E-Mail-Verschlüsselung

Die wichtigsten Grundprinzipien:

- Bei asymmetrischer Verschlüsselung hat **jede Partei ein persönliches Schlüsselpaar**, einen **öffentlichen** und einen **privaten** Schlüssel. Was mit einem dieser Schlüssel verschlüsselt wird, kann nur mit dem anderen entschlüsselt werden.
- Die Sicherheit des Verfahrens hängt von zwei Annahmen ab:
  - private Schlüssel können von niemand sonst benutzt werden
    → private Schlüssel sichern mit Passphrasen, nicht weitergeben
  - öffentliche Schlüssel sind unverfälscht und korrekt zugeordnet
    → absichern durch Fingerabdruck-Abgleich, mehrere Kanäle, Web of Trust
- Es gibt zwei Aktionen, die unabhängig voneinander eingesetzt werden können:
  - Nachricht **verschlüsseln** – mit dem **öffentlichen Schlüssel des Empfängers**
    → Vertraulichkeit: Nachricht kann nur mit privatem Schlüssel der E. gelesen werden
  - Nachricht kryptografisch **signieren** – mit dem **privaten Schlüssel der Absenderin**
    → Integrität und Authentizität: mit öffentlichem Schlüssel des A. kann geprüft werden, dass die Nachricht nicht verändert wurde und dass niemand anderes sie schrieb
- Wenn ein privater Schlüssel verlorengeht, können Nachrichten nicht mehr entschlüsselt werden → GnuPG-Schlüsselringe datensichern[1], auch hier an Verschlüsselung denken (via Passphrase für private Schlüssel oder besser separat für die gesamte Sicherung)

Schritt 1: Software installieren – GnuPG, Thunderbird und Enigmail

1. **GnuPG** zur Verschlüsselung der E-Mails.
   - Linux: meistens schon installiert
   - Windows: GPG4Win https://www.gpg4win.org/ (alle Komponenten installieren)
   - macOS: GPGTools https://gpgtools.org/
2. E-Mail-Programm **Thunderbird** zur Verwaltung der E-Mails.
   - https://www.thunderbird.net/de/
   - Beim ersten Aufruf E-Mail-Konto konfigurieren und Feineinstellung durchführen (S. 4)
3. Thunderbird-Add-on **Enigmail**, die Schnittstelle zu GnuPG.
   - In Thunderbird die Add-ons-Verwaltung via ≡ **Menübutton** → ***Add-ons*** → ***Add-ons*** öffnen, links auf „Erweiterungen“ klicken und dann in der Suchleiste oben rechts nach Enigmail suchen und installieren („zu Thunderbird hinzufügen“).
   - Die Software p≡p („Junior Mode“) noch nicht verwenden. Falls in Thunderbird bei Klick auf den ≡ **Menübutton** der Unterpunkt ***Enigmail/p≡p*** zu finden ist: ≡ **Menübutton** → ***Enigmail/p≡p*** → ***Einstellungen*** aufrufen, in den Reiter „Kompatibilität“ gehen, „Nutzung von S/MIME und Enigmail erzwingen“ auswählen und schließen. Falls nur der Menüpunkt ***Enigmail*** (ohne p≡p) vorkommt, obigen Schritt überspringen.

Ab **Version 78.2** wird PGP in Thunderbird direkt integriert sein. Achtung: **Nicht manuell auf frühere 78.x-Versionen aktualisieren** – Dort wird es weder Enigmail noch das eigene PGP geben. Ein automatisches Update auf diese Versionen wird nicht angeboten werden.

---

[1] Zu sicherndes Verzeichnis, jeweils relativ zum persönlichen „Stammverzeichnis“:
• Windows: ***Application Data\Roaming\GnuPG*** • macOS und Linux: ***.gnupg***

