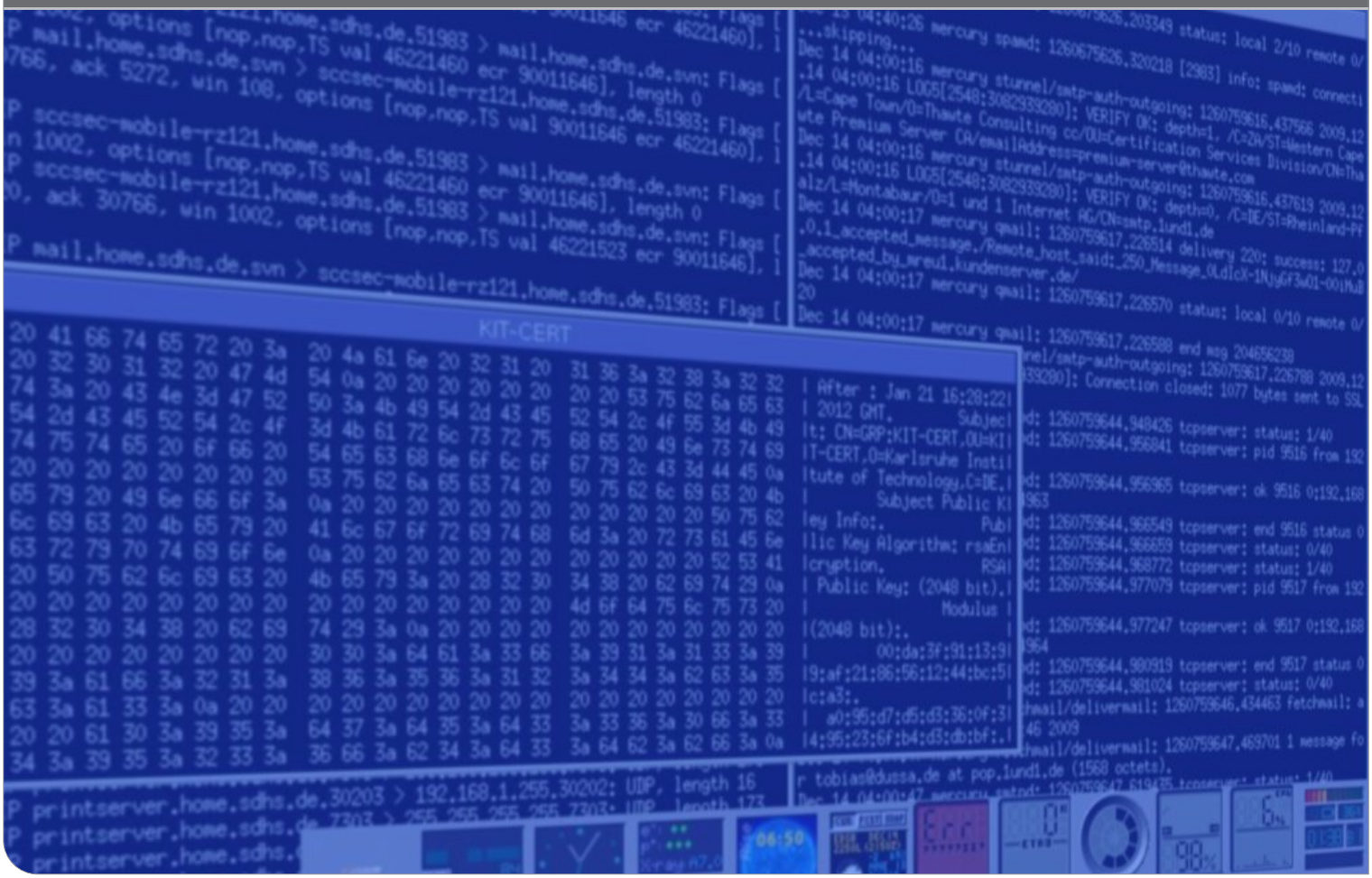
Karlsruher Institut für Technologie

Die KIT Certification Authority

Nutzerhandbuch

Tobias Dussa · Heiko Reese

KIT CERTIFICATION AUTHORITY



KIT – Universität des Landes Baden-Württemberg und
nationales Forschungszentrum in der Helmholtz-Gemeinschaft

Certification Authority

Kontakt

Karlsruhe Institute of Technology (KIT)
Certification Authority (CA)

Tobias Dussa
Leiter

Campus Süd
Zirkel 2
76131 Karlsruhe

Telefon: 0721 608-42479
Fax: 0721 608-9-42479
E-Mail: tobias.dussa@kit.edu

www.kit.edu/ca

Herausgeber

Karlsruhe Institute of Technology (KIT)
Certification Authority (CA)
Zirkel 2 | 76131 Karlsruhe

Telefon: 0721 608-45678
Fax: 0721 608-9-45678
E-Mail: ca@kit.edu

Stand 2013-02-04 (Revision 2527)

www.kit.edu

Inhaltsverzeichnis

Revisionshistorie

Version	Inkrafttreten	Autor(en)	Änderung(en)
1	2009-08-19	Dussa, Tobias; Reese, Heiko	Initiale Revision.
2	2009-10-26	Dussa, Tobias	Anleitung für die Verwendung des Java Keystore ergänzt.
3	2010-08-17	Dussa, Tobias	Abschnitt zum Zertifikatexport eingefügt.
4	2011-11-16	Dussa, Tobias	Anleitung zu Windows-Server-Zertifikaten überarbeitet.
5	2012-07-17	Dussa, Tobias	Änderungen der DFN-Policy eingearbeitet.
6	2013-02-04	Dussa, Tobias	Hinweis zu privaten Schlüsseln in Firefox eingefügt; einige Passagen klarer formuliert.

1 Einführung

Die KIT-CA wird in Form einer Online-CA im Auftrag des KIT durch den DFN-Verein betrieben. Zertifikate werden direkt mittels einer Webschnittstelle beantragt, die durch den DFN-Verein zur Verfügung gestellt wird. Damit ein beantragtes Zertifikat ausgestellt werden kann, ist es danach notwendig, das von der Webschnittstelle generierte Antragsformular ausgefüllt in Papierform mit dem entsprechenden Ausweisdokument zu einer der Registrierungsstellen (RA) des KIT zu bringen, um sich gegenüber der KIT-CA zu identifizieren. Danach wird von den Mitarbeitern der entsprechenden RA der Zertifikatantrag freigeschaltet; die KIT-CA stellt daraufhin das beantragte Zertifikat aus.

Die Webschnittstelle der KIT-CA kann von allen Angehörigen einer Einrichtung ohne besondere Zugangsberechtigung genutzt werden. Sie ist unter dem URL `https://pki.pca.dfn.de/kit-ca/cgi-bin/pub/pki` zu erreichen und wird in den nächsten Abschnitten beschrieben. In Abschnitt 2.1 wird die Beantragung eines Nutzerzertifikats, in Abschnitt 2.3 die Beantragung eines Serverzertifikats beschrieben. In den danach folgenden Abschnitten werden weitere Funktionen beschrieben, die über die Webschnittstelle zur Verfügung stehen. Schließlich wird in Abschnitt 6 vorgestellt, wie beantragte und ausgestellte Nutzerzertifikate exportiert werden können.

Dieser Anleitung liegt das entsprechende Dokument des DFN-Vereins zugrunde, das wir mit freundlicher Erlaubnis verarbeiten durften.

2 Beantragung eines Zertifikats

Zum Beantragen eines Zertifikats wählen Sie auf der Webseite die Registerkarte `Zertifikate` aus.

2.1 Nutzerzertifikat

Zum Beantragen eines Nutzerzertifikats wählen Sie den Reiter `Nutzerzertifikat` (Abbildung 1).

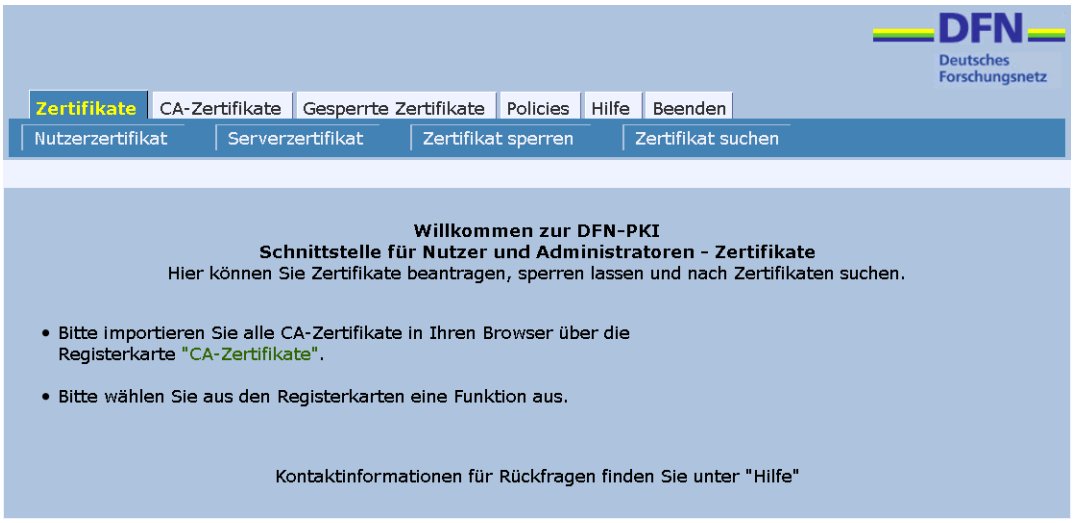


Abbildung 1: Startseite der Webschnittstelle.

Füllen Sie im folgenden Formular (Abbildung 2) alle mit einem Stern (*) gekennzeichneten Felder aus.

