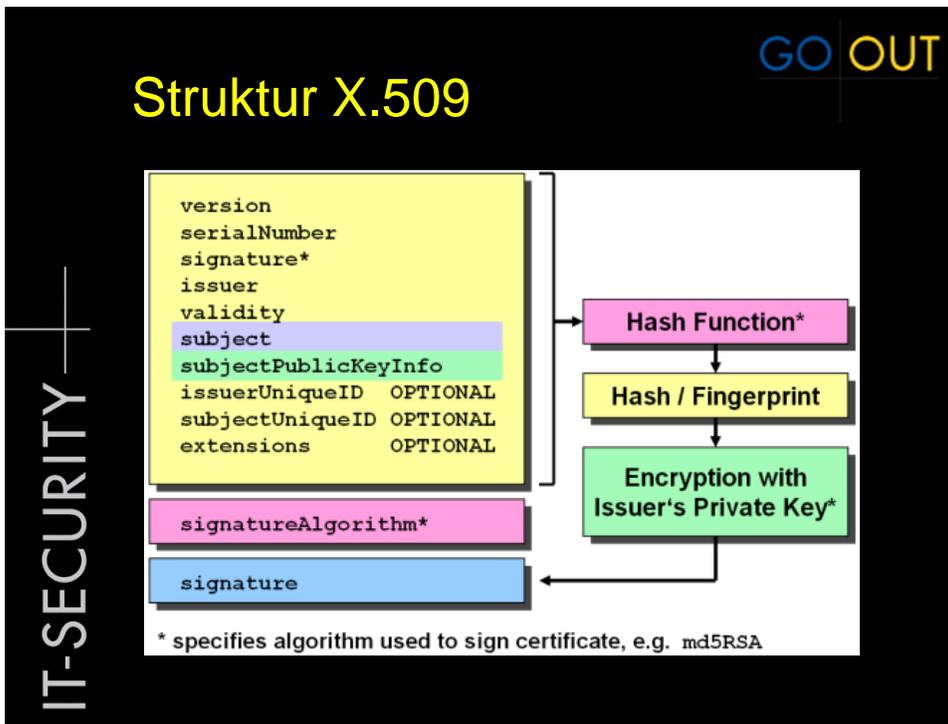
IT-SECURITY

## S/MIME Secure Mail Extensions

GO OUT

- S/MIME steht für Secure/Multipurpose Internet Mail Extension und bezeichnet ein Protokoll, welches die sichere Übertragung von MIME-Daten gewährleistet
- S/MIME garantiert dabei Vertraulichkeit und Integrität der Daten sowie die Authentifizierung des Kommunikationspartners
- Ein wesentlicher Vorteil dieses Protokolls ist, dass es völlig im Hintergrund und ohne Eingreifen des Benutzers arbeiten kann





## GO OUT

# Zertifikat

- Verschlüsselte E-Mail

An Sandro Müller  
Signiert von wisler@goot.ch

Diese E-Mail ist verschlüsselt.

- E-Mail Optionen

DATEI NACHRICHT EINFÜGEN OPTIONEN TEXT FOR

Designs Seitenfarbe Bcc Berechtigung Signieren

Designs Felder a... Berechtigung

# Zertifikat

GO OUT

IT-SECURITY

The screenshot shows the Windows Certificate Manager interface. The main window displays a list of certificates under the 'Eigene Zertifikate' tab. The selected certificate is issued to 'Andreas Wisler' by 'QuoVadis Swiss Advanced CA' on 07.12.2014. A secondary window titled 'Zertifikat' provides details for this certificate. It states that the certificate is intended for the following purposes: 'Garantiert dem Remotecomputer Ihre Identität' and 'Schützt E-Mail-Nachrichten'. The issuer is 'QuoVadis Swiss Advanced CA' and the validity period is from 07.12.2011 to 07.12.2014. A note indicates that the user possesses a private key for this certificate.

Ausgestellt für	Ausgestellt von	Ablaufda...	Anzeige...
Andreas Wisler	QuoVadis Swiss Adva...	04.01.2015	Andreas V
Andreas Wisler (Se...	QuoVadis Swiss Adva...	07.12.2014	Andreas V

**Zertifikatsinformationen**

Dieses Zertifikat ist für folgende Zwecke beabsichtigt:

- Garantiert dem Remotecomputer Ihre Identität
- Schützt E-Mail-Nachrichten

\* Weitere Infos finden Sie in den Angaben der Zertifizierungsstelle.