Schritt 2: Schlüssel erstellen

- In Thunderbird ≡ **Menübutton** → ***Enigmail*** → ***Einrichtungsassistent*** klicken
  - Der Einrichtungsassistent prüft den Stand deiner Installation. Er und/oder der p≡p-Modus erzeugen aber auch ein Schlüsselpaar ohne Passphrase. Davon raten wir ab.
- ≡ **Menübutton** → ***Enigmail*** → ***Schlüssel verwalten*** starten.
  - Sieh nach, ob gerade ein Schlüsselpaar erzeugt wurde (aktuelles Datum, keine Passphrase – zum Test auf Passphrase: Paar rechtsklicken, Widerrufszertifikat erzeugen). Lösche so ein Schlüsselpaar, falls noch nicht verwendet (prüfe dies gründlich: Falls du schon Mails hast, die mit dem öffentlichen Schlüssel verschlüsselt wurden, kannst du diese nach dem Löschen des privaten Schlüssels nicht mehr lesen).
- Klicke im Menü der Schlüsselverwaltung auf ***Erzeugen*** → ***Neues Schlüsselpaar…***
- Wähle das E-Mail-Konto, für das die Schlüssel gelten sollen. *Schlüssel auch zum Signieren verwenden*: angehakt lassen, *Keine Passphrase*: nicht anhaken. Trage (zweimal) eine **Passphrase** ein.
  - Die Passphrase musst du eingeben, wenn du auf den privaten Schlüssel zugreifen willst (zum Entschlüsseln oder Signieren), allerdings wird sie einige Minuten zwischengespeichert. Du kannst die Passphrase später in der Schlüsselverwaltung ändern.
- Stelle unter ***Ablaufdatum*** eine Gültigkeitsdauer von maximal 5 Jahren ein (sie kann später verlängert werden)
- Stelle unter ***Erweitert…*** RSA, 4096 ein, klicke auf „Schlüssel erzeugen“
- Der Schlüssel wird erzeugt, dies kann eine Weile dauern.
- Erzeuge das **Widerrufszertifikat** (jederzeit wiederholbar, solange du deinen privaten Schlüssel und dessen Passphrase hast).
  - Damit kannst du deinen öffentlichen Schlüssel von Key-Servern widerrufen, auch nach Verlust des privaten Schlüssels (oder der Passphrase).

Schritt 3: öffentliche Schlüssel importieren/exportieren

Zum Verschlüsseln wird der öffentliche Schlüssel des Empfängers verwendet. Also: Damit andere Personen dir verschlüsselte E-Mails schicken können, brauchen sie deinen öffentlichen PGP-Schlüssel.

Den öffentlichen Schlüssel auf Key-Server hochladen:

Key-Server sind die bequemste Möglichkeit. Dort kann dein Schlüssel einfach gefunden werden, allerdings sind die im Schlüssel eingetragenen E-Mail-Adressen dann öffentlich.

- Wähle in Thunderbird: ≡ **Menübutton** → ***Enigmail*** → ***Schlüssel verwalten***
- Setze einen Haken bei ***Standardmäßig alle Schlüssel anzeigen***
- **Rechtsklick** auf deinen Schlüssel, auf Schlüsselserver hochladen

Oder den öffentlichen Schlüssel direkt an Kommunikationspartner schicken:

- Wähle in Thunderbird: ≡ **Menübutton** → ***Enigmail*** → ***Schlüssel verwalten***
- **Rechtsklick** auf deinen Schlüssel, ***Öffentliche Schlüssel per E-Mail senden***

Um anderen Personen verschlüsselte Nachrichten schreiben zu können, brauchst du wiederum deren öffentlichen PGP-Schlüssel.

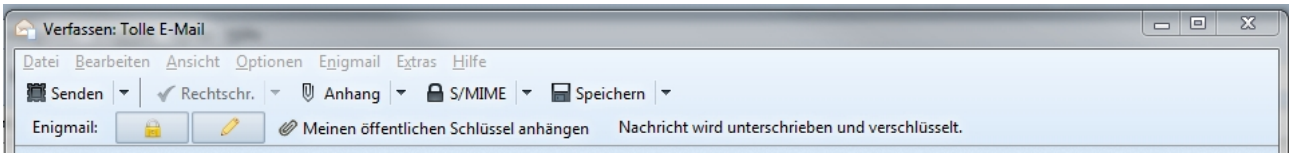
Auf Key-Server suchen:

- Wähle in Thunderbird: ≡ **Menübutton** → ***Enigmail*** → ***Schlüssel verwalten***
- Dann ***Schlüsselserver*** → ***Schlüssel suchen***, um einzelne Schlüssel zu finden
- Oder ***Schlüsselserver*** → ***Schlüssel für alle Kontakte suchen*** (damit gibst du allerdings dem Key-Server dein Kontakt-Netzwerk bekannt)

Oder Schlüssel aus E-Mail-Anhang importieren:

- Der PGP-Schlüssel hat die Dateiendung .asc
- Rechtsklick auf die Datei: PGP-Schlüssel importieren.

Schritt 4: E-Mails unterschreiben und verschlüsseln



- Verfasse eine neue E-Mail in Thunderbird.
- Entscheide, ob du die Knöpfe zum ***Unterschreiben*** und ***Verschlüsseln*** aktivieren willst
  - Verschlüsseln setzt voraus, dass der Empfänger auch PGP nutzt.
  - **Unterschreiben verwendet den privaten Schlüssel der Absenderin**, ist also immer möglich – die Signatur ist ein Zusatz zu deiner Mail, der Empfänger kann sie prüfen oder ignorieren. Es ist auch möglich und eventuell sinnvoll, nur zu unterschreiben, ohne zu verschlüsseln.
- Zum Unterschreiben muss du beim Senden deine **Passphrase** eingeben
- Wenn du deinen Schlüssel als Mail-Anhang weitergeben möchtest, im Menü unter Enigmail die Option „Meinen öffentlichen Schlüssel anhängen“ wählen.