Abbildung 2: Beantragen eines Clientzertifikats – Schritt 1.

2.1.1 Zertifikatdaten

Diese Angaben werden in das Zertifikat übernommen. Die hier eingegebene E-Mail-Adresse wird von der KIT-CA zur Auslieferung des Zertifikats genutzt. Verwenden Sie bei der Eingabe Ihres Namens keine Umlaute; umschreiben Sie statt dessen `ä` als `ae`, `ö` als `oe` und so weiter. Ihr Name darf keine Zusätze beinhalten, die nicht auch in Ihrem Personalausweis oder Reisepass enthalten sind; beispielsweise wird ein Doktortitel häufig in den Personalausweis aufgenommen, die Bezeichnung »Professor« hingegen nicht. Im Feld `Abteilung` sollten Sie nur dann Angaben machen, wenn die Abteilung im `OU=`–Feld des Zertifikats erscheinen soll. Auch hier dürfen keine Umlaute verwendet werden. Beachten Sie außerdem, dass Sie die Zugehörigkeit zu einer Abteilung beispielsweise durch einen Institutsstempel oder ähnliches auf dem Antrag belegen müssen.

Beachten Sie ferner, dass lediglich solche E-Mail-Adressen zulässig sind, die auf

- `fzk.de`,
- `kit.edu`,
- `uka.de` oder
- `uni-karlsruhe.de`

enden.

2.2 Weitere Angaben

Diese Einträge werden nicht in das Zertifikat übernommen. Trotzdem möchten wir Sie auf einige Punkte explizit hinweisen.

- **Achtung!** Die PIN benötigen Sie als Passwort beim Importieren Ihres Zertifikats, wenn Sie einer Veröffentlichung nicht zugestimmt haben, oder wenn Sie Ihr Zertifikat sperren wollen. Sie sollten sich deshalb die PIN unbedingt notieren.
- Wenn Sie der Zertifizierungsrichtlinie nicht zustimmen, kann Ihr Antrag nicht bearbeitet werden. Mit anderen Worten, um ein Zertifikat zu erhalten, **müssen** Sie der Zertifizierungsrichtlinie zustimmen.
- Wenn Sie einer Veröffentlichung nicht zustimmen, steht Ihr Zertifikat nicht im öffentlichen Verzeichnisdienst zur Verfügung; es wird dann auch nicht automatisch in das globale KIT-AD-Adressbuch übernommen. In der Regel ist dies aber gewollt, so dass wir empfehlen, der Veröffentlichung zuzustimmen.
- Wenn Sie einer Veröffentlichung nicht zustimmen, benötigen Sie zum Import Ihres Zertifikats die oben eingetragene PIN.

Wenn Sie auf `Weiter` klicken, werden Ihnen Ihre Angaben noch einmal angezeigt (Abbildung 3).

Abbildung 3: Beantragen eines Clientzertifikats – Schritt 2.

Hier können sie die eingegebenen Daten nochmals überprüfen und, falls erforderlich, noch ändern. Wenn die Daten korrekt eingegeben wurden, klicken Sie auf `Bestätigen`. Ihr Webbrowser wird daraufhin das Schlüsselpaar für Sie erzeugen; die Schlüssellänge beträgt immer 2048 Bit. Von Mozilla Firefox wird Ihnen dieser Vorgang nur kurz angezeigt (Abbildung 4).

Abbildung 4: Beantragen eines Clientzertifikats – Schritt 3, Mozilla Firefox.

Beim Internet Explorer müssen Sie möglicherweise zunächst zustimmen, dass ein Add-on zur Schlüsselgenerierung ausgeführt wird (Abbildung 5). Diese Zustimmung ist nicht notwendig, wenn Sie die Seite der KIT-CA in die Zone der vertrauenswürdigen Sites aufgenommen haben.

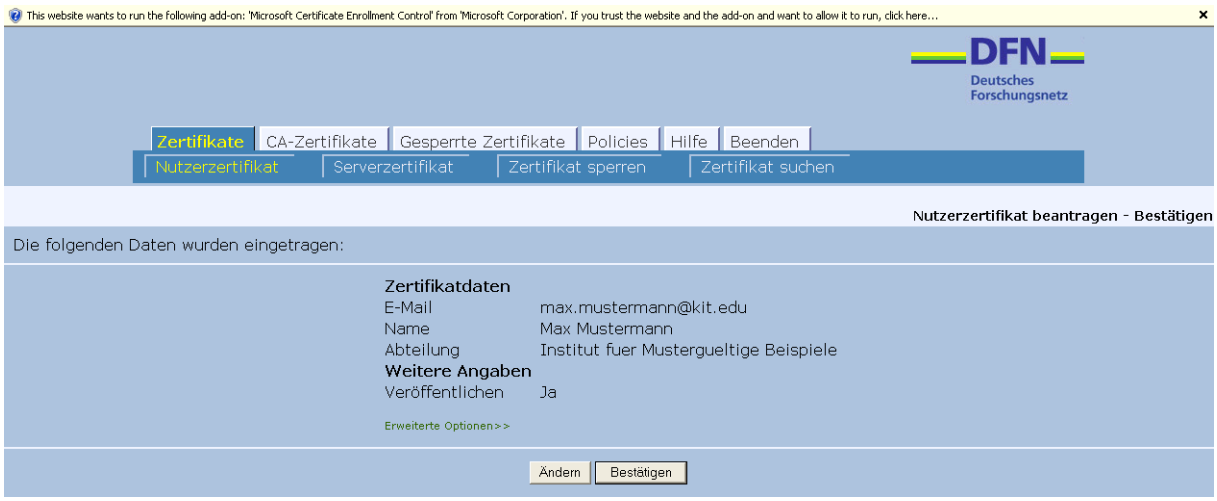


Abbildung 5: Beantragen eines Clientzertifikats – Schritt 3, Internet Explorer – Ausführen des Add-ons genehmigen; der entsprechende Hinweis ist am oberen Bildrand zu sehen und sehr unscheinbar.

Beim Internet Explorer werden Sie noch mehrfach aufgefordert, der Zertifikatanforderung beziehungsweise der Schlüsselgenerierung zuzustimmen (Abbildungen 6 und 7).

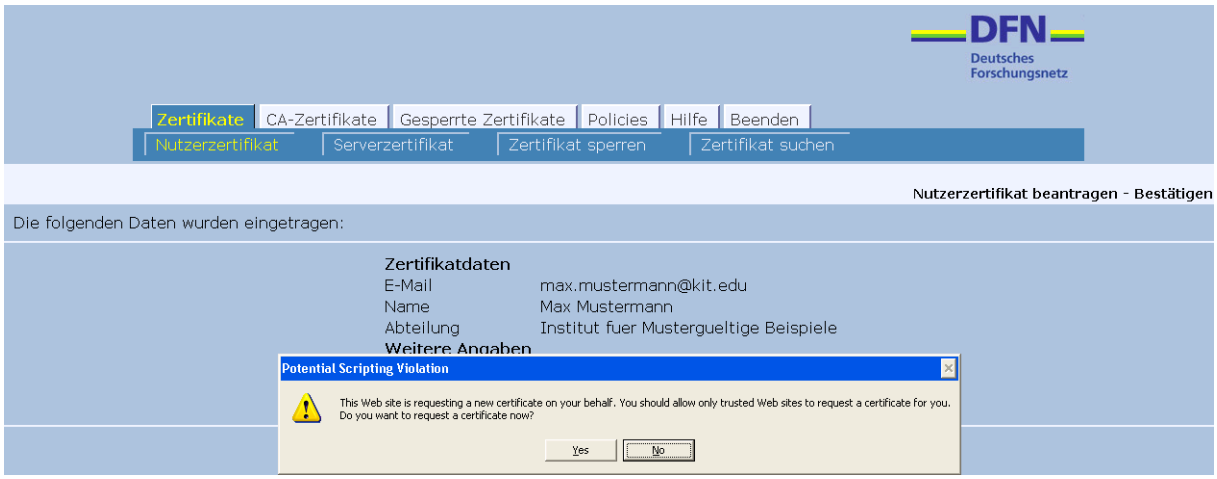


Abbildung 6: Beantragen eines Clientzertifikats – Schritt 3, Internet Explorer – .

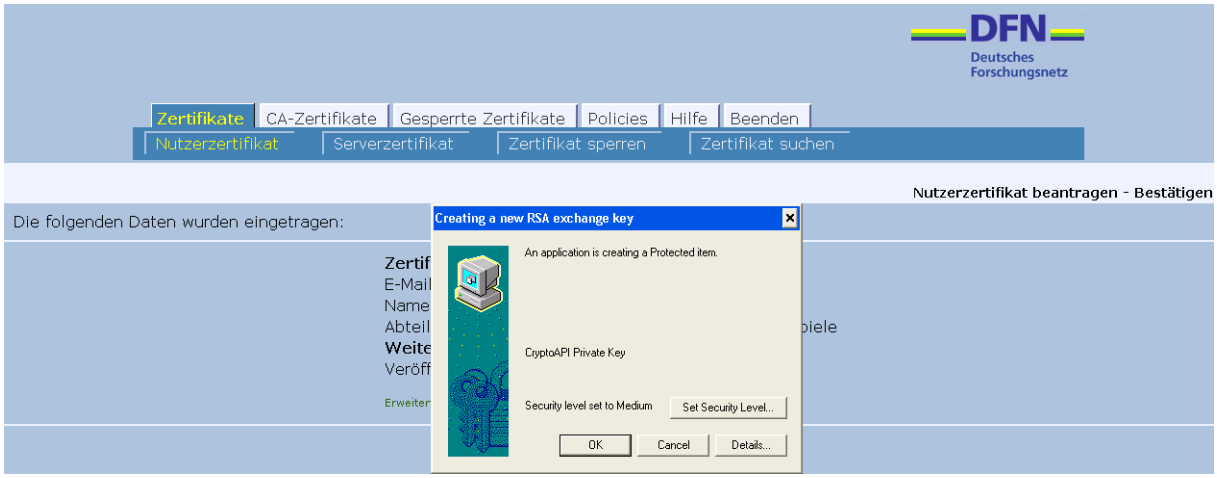


Abbildung 7: Beantragen eines Clientzertifikats – Schritt 3, Internet Explorer – Stufe 3.