**Ausgestellt für:** Andreas Wisler (Secure Email)

**Ausgestellt von:** QuoVadis Swiss Advanced CA

**Gültig ab** 07. 12. 2011 **bis** 07. 12. 2014

☛ Sie besitzen einen privaten Schlüssel für dieses Zertifikat.

[Ausstellereklärung](#)

Weitere Informationen über [Zertifikate](#)

OK

# Zertifikat

GO OUT

IT-SECURITY

This screenshot shows the 'Zertifizierungspfad' (Certificate Path) tab of the 'Zertifikat' window. It displays a hierarchical tree structure of the certificate's trust path. At the top is the 'QuoVadis Root Certification Authority', which is the root of trust. Below it is the 'QuoVadis Swiss Advanced CA', and at the bottom is the specific certificate for 'Andreas Wisler (secure Email)'. A 'Zertifikat anzeigen' button is located below the tree. The 'Zertifizierungsstatus' (Certificate Status) section below the tree indicates that 'Dieses Zertifikat ist gültig.' (This certificate is valid).

**Zertifizierungspfad**

- QuoVadis Root Certification Authority
  - QuoVadis Swiss Advanced CA
    - Andreas Wisler (secure Email)

Zertifikat anzeigen

**Zertifizierungsstatus:**  
Dieses Zertifikat ist gültig.

Weitere Informationen über [Zertifizierungspfade](#)

OK

IT-SECURITY

## Zertifikat

- bestehend aus
  - Öffentlicher Schlüssel
  - Name des Antragstellers
  - Name der Ausgabestelle
  - Signatur des Zertifikates mit privatem Schlüssel der CA
  - Gültigkeit von / bis
  - Version X509
  - Seriennummer
  - Signaturalgorithmus der CA

Feld	Wert
Antragsteller	wisler@gout.ch, Andreas Wis...
Öffentlicher Schlüssel	RSA (2048 Bits)
Zugriff auf Stelleninformatio...	[1]Stelleninformationszugriff: ...
Zertifikatrichtlinien	[1]Zertifikatrichtlinie:Richtlinie...
Erweiterte Schlüsselverwen...	Clientauthentifizierung (1.3.6...
Stellenschlüsselkennung	Schlüssel-ID=c6 97 ff 08 10 6...
Sperrlisten-Verteilungspunkte	[1]Sperrlisten-Verteilungspunk...
Schlüsselkennung des Antra...	d7 2d 9b 38 50 46 a5 2b a8 59...
Schlüsselverwendung	Digitale Signatur, Zugelassen, ...
Fingerabdruckalgorithmus	sha1
Fingerabdruck	de 66 c0 c7 ef 99 ce 5a af 2f 3...
Anzeigername	Andreas Wisler (Secure Email)

IT-SECURITY

## Gesetzliche Situation

- Seit 1. Januar 2005 werden elektronische Signaturen der handschriftliche Unterschriften gleichgestellt. → Bundesgesetz über die elektronische Signatur
- definiert die Bedingungen, unter denen Anbieterinnen von Zertifizierungsdiensten auf freiwilliger Basis anerkannt werden können, und regelt ihre Tätigkeiten im Bereich der elektronischen Zertifikate. Es legt zudem die Voraussetzungen fest, die eine elektronische Signatur erfüllen muss, um die gleichen Wirkungen wie eine handschriftliche Unterschrift erzielen zu können.
- Die neuen gesetzlichen Bestimmungen sind mit der geltenden Regelung der EU kompatibel.
- Informationen: [www.admin.ch/ch/d/ff/2003/8221.pdf](http://www.admin.ch/ch/d/ff/2003/8221.pdf)

IT-SECURITY

GO OUT

## SuisseID

- Die SuisseID ist ein standardisierter elektronischer Identitätsnachweis.
- Das SuisseID-System enthält drei Elemente:
  - Elektronischer Identitätsnachweis
  - Qualifizierte elektronische Signatur
  - Elektronischer Funktionsnachweis
- Anbieter
  - QuoVadis / Trüb
  - Post (Swiss Sign)
  - Swisscom (Unternehmen)
  - BIT (Verwaltungen)



IT-SECURITY

GO OUT

## PGP Entstehungsgeschichte

- Verdienst von Phil Zimmermann
  - 1991: erste Freeware Version als Resultat eines Projektes
    - ohne finanzielle Unterstützung
    - ohne industrielle Unterstützung
    - als Ein-Personen Projekt
  - 1993-1996: Strafverfolgung von Phil Zimmermann
    - PGP benützt RSA and Merkle-Hellmann Technologie, beides Patentrechtlich geschützt.
    - Zusätzlich darf Verschlüsselungssoftware nicht aus den USA exportiert werden ohne die explizite Genehmigung vom State Department.