Bonusmaterial I: Schlüssel unterschreiben (Key-Signing)

Du kannst öffentliche PGP-Schlüssel von anderen Leuten unterschreiben. Damit bestätigst du die Zuordnung des Schlüssel zu dieser Person. So entsteht ein „Vertrauensnetzwerk“ (Web of Trust): Wer die andere Person nicht kennt, aber dich kennt und dir vertraut, kann auch dem Schlüssel der anderen Person vertrauen. Allerdings wird dadurch möglicherweise dein Kontakt-Netzwerk auf einem Key-Server öffentlich einsehbar. Überlege dir also, wessen Keys du signierst.

Überprüfe, ob der besagte Schlüssel zu der Person gehört:

- Wenn ihr Name in der E-Mail-Adresse vorkommt: prüfe z.B. per Personalausweis
- Sonst: lasse dir von ihr eine verschlüsselte und unterschriebene E-Mail schicken mit einem Inhalt, den du dir im direkten Kontakt ausdenkst und mitteilst.

Gleiche den Schlüssel-Fingerabdruck ab:

Als erstes überprüfst du, ob der Schlüssel, den die andere Person besitzt, dem öffentlichen Schlüssel entspricht, den du von ihr hast. Dies geht über den weltweit eindeutigen Fingerabdruck.

- Lasse dir den öffentlichen Schlüssel per Mail schicken oder lade ihn vom Key-Server
- Wähle in Thunderbird: ≡ **Menübutton** → **Enigmail** → **Schlüssel verwalten**
- **Rechtsklick** auf den Schlüssel → ***Schlüsseleigenschaften***
- Lasse dir von der anderen Person den Fingerabdruck ihres Schlüssel geben – ausgedruckt auf Papier (z.B. Visitenkarte) oder vorlesen, von der persönlichen Website etc.

Schlüssel unterschreiben

- Wähle in Thunderbird: ≡ **Menübutton** → ***Enigmail*** → ***Schlüssel verwalten***
- **Rechtsklick** auf den Schlüssel → ***Unterschreiben***
- Zum Signieren musst du deine **Passphrase** eingeben

Den signierten Schlüssel seinem Besitzer schicken:

- Wähle in Thunderbird: ≡ **Menübutton** → ***Enigmail*** → ***Schlüssel verwalten***
- **Rechtsklick** auf den Schlüssel → ***öffentlichen Schlüssel per E-Mail senden***

Wenn jemand anderes deinen Schlüssel signiert hat und dir schickt, kannst du ihn auf einen Keyserver hochladen, wenn du möchtest. Falls dein Schlüssel dort schon liegt, wird er aktualisiert.

Unterschriften einsehen:

- Wähle in Thunderbird: ≡ **Menübutton** → ***Enigmail*** → ***Schlüssel verwalten***
- **Rechtsklick** auf den Schlüssel → ***Schlüsseleigenschaften*** → Reiter ***Zertifizierungen***

Bonusmaterial II: Feineinstellung

- Einstellungen in Thunderbird korrigieren: ≡ **Menübutton** → ***Einstellungen*** → ***Icon „Erweitert“*** → Reiter ***Allgemein*** → Knopf ***Konfiguration bearbeiten …*** und
  - JavaScript deaktivieren: **javascript** ins Suchfeld eingeben, Einstellung **javascript.enabled** finden; falls **true**, per Doppelklick auf **false** setzen
  - Falls gewünscht, dafür sorgen, dass neue Mails oben stehen: **sort_order** ins Suchfeld eingeben, die beiden mit **mailnews** beginnenden Einträge doppelklicken, Wert **2** eingeben, Enter (wirkt nur für Mail-Ordner, die noch nicht geöffnet wurden)
- Eine Einstellung nach der Installation von Enigmail, ohne die manche Mails nicht entschlüsselt werden:
  - ≡ **Menübutton** → ***Add-ons*** → im Fenster links ***Erweiterungen*** → bei ***Enigmail*** den Knopf ***Einstellungen*** klicken
    → Falls Reiter ***Erweitert*** nicht vorhanden, im Reiter ***Allgemein*** den Knopf ***Experten-Optionen und -Menüpunkte anzeigen*** klicken
    → Reiter ***Erweitert*** → Haken entfernen bei ***Anhänge nur herunterladen, wenn diese geöffnet werden sollen (nur bei IMAP)***
    → falls gewünscht, wieder zurück zum Reiter ***Allgemein*** und Knopf ***Experten-Optionen und -Menüpunkte ausblenden*** klicken
    → Einstellungen mit ***OK*** schließen