2.2.1 Zertifikatantrag anzeigen und drucken

Abschließend werden Sie aufgefordert, sich Ihren Zertifikatantrag anzeigen zu lassen und ihn auszudrucken (Abbildung 8).

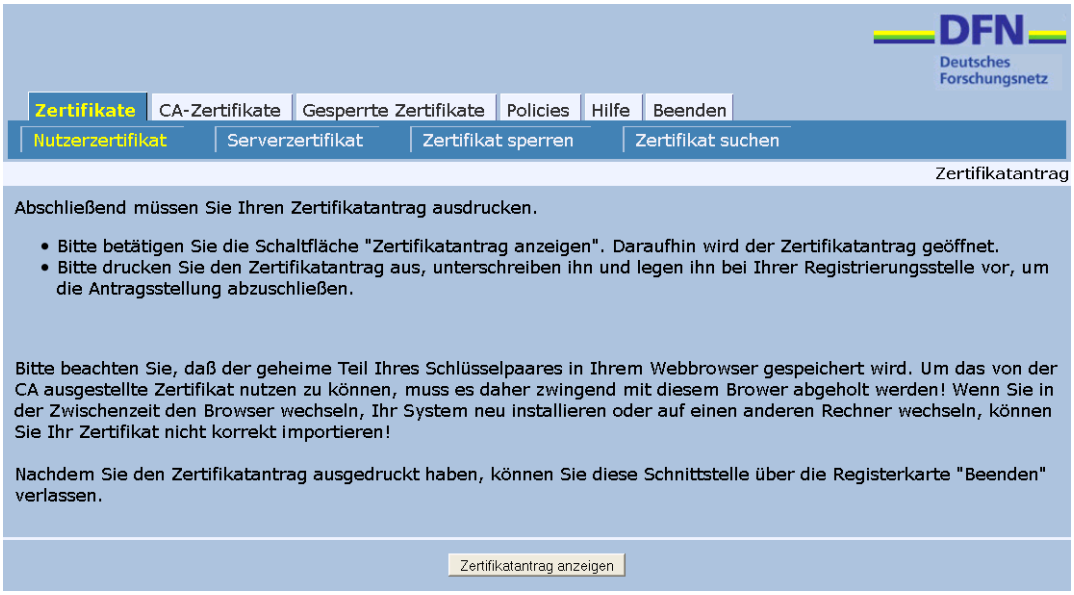


Abbildung 8: Beantragen eines Clientzertifikats – Schritt 4.

Bei diesem Antragsformular handelt es sich um ein PDF-Formular, das Sie beispielsweise mit dem Adobe Reader bereits am Bildschirm ausfüllen können, bevor Sie es ausdrucken; selbstverständlich können Sie ebenso das Formular ausdrucken und mit der Hand ausfüllen. Haben Sie eine Abteilungs- oder Institutszugehörigkeit oder ähnliches angegeben, so lassen Sie das Formular als Bestätigung von zuständiger Stelle beglaubigen, beispielsweise durch einen Institutsstempel. Bringen Sie anschließend das Formular **persönlich** zur nächstgelegenen RA des KIT (HelpDesk des SCC im Campus Nord, BIT8000 des SCC im Campus Süd oder die RA des Campus Alpin). Bringen Sie außerdem **das auf dem Formular angegebene Ausweisdokument sowie Ihren KIT-Ausweis** oder einen sonstigen Nachweis Ihrer KIT-Zugehörigkeit mit.

Bitte beachten Sie, dass Zertifikatanträge, für die nicht innerhalb von drei Monaten das zugehörige Formular ausgefüllt bei uns eingegangen ist, verworfen werden! Sie müssen also das zugehörige Formular innerhalb von drei Monaten bei einer Registrierungsstelle der KIT-CA einreichen!

Wenn Sie Mozilla Firefox zum Beantragen des Zertifikats verwendet haben, so beachten Sie bitte, dass Ihr geheimer Schlüssel zwar beim Beantragen erzeugt und in der Schlüsselablage des Browsers gespeichert wurde, aber **nicht** in der Übersicht Ihrer eigenen Zertifikate geführt wird, solange kein dazu passendes Zertifikat ausgestellt und eingespielt wurde.

2.3 Serverzertifikat

Im Folgenden wird erläutert, wie ein Serverzertifikat beantragt werden kann. Wählen Sie dafür im KIT-CA-Webinterface den Reiter `Serverzertifikate`.

Füllen Sie im angezeigten Webformular (Abbildung 9) alle mit einem Stern (*) gekennzeichneten Felder aus.

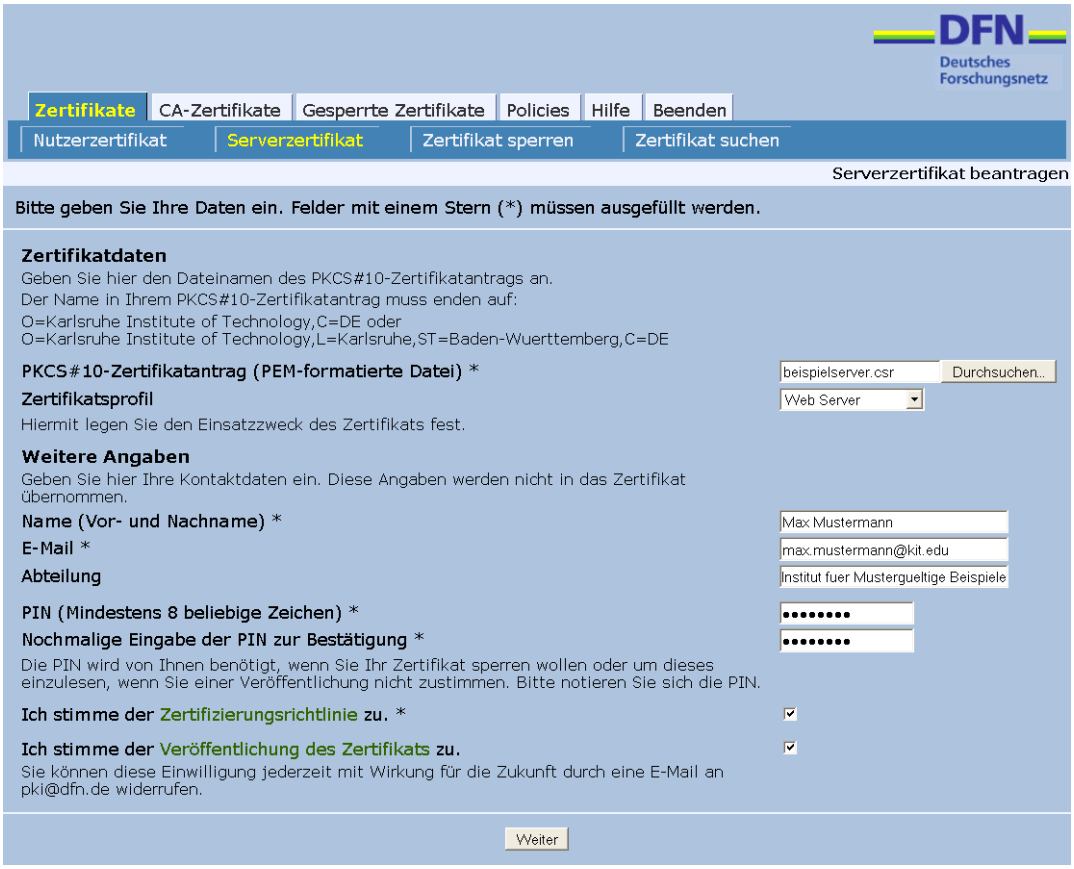


Abbildung 9: Beantragen eines Serverzertifikats – Schritt 1.

2.3.1 Zertifikatdaten

Die Zertifikatdaten werden bei Serverzertifikaten nicht über die Webschnittstelle eingegeben, sondern sind als Datei im sogenannten PKCS#10-Format zur Webschnittstelle hochgeladen. Die PKCS#10-Datei muss vorher erzeugt werden. Beispiele, wie Sie eine solche Antragsdatei unter Windows und Linux erzeugen können, finden Sie in Abschnitt 4. Mit Hilfe des Zertifikatprofils wird festgelegt, für welche Anwendung das beantragte Zertifikat verwendet werden soll. Beim Ausstellen des Zertifikats wird durch die KIT-CA der entsprechende Verwendungszweck als sogenannte Extension in das Zertifikat eingetragen; der Zweck ist im Nachhinein nicht mehr änderbar. Sollte Ihr Anwendungsfall nicht als Profil zur Verfügung stehen, so setzen Sie sich bitte mit den Mitarbeitern der KIT-CA in Verbindung, um die Lage zu klären. Eine nähere Beschreibung der verfügbaren Profile finden Sie auf den Webseiten der DFN-PKI.

Sowohl für Rechnernamen wie auch für E-Mail-Adressen gilt wie bei Nutzerzertifikaten, dass nur solche Namen beziehungsweise Adressen zulässig sind, die auf

- `fzk.de`,
- `kit.edu`,
- `uka.de` oder
- `uni-karlsruhe.de`

enden.