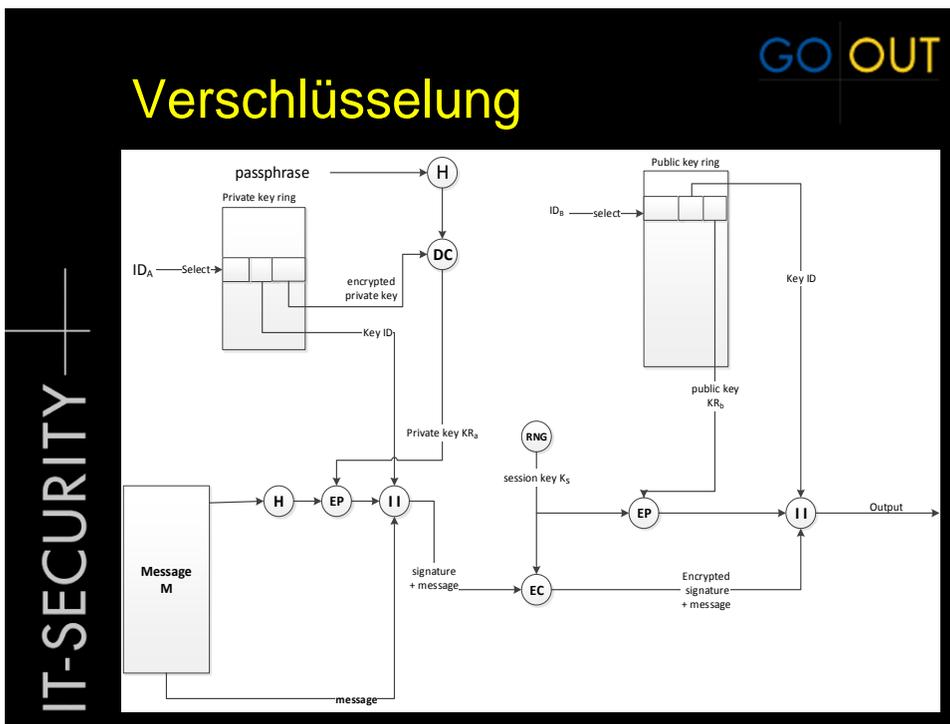


IT-SECURITY

# PGP

GO OUT

- Plattformübergreifend
- Weltweit verfügbar
- Basiert auf Algorithmen, die den „Zeittest“ bestanden haben
- viele Anwendungsformen (Benutzer bis Grossfirma)
- Weder entwickelt noch kontrolliert durch
  - Staatliche Institutionen
  - Standardisierungsgremien



IT-SECURITY

GO OUT

## Authentifikation

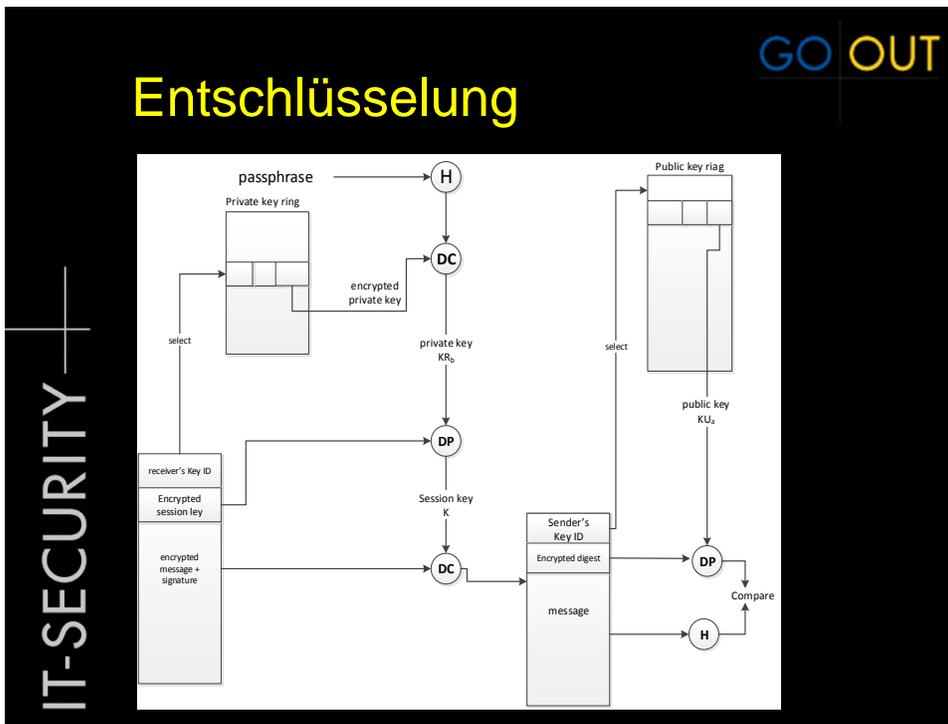
1. Der Sender erstellt die Nachricht.
2. Mit SHA-1 generiert er einen 160-bit langen Hash Code von der Nachricht.
3. Der Hash Code wird mit dem privaten RSA Schlüssel des Senders verschlüsselt und an die Nachricht angehängt.
4. Der Empfänger entschlüsselt den Hash Code mit dem Public RSA Schlüssel des Senders.
5. Der Empfänger berechnet den Hash Code vom Dokument und vergleicht ihn mit dem angehängten..