2.3.2 Weitere Angaben

Diese Einträge werden nicht in das Zertifikat übernommen. Bei der Beantragung eines Serverzertifikats müssen Sie hier Ihren Namen und Ihre E-Mail-Adresse angeben, damit die Zertifizierungsstelle das Serverzertifikat einem Ansprechpartner zuordnen kann. Als E-Mail-Adresse sollte eine Adresse verwendet werden, bei der sichergestellt ist, dass jederzeit während der Gültigkeit des Zertifikats ein kompetenter Ansprechpartner erreicht wird. Hierfür empfiehlt es sich beispielsweise, für Serverzertifikate nicht die direkte E-Mail-Adresse eines Administrators anzugeben, sondern vielmehr eine entsprechende **Mailingliste** oder einen entsprechenden **Mailverteiler**. Auf diese Weise kann elegant sichergestellt werden, dass auch bei Abwesenheit des beantragenden Administrators ein Vertreter erreichbar ist. Achtung! Die PIN benötigen Sie, wenn Sie das Zertifikat sperren wollen. Sie sollten sich deshalb die PIN unbedingt notieren. Wenn Sie der Zertifizierungsrichtlinie nicht zustimmen, kann Ihr Antrag nicht bearbeitet werden. Wenn Sie einer Veröffentlichung nicht zustimmen, steht Ihr Zertifikat nicht im öffentlichen Verzeichnisdienst zur Verfügung. Wenn Sie auf `Weiter` klicken, werden Ihnen Ihre Angaben noch einmal angezeigt. Sie können sie nun ändern oder die Richtigkeit bestätigen (Abbildung 10).

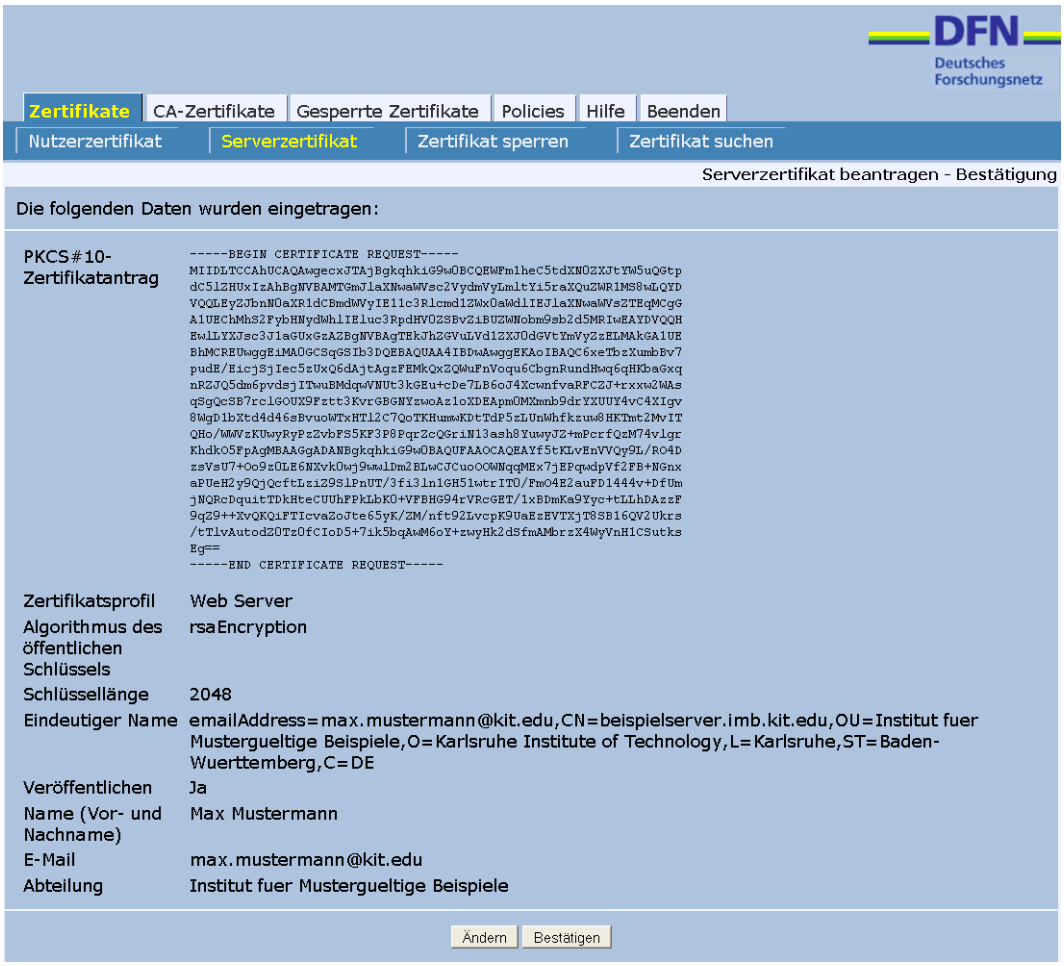


Abbildung 10: Beantragen eines Serverzertifikats – Schritt 2.

Wenn Sie Ihre Angaben bestätigen, werden Sie wie bei der Beantragung eines Nutzerzertifikats aufgefordert, sich Ihren Zertifikatantrag anzeigen zu lassen und auszudrucken (Abbildung 8). Zusätzlich zu den bereits oben und in Abschnitt 4 zu findenden Hinweisen ist es wichtig, dass für die RA-Mitarbeiter erkennbar ist, dass Sie berechtigt sind, für den jeweiligen Rechnernamen ein Zertifikat zu beantragen; wenn Sie beispielsweise ein Zertifikat für einen Institutswebserver beantragen, wäre etwa der

entsprechende Institutsstempel hilfreich. Außerdem **müssen** Sie ein von der KIT-CA ausgestelltes und gültiges Nutzerzertifikat besitzen, um ein Serverzertifikat zu beantragen.

> Bitte beachten Sie, dass Zertifikatanträge, für die nicht innerhalb von drei Monaten das zugehörige Formular ausgefüllt bei uns eingegangen ist, verworfen werden! Sie müssen also das zugehörige Formular innerhalb von drei Monaten bei einer Registrierungsstelle der KIT-CA einreichen!
>
> Bitte beachten Sie weiter, dass es nicht ausreicht, Zertifikatanträge per Fax zu übermitteln. Es werden die Originalanträge benötigt!

Schicken Sie das ausgedruckte Formular an die KIT-CA (KIT-CA, Steinbuch Centre for Computing/Campus Süd) oder geben Sie es persönlich bei einer Registrierungsstelle ab.

3 Weitere Funktionen

Außer der Beantragung von Zertifikaten stehen Ihnen über diese Webschnittstelle noch weitere Funktionen zur Verfügung.

3.1 Registerkarte `Zertifikate`

3.1.1 Zertifikat sperren

Hier können Sie bereits ausgestellte Zertifikate wieder sperren lassen. Dazu benötigen Sie die Seriennummer des Zertifikats, die Sie mit Ihrem Zertifikat erhalten haben, und die PIN, die Sie in Ihrem Zertifikatantrag angegeben haben. Sie müssen Ihr Zertifikat beispielsweise sperren, wenn der geheime Teil des zum Zertifikat gehörenden Schlüsselpaares in falsche Hände geraten ist.

3.1.2 Zertifikat suchen

Hier können Sie nach Zertifikaten suchen, die durch die KIT-CA ausgestellt wurden und deren Eigentümer der Veröffentlichung zugestimmt haben. So können Sie beispielsweise das Zertifikat eines Kommunikationspartners, dem Sie verschlüsselte E-Mails schicken möchten, suchen und, falls Sie fündig geworden sind, herunterladen. Als Suchkriterium kann der Name oder die E-Mail-Adresse verwendet werden.

3.2 Registerkarte `CA–Zertifikate`

3.2.1 Wurzelzertifikat, DFN-PCA-Zertifikat, KIT-CA-Zertifikat

Hier können Sie das Wurzelzertifikat der Deutschen Telekom, das Zertifikat der DFN-PKI sowie das Zertifikat der KIT-CA herunterladen. Für die meisten Anwendungen sollte es nicht nötig sein, eines der Zertifikate herunterzuladen beziehungsweise zu installieren, da das Wurzelzertifikat der Deutschen Telekom bereits in den aktuellen Versionen gängiger Browser sowie im Windows-Zertifikatspeicher mitgeliefert wird. Sollte ein manueller Import tatsächlich nötig sein, so wird es in den meisten Fällen genügen, das Wurzelzertifikat der Deutschen Telekom herunterzuladen. Die übrigen Zertifikate (DFN-PKI und KIT-CA) müssen nur in den seltensten Fällen vom Benutzer manuell installiert werden.

Die Vorgehensweise beim Herunterladen ist bei allen drei Zertifikaten gleich. Je nach verwendetem Browser werden Sie möglicherweise zu weiteren Aktionen aufgefordert.

Wenn Sie in Mozilla Firefox eine der Registerkarten anklicken, wird das entsprechende Zertifikat direkt in Ihren Browser geladen. Sie können dann wählen, für welche Zwecke Sie der entsprechenden Zertifizierungsstelle vertrauen wollen (Abbildung 11). In der Regel sollten Sie alle Kästchen ankreuzen. Wenn Sie die Zertifikate auch in andere Anwendungen (beispielsweise Mozilla Thunderbird) importieren möchten, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die entsprechende Registerkarte und wählen Sie »Ziel speichern unter«. Das Zertifikat wird dann im Zielordner abgelegt und kann in andere Programme importiert werden. Beachten Sie, dass Sie von Mozilla Firefox keine Bestätigungsmeldung bekommen, dass die Installation des Zertifikats erfolgreich war. Korrekt installierte Zertifikate sind jedoch im Einstellungsmenü unter »Erweitert«/»Zertifikate anzeigen«/»Zertifizierungsstellen« aufgelistet.

Abbildung 11: Importieren eines CA-Zertifikats in Mozilla Firefox.

Der Internet Explorer fordert Sie in mehreren Schritten auf, das Zertifikat zu importieren (Abbildung 12). Öffnen Sie das Zertifikat, wenn Sie es nur im Windows-Zertifikatspeicher installieren wollen. Sie können das Zertifikat auch speichern und dann in den Windows-Zertifikatspeicher und in andere Programme importieren. Wenn Sie das Zertifikat installieren, werden Sie durch einen Assistenten geführt; die erfolgreiche Installation wird Ihnen bestätigt.

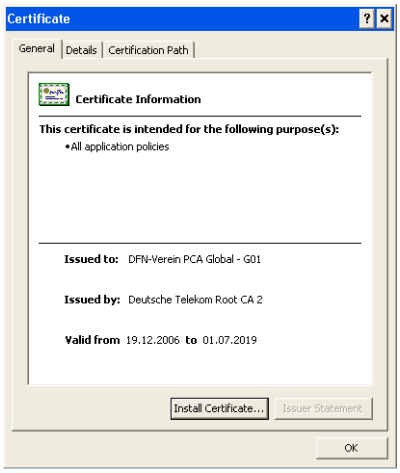


Abbildung 12: Importieren eines CA-Zertifikats in den Internet Explorer.

3.2.2 Zertifikatkette anzeigen

Hier können Sie alle drei Zertifikate – Wurzelzertifikat der Deutschen Telekom, DFN-PKI-Zertifikat und KIT-CA-Zertifikat – auf einmal anzeigen lassen und herunterladen.

3.3 Registerkarte `Gesperrte Zertifikate`

3.3.1 Zertifikatsperrliste installieren

Hier können Sie die aktuelle Zertifikatsperrliste in Ihren Browser laden; dies sollte, wann immer möglich, auch getan werden. Der Internet Explorer bietet Ihnen zusätzlich die Möglichkeit, die Zertifikatsperrliste zu speichern, um sie auch in andere Anwendungen zu importieren.

3.3.2 Zertifikatsperrliste anzeigen

Hier können Sie sich die aktuelle Zertifikatsperrliste anzeigen lassen und in einer Datei speichern.

3.4 Registerkarte `Policies`

3.4.1 DFN-PKI-Policy

Hier können Sie die Policy (Zertifizierungsrichtlinie) der DFN-PKI herunterladen.

3.4.2 Anwender-Policy

Hier können Sie die Policy der KIT-CA herunterladen.

3.5 Registerkarte `Hilfe`

Hier können Sie diese Nutzeranleitung herunterladen.

3.6 Registerkarte `Beenden`

Hier können Sie die Webschnittstelle verlassen.

4 Erstellen eines Requests für Serverzertifikate

4.1 Allgemeines

Um ein Serverzertifikat beantragen zu können, muss zunächst ein entsprechender Request generiert werden, der mit Hilfe des Webinterfaces an die KIT-CA geschickt werden kann. Beispielhaft ist unten das Vorgehen bei Benutzung von OpenSSL sowie dem Internet Information Server beschrieben. Unabhängig von der verwendeten Software sind jedoch einige Rahmenbedingungen einzuhalten, die in den Policies der DFN-PKI und der KIT-CA näher beschrieben sind. Die wichtigsten einzuhaltenden Eckpunkte sind:

- Der `DN` muss mindestens die Zeichenketten `C=DE`, `ST=Baden-Wuerttemberg`, `L=Karlsruhe` und `O=Karlsruhe Institute of Technology` enthalten.
- Der Name des Servers muss ein vollqualifizierter Rechnername (Fully-qualified host name, FQHN), der auf eine der Domains
  - `fzk.de`,
  - `kit.edu`,
  - `uka.de` oder
  - `uni-karlsruhe.de`

  endet.

- Neben dem Namen des Servers muss im Zertifikatantrag eine E-Mail-Adresse angegeben sein, mit der ein verantwortlicher Administrator erreicht werden kann. Diese kann entweder als `emailAddress`-Feld im `DN` oder als Subject alternative name (SaN) angegeben werden und muss ebenfalls auf eine der vier angegebenen Domains enden. Es bietet sich an, eine Gruppenmailingliste oder einen Mailverteiler anzugeben, um elegant sicherstellen zu können, dass auch bei Krankheit oder Urlaub einzelner Mitarbeiter stets ein kompetenter Ansprechpartner erreicht wird.
- Im `DN` sind die folgenden Attribute zulässig; in eckigen Klammern angegebene Attribute können weggelassen werden, Argumente in spitzen Klammern müssen entsprechend ersetzt werden:

  – `C=DE,`
  – `ST=Baden-Wuerttemberg,`
  – `L=Karlsruhe,`
  – `O=Karlsruhe Institute of Technology,`
  – `[OU=<Abteilung, Institut, Organisationseinheit etc.>],`
  – `CN=<Servername (FQHN)>` und
  – `[emailAddress=<E-Mail-Adresse>].`

- Die verwendete Schlüssellänge muss mindestens 2048 Bit betragen; derzeit werden Schlüssellängen von 2048 Bit gemeinhin als hinreichend sicher angesehen.

4.2 Internet Information Server

Zertifikatanträge können unter Windows mit Hilfe des Internet Information Server (IIS) erzeugt werden. Hierfür öffnen Sie die Verwaltungskonsole des IIS (Abbildung 13). Im Dialogfenster der Eigenschaften einer Webseite können Sie unter dem Punkt »Verzeichnissicherheit« den Wizard zur Erzeugung eines Requests mit der Schaltfläche »Serverzertifikat« starten.

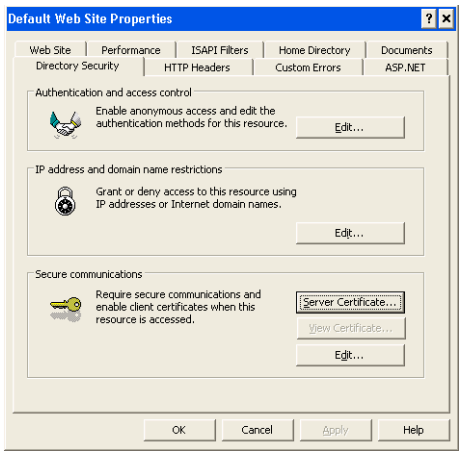


Abbildung 13: Verwaltungskonsole des IIS.

Wählen Sie »Neues Zertifikat erstellen« aus und klicken Sie dann auf `Weiter` (Abbildung 14).

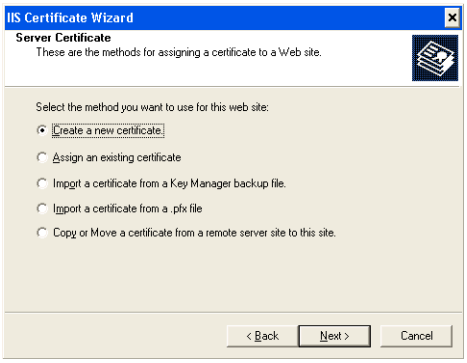


Abbildung 14: Erzeugen eines Zertifikatantrags mit dem IIS – Schritt 1.

Wählen Sie im nächsten Schritt »Request vorbereiten und später senden« aus und klicken Sie auf `Weiter`.

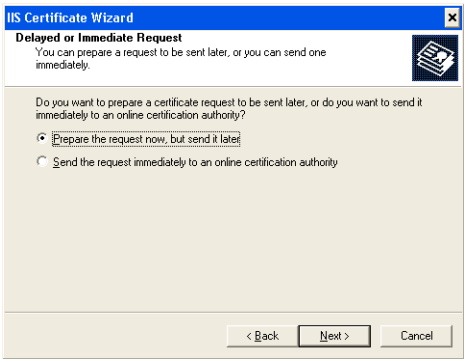


Abbildung 15: Erzeugen eines Zertifikatantrags mit dem IIS – Schritt 2.

Im nächsten Dialogfenster ist es wichtig, die richtige Schlüssellänge auszuwählen. Wählen Sie mindestens 2048 Bit. Der anzugebene Name ist nur für den internen Gebrauch bestimmt und kann von Ihnen frei gewählt werden. Klicken Sie auf `Weiter`.

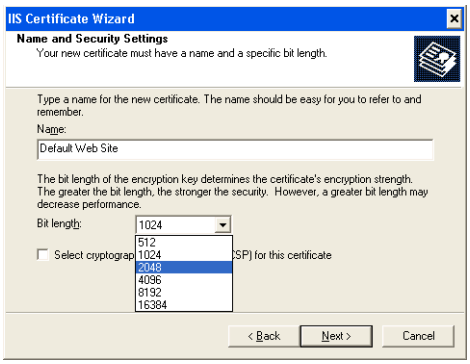


Abbildung 16: Erzeugen eines Zertifikatantrags mit dem IIS – Schritt 3.

Im nächsten Schritt muss als Organisationsname `Karlsruhe Institute of Technology` eingegeben werden. Der Abteilungs- oder Institutsname (Organizational Unit, OU) ist im Prinzip frei wählbar, muss aber nachvollziehbar sein und im Zweifel belegt werden. Die in Abbildung 17 zu sehende Zeichenkette `<OE>` ist als Platzhalter zu verstehen und entsprechend zu ersetzen oder leer zu lassen. Bestätigen Sie mit `Weiter`.