IT-SECURITY

GO OUT

## Verschlüsselung

1. Der Sender generiert die Nachricht und eine Zufallszahl von 128 Bit (=Session Key für diese Nachricht).
2. Die Nachricht wird mit dem Session Key verschlüsselt (Algorithmen: CAST-128, IDEA oder 3DES)
3. Der Session Key wird mit dem RSA Public Key vom Empfänger verschlüsselt und der verschlüsselten Nachricht vorgehängt.
4. Der Empfänger entschlüsselt den Session Key mit seinem privaten RSA Key.
5. Mit dem Session Key kann er die Nachricht entschlüsseln.



- ## GO OUT
- # Vgl. PGP & S/MIME
- Zertifikate haben bei S/MIME eine wesentlich höhere Bedeutung als bei PGP, was auch der Hauptunterschied zwischen den beiden ist
  - Während PGP das Vertrauen in fremde Schlüssel dem Anwender überlässt („Web of Trust“) sind bei S/MIME Zertifikate nach dem X.509 Standard obligatorisch
  - Praktisch alle E-Mail Clients unterstützen den S/MIME-Standard
- IT-SECURITY

IT-SECURITY

GO OUT

## Vgl. PGP & S/MIME

- Beide Standards unterscheiden sich in ihren Vertrauensmodellen und Datenformaten
- S/MIME & PGP sind zueinander nicht kompatibel
- Unternehmen streben eher S/MIME mit X.509 Zertifikaten an
- Die unklaren Vertrauensbeziehungen von PGP werden des Öfteren als „risikoreich“ empfunden
- Die PKI-Struktur auf der anderen Seite als sehr „unflexibel“. Das Schlüsselmanagement müssen „bezahlt“ werden
- Vertrauenswürdigkeit ist nur mit org. & techn. Mitteln zu erzielen

IT-SECURITY

GO OUT

## Fazit

- E-Mail-Verschlüsselung ist problemlos möglich
- Die Anwendung ist aber «komplex»
- Das Schlüsselhandling ist die grosse Herausforderung
- Nur wenn «alle» mitmachen, kann es sinnvoll genutzt werden

GO OUT

Mit uns wissen Sie,  
wie es um Ihre IT-Sicherheit steht!

IT-SECURITY



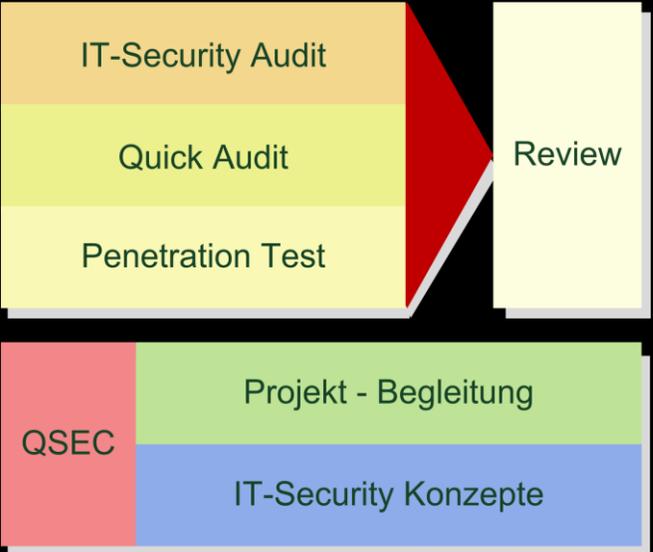
A. Wisler Th. Furrer S. Müller E. Kauth A. Kulhanek

S. Walser C. Wehrli A. Zlateva N. Rasstrigina J. Kappeler

Dienstleistungen ...

GO OUT

IT-SECURITY



IT-Security Audit

Quick Audit

Penetration Test

Review

QSEC

Projekt - Begleitung

IT-Security Konzepte