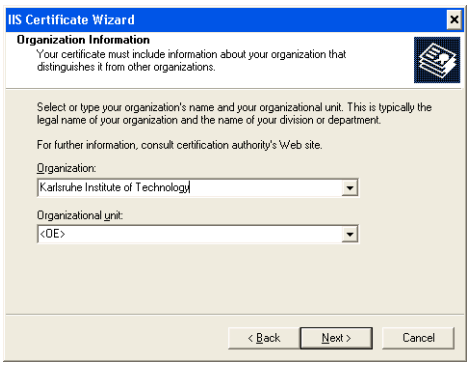


Abbildung 17: Erzeugen eines Zertifikatantrags mit dem IIS – Schritt 4.

Im nächsten Schritt muss der vollqualifizierte DNS-Hostname des Rechners, von dem das Zertifikat später verwendet werden soll, eingegeben werden. Wiederum ist `<FQDN>` in Abbildung 18 als Platzhalter zu verstehen und entsprechend zu ersetzen. Klicken Sie auf `Weiter`.

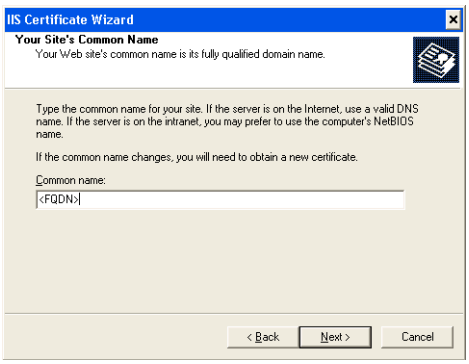


Abbildung 18: Erzeugen eines Zertifikatantrags mit dem IIS – Schritt 5.

Als nächstes müssen die geographischen Kenndaten eingegeben werden: Land `DE`, Bundesland `Baden-Wuerttemberg` und Stadt `Karlsruhe`. Bestätigen Sie mit `Weiter`.

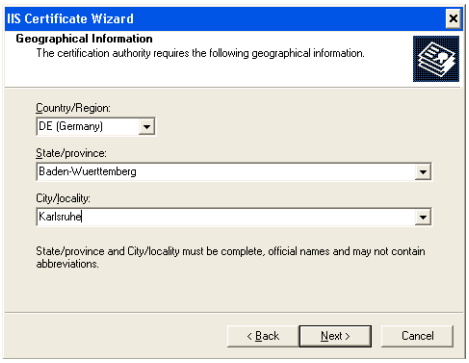


Abbildung 19: Erzeugen eines Zertifikatantrags mit dem IIS – Schritt 6.

Im nächsten Schritt wird der Name der Datei abgefragt, in der der Zertifikatantrag gespeichert werden soll. Geben Sie einen geeigneten Namen ein und klicken Sie auf `Weiter`.

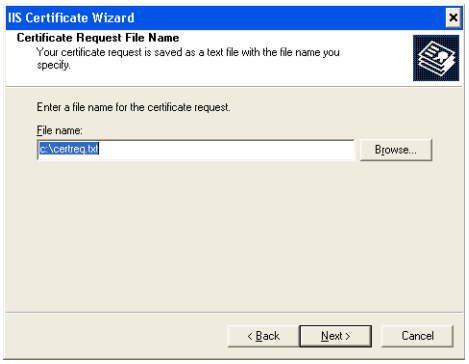


Abbildung 20: Erzeugen eines Zertifikatantrags mit dem IIS – Schritt 7.

Schließlich wird in einer letzten Dialogbox zusammengefasst, was bisher eingegeben wurde. Bestätigen Sie diese Einstellungen.

4.3 Java Keystore

Zunächst muss ein Schlüsselpaar aus privatem und öffentlichem Schlüssel generiert werden. Dies kann mit der folgenden Kommandozeile erfolgen, wobei die Platzhalter sinnvoll ersetzt werden müssen:

```
keytool -genkey \
 -alias <Schluesselname> \
 -dname "C=DE,ST=Baden-Wuerttemberg,L=Karlsruhe,O=Karlsruhe Institute of Technology,CN=<FQHN>" \
 -keyalg RSA \
 -keysize 2048 \
 -keystore <Keystoredatei>
```

Aus diesem Schlüsselpaar kann dann der Zertifikatantrag mit der folgenden Kommandozeile generiert werden:

```
keytool -certreq \
 -alias <Schluesselname> \
 -file <Antragsdatei> \
 -keystore <Keystoredatei>
```

Es kann hilfreich sein, die CA-Zertifikate der DFN-PCA und der KIT-CA in den Java-Keystore aufzunehmen. Dies erfolgt mit der folgenden Kommandozeile, wobei die Platzhalter durch die entsprechenden Dateinamen der Zertifikate zu ersetzen sind:

```
keytool -import -trustcacerts \
 -alias dfnca \
 -file <DFN-CA-Zertifikat> \
 -keystore <Keystoredatei>
keytool -import -trustcacerts \
 -alias kitca \
 -file <KIT-CA-Zertifikat> \
 -keystore <Keystoredatei>
```

4.4 OpenSSL

Mit OpenSSL kann ein Zertifikatantrag leicht mit der folgenden Kommandozeile erstellt werden. In spitzen Klammern stehende Argumente müssen entsprechend ersetzt werden:

```
openssl req \
 -newkey rsa:2048 \
 -out <Antragsdatei> \
 -keyout <Schluesseldatei> \
 -subj '/C=DE/ST=Baden-Wuerttemberg/L=Karlsruhe/O=Karlsruhe Institute of Technology/CN=<FQHN>'
```

Aus Platzgründen wird im Beispiel auf die Angabe der (optionalen) Felder `OU` und `emailAddress` verzichtet. Sie können einfach an den entsprechenden Stellen eingefügt werden; die oben angegebene Attributreihenfolge muss dabei eingehalten werden. Die Antrags- und die Schlüsseldatei werden dabei von OpenSSL überschrieben; die Antragsdatei ist danach im Webinterface hochzuladen.

Beachten Sie, dass Sie bei Aufruf der obigen Kommandozeile ein Passwort für den geheimen Schlüssel eingegeben werden muss. Dies ist für viele Serveranwendungen hinderlich. Durch Angabe der zusätzlichen Option `-nodes` wird der geheime Schlüssel nicht chiffriert, so dass auch die Angabe eines Passworts entfällt.

Die Schlüsseldatei ist später für den tatsächlichen Betrieb des Servers in Verbindung mit dem Ihnen dann zugeschickten Zertifikat nötig.

4.5 Windows-Kommandozeile

Requests können unter Windows auch auf der Kommandozeile erstellt werden. Hierfür muss zunächst eine Datei `<Eingabedatei>` mit folgenden Inhalt erstellt werden. Die Platzhalter `<Eingabedatei>` und `<Antragdatei>` sind hierbei durch beliebige Dateinamen zu ersetzen:

```
[RequestAttributes]
SAN = "email=<E-Mail-Adresse>"
[NewRequest]
Exportable = TRUE
KeyLength = 2048
MachineKeySet = TRUE
Subject = "C=DE,ST=Baden-Wuerttemberg,L=Karlsruhe,O=Karlsruhe Institute of Technology,CN=<FQDN>"
RequestType = PKCS10
UserProtected = FALSE
```

Angaben in spitzen Klammern sind entsprechend zu ersetzen. Der eigentliche Request kann danach mit dem folgenden Aufruf erstellt werden:

```
certreq -new <Eingabedatei> <Antragdatei>
```

Hierbei wird die Datei `<Antragdatei>` mit dem neu generierten Request überschrieben und muss über das Web-Interface am die KIT-CA geschickt werden. Details Ihres Requests können Sie mit folgendem Befehl ansehen:

```
certutil -dump <Antragdatei>
```

5 Zusammenführen von Zertifikatinformationen

Wenn die KIT-CA auf Ihren Zertifikatantrag hin das beantragte Zertifikat ausstellt, werden Sie mit Hilfe einer E-Mail informiert, dass das beantragte Zertifikat bereitsteht. Das ausgestellte Zertifikat wird auch als Anhang dieser E-Mail in Form einer `.pem`-Datei mitgeschickt. Dieses Zertifikat müssen Sie mit dem geheimen Schlüssel, den Sie beim Beantragen erzeugt haben, zusammenführen, um das Zertifikat nutzen zu können.

5.1 Nutzerzertifikate

Zum Zusammenführen Ihres Nutzerzertifikats mit Ihrem geheimen Schlüssel müssen Sie mit **demselben Webbrowser**, mit dem Sie das Zertifikat beantragt haben, auf **demselben Rechner** unter **demselben Benutzerprofil** das ausgestellte Zertifikat laden. Hierfür öffnen Sie den in der E-Mail angegebenen Link öffnen (Abbildung 21).

Abbildung 21: Zusammenführen eines Nutzerzertifikats – Schritt 1.

Wenn Sie der Veröffentlichung des Zertifikats beim Beantragen nicht zugestimmt haben, so ist die von Ihnen gewählte PIN nötig, um das Zertifikat mit Hilfe des angegebenen Links laden zu können (Abbildung 22); dieser Schritt wird übersprungen, wenn Sie der Veröffentlichung zugestimmt haben.

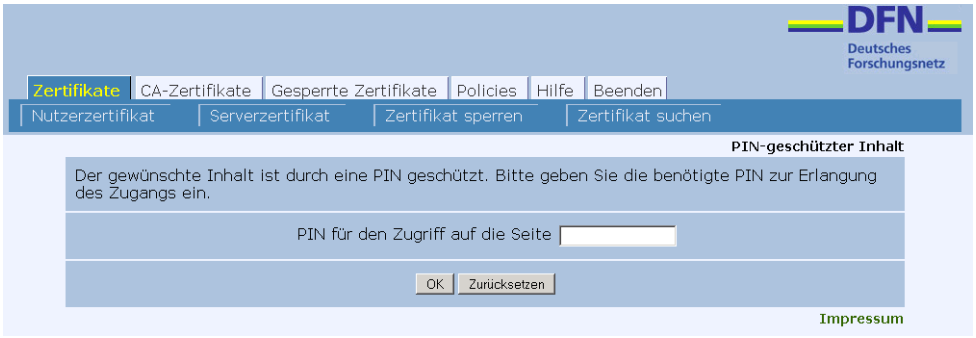


Abbildung 22: Zusammenführen eines Nutzerzertifikats – Schritt 2.

Firefox bestätigt danach direkt den erfolgreichen Import mit einer entsprechenden Hinweisbox (Abbildung 23).

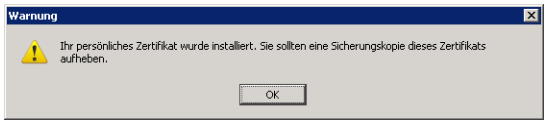


Abbildung 23: Zusammenführen eines Nutzerzertifikats – Rückmeldung von Mozilla Firefox.

Der Internet Explorer dagegen fordert zunächst eine Bestätigung an, dass Sie der Webseite vertrauen und das von dort stammende Zertifikat tatsächlich installieren möchten (Abbildung 24).

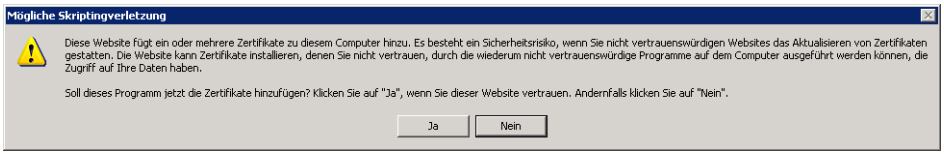


Abbildung 24: Zusammenführen eines Nutzerzertifikats – Rückfrage des Internet Explorer.

Wenn Sie den Vorgang bestätigen, wird direkt im Webbrowser eine entsprechende Bestätigung dargestellt (Abbildung 25).

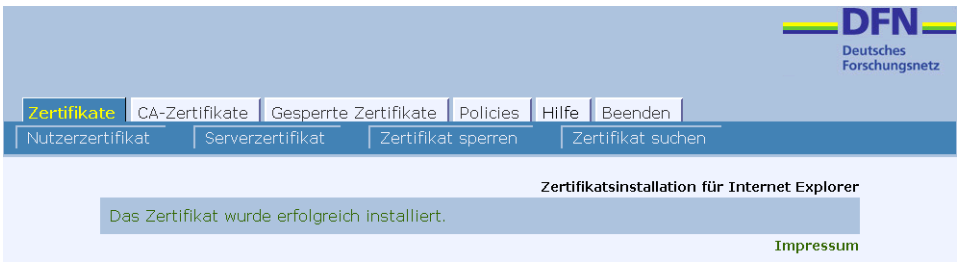


Abbildung 25: Zusammenführen eines Nutzerzertifikats – Bestätigung des Internet Explorer.

Es wird empfohlen, dass Sie umgehend eine Sicherheitskopie Ihres Zertifikats inklusive geheimem Schlüssel anlegen, damit der geheime Schlüssel nicht so einfach versehentlich verloren gehen kann. Siehe hierzu auch Abschnitt 6, in dem das Exportieren von Zertifikat und geheimem Schlüssel beschrieben wird.

5.2 Serverzertifikate

Je nach Serveranwendung kann es notwendig sein, den geheimen Schlüssel mit dem von der CA ausgestellten Zertifikat in einer Datenbank oder in einer gemeinsamen Datei zusammenzuführen. Für andere Anwendungen kann es aber auch ausreichend sein, geheimen Schlüssel und Zertifikat in zwei unterschiedlichen Dateien abzulegen.

5.2.1 Internet Information Server

Das Zusammenführen von geheimem Schlüssel und Zertifikat wird analog zum Erstellen eines Zertifikatantrags mit Hilfe der IIS-Konsole durchgeführt. Öffnen Sie hierzur die Konsole und klicken Sie im Bereich »Verzeichnissicherheit« auf `Serverzertifikat` (Abbildung 13). Beachten Sie, dass sich der dann folgende Wizard von dem in Abschnitt 4.2 beschriebenen unterscheidet, da bereits ein Zertifikatantrag generiert wurde.

Klicken Sie im folgenden Wizard auf `Ausstehende Anforderung verarbeiten` (Abbildung 26).

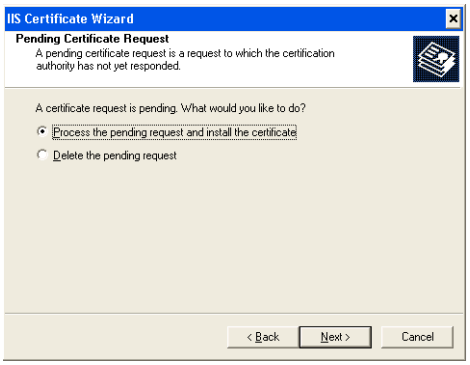


Abbildung 26: Zusammenführen eines Zertifikats mit dem passenden geheimen Schlüssel im IIS – Schritt 1.

Wählen Sie im nächsten Dialogfeld die Datei mit dem von der KIT-CA ausgestellten Zertifikat aus, das Sie beispielsweise in der Antwortmail der KIT-CA erhalten haben, und klicken Sie auf `Weiter`.

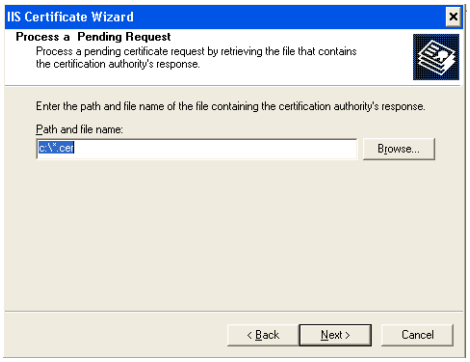


Abbildung 27: Zusammenführen eines Zertifikats mit dem passenden geheimen Schlüssel im IIS – Schritt 2.

Im nächsten Schritt geben Sie den Port ein, auf dem der IIS HTTPS-Anfragen entgegennimmt. In der Regel ist der Port 443 korrekt. Klicken Sie anschließend auf `Weiter`.

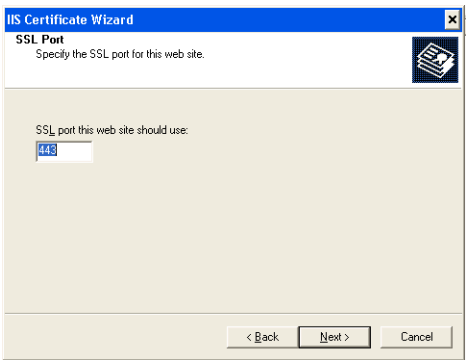


Abbildung 28: Zusammenführen eines Zertifikats mit dem passenden geheimen Schlüssel im IIS – Schritt 3.

Schließlich wird nochmals eine Zusammenfassung der im Zertifikat enthaltenen Daten angezeigt. Der Vorgang wird mit einem Klick auf `Weiter` abgeschlossen.

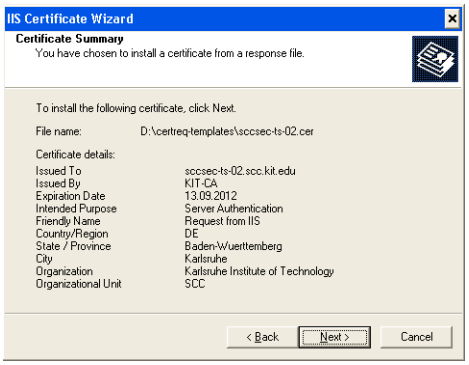


Abbildung 29: Zusammenführen eines Zertifikats mit dem passenden geheimen Schlüssel im IIS – Schritt 4.

5.2.2 Java Keystore

Bei Verwendung des Java Keystore muss abschließend das von der KIT-CA generierte Zertifikat in den Keystore importiert werden. Dies geschieht mit der folgenden Kommandozeile:

```
keytool -import -trustcacerts \
 -alias <Schluesselname> \
 -file <Zertifikatdatei> \
 -keystore <Keystoredatei>
```

5.2.3 OpenSSL

Unter Linux können geheimer Schlüssel und Zertifikat mit einem einfachen `cat`-Befehl zusammengeführt werden, wenn Sie im `.pem`-Format vorliegen:

```
cat <Zertifikatdatei> <Schluesseldatei> > <Ausgabedatei>
```

Unter Windows können die `.pem`-Dateien ebenfalls einfach zusammengefügt werden:

```
copy <Zertifikatdatei> +<Schluesseldatei> <Ausgabedatei>
```

Liegen die Dateien nicht im `.pem`-Format vor, so können sie in der Regel mit Hilfe von OpenSSL in das `.pem`-Format konvertiert werden. Die Kombinationsmöglichkeiten sind recht vielfältig, so dass hier nur auf die Dokumentation von OpenSSL verwiesen werden kann.

Für manche Anwendungen ist es hilfreich oder sogar notwendig, auch die Zertifikate aller Zwischen-CAs in die Ausgabedatei zu integrieren. Die gesamte Zertifikatkette, bestehend aus den Zertifikaten der KIT-CA, der DFN-CA und der Root-CA der Deutschen Telekom, kann in der Webschnittstelle der KIT-CA heruntergeladen werden (siehe Abschnitt 3.2.2). Es empfiehlt sich in der Regel, die Zertifikatkette zwischen dem eigentlichen Zertifikat und dem geheimen Schlüssel einzufügen:

```
cat <Zertifikatdatei> <Zertifikatkettendatei> <Schluesseldatei> > <Ausgabedatei>
```

Obwohl die obige Reihenfolge für die meisten Anwendungen funktionieren dürfte, kann es sein, dass einzelne Anwendungen die Zertifikat- und Schlüsseldaten in einer anderen Reihenfolge in der Gesamtdatei erwarten. In einem solchen Fall muss der `cat`- oder `copy`-Befehl entsprechend angepasst werden.

5.2.4 Windows-Kommandozeile

Zusätzlich kann auch bei Windows ein Zertifikat mit Hilfe der Kommandozeile mit dem entsprechenden geheimen Schlüssel zusammengeführt werden. Hierfür geben Sie die folgende Kommandozeile ein:

```
certreq –accept <Zertifikatdatei>
```

Hierbei ist `<Zertifikatdatei>` durch den Namen der Datei zu ersetzen, die das von der KIT-CA ausgestellte Zertifikat enthält. Wird das Zertifikat über die Weboberfläche heruntergeladen, so ist zu beachten, dass es im `.pem`-Format benötigt wird.

Details des heruntergeladenen Zertifikats können Sie mit folgendem Befehl ansehen:

```
certutil –dump <Zertifikatdatei>
```

6 Exportieren von Zertifikaten und geheimen Schlüsseln

Wenn Sie Ihr beantragtes Zertifikat erhalten und in Betrieb genommen haben, ist es gerade bei Nutzerzertifikaten sehr ratsam, vom geheimen Schlüssel eine Sicherungskopie anzulegen. Dies ist in mehrerer Hinsicht sinnvoll:

1. Sollte aus irgendeinem Grund der geheime Schlüssel verlorengehen oder nicht mehr zugreifbar sein, so existiert eine Sicherung, mit der weiterhin auf verschlüsselte Daten zugegriffen werden kann.
2. Das Zertifikat mitsamt zugehörigem geheimen Schlüssel kann mit Hilfe der Kopie auch auf andere Rechner oder in andere Anwendungen importiert werden.

Die genaue Vorgehensweise beim Exportieren hängt davon ab, ob Sie Ihr Zertifikat mit dem Internet Explorer oder mit Mozilla Firefox beantragt und abgeholt haben. Aus diesem Grund werden im folgenden beide Verfahren beschrieben.

6.1 Internet Explorer

Der Internet Explorer legt Nutzerzertifikate nicht in einem eigenen Archiv ab, sondern bedient sich des Windows-Zertifikatspeichers. Wenn Sie Ihr Nutzerzertifikat also mit dem Internet Explorer beantragt und abgeholt haben, werden Ihr Zertifikat und der dazugehörige geheime Schlüssel im Windows-Zertifikatspeicher abgelegt. Um sie von dort zu exportieren, öffnen Sie den Zertifikatmanager, indem Sie das Programm `certmgr.msc` ausführen; dies kann entweder mit Hilfe einer Kommandozeile oder mit Hilfe des »Ausführen«-Eintrags im Windows-Startmenü erfolgen.

Bitte beachten Sie, dass Serverzertifikate in der Regel nicht in Ihrem persönlichen Zertifikatspeicher, sondern im Zertifikatspeicher für Computerzertifikate abgelegt werden. Auf diesen Zertifikatspeicher kann nicht durch direkten Aufruf von `certmgr.msc` zugegriffen werden; vielmehr muss hierfür mittels des Zertifikat-Snap-Ins in der Microsoft Management Console (MMC) der entsprechende Zertifikatspeicher ausgewählt werden. Die weiteren Schritte zum Exportieren bleiben jedoch gleich.

Abbildung 30 zeigt den Windows-Zertifikatmanager.

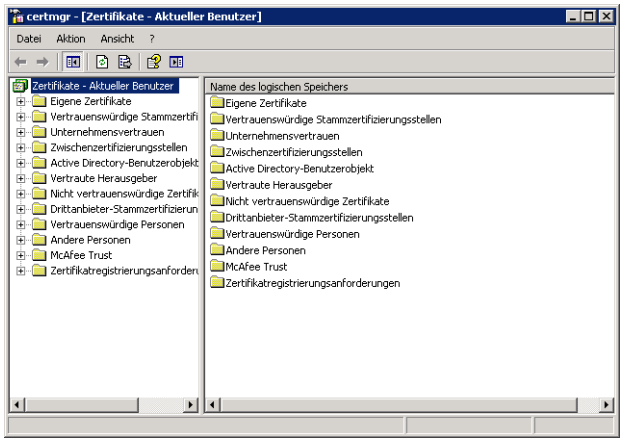


Abbildung 30: Exportieren eines Zertifikats mit geheimem Schlüssel aus dem Windows-Zertifikatspeicher – Schritt 1.

Erweitern Sie den Punkt »Eigene Zertifikate« und klicken Sie auf `Zertifikate`.

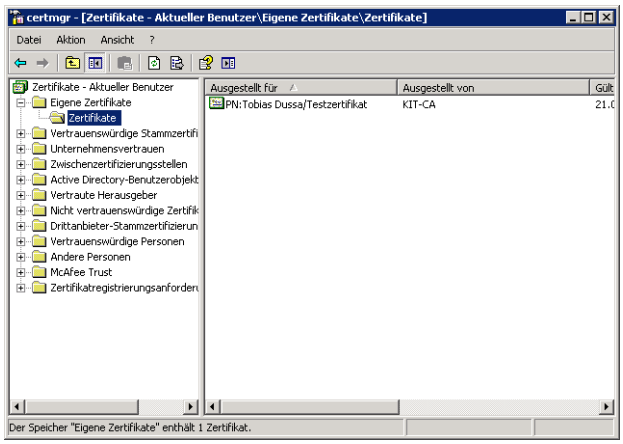


Abbildung 31: Exportieren eines Zertifikats mit geheimem Schlüssel aus dem Windows-Zertifikatspeicher – Schritt 2.

Doppelklicken Sie auf Ihr Zertifikat. Die Zertifikateigenschaften werden angezeigt.

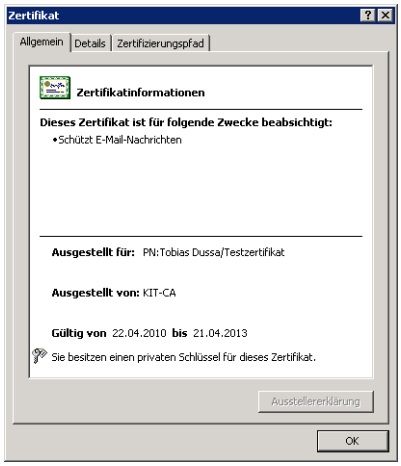


Abbildung 32: Exportieren eines Zertifikats mit geheimem Schlüssel aus dem Windows-Zertifikatspeicher – Schritt 3.

Klicken Sie auf den Reiter `Details`.

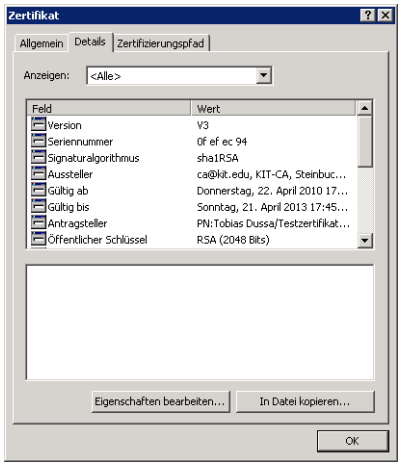


Abbildung 33: Exportieren eines Zertifikats mit geheimem Schlüssel aus dem Windows-Zertifikatspeicher – Schritt 4.

Klicken Sie auf `In Datei kopieren`. Der Export-Wizard öffnet sich.

Abbildung 34: Exportieren eines Zertifikats mit geheimem Schlüssel aus dem Windows-Zertifikatspeicher – Schritt 5.

Klicken Sie auf `Weiter`.

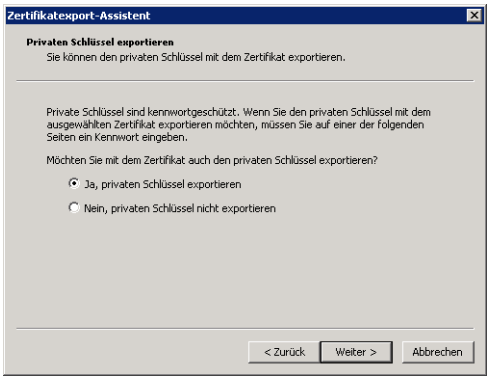


Abbildung 35: Exportieren eines Zertifikats mit geheimem Schlüssel aus dem Windows-Zertifikatspeicher – Schritt 6.

Markieren Sie die Option »Ja, privaten Schlüssel exportieren« und klicken Sie auf `Weiter`.

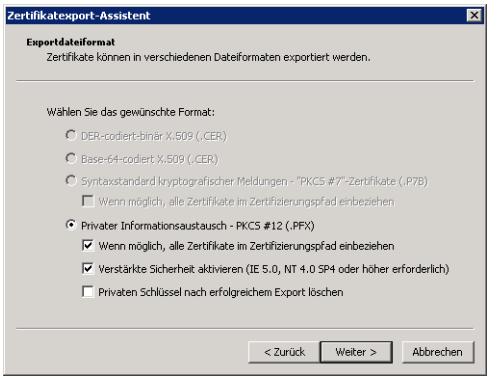


Abbildung 36: Exportieren eines Zertifikats mit geheimem Schlüssel aus dem Windows-Zertifikatspeicher – Schritt 7.

Setzen Sie die Haken bei

- »Wenn möglich, alle Zertifikate im Zertifizierungspfad einbeziehen« und
- »Verstärkte Sicherheit aktivieren«.

Klicken Sie auf `Weiter`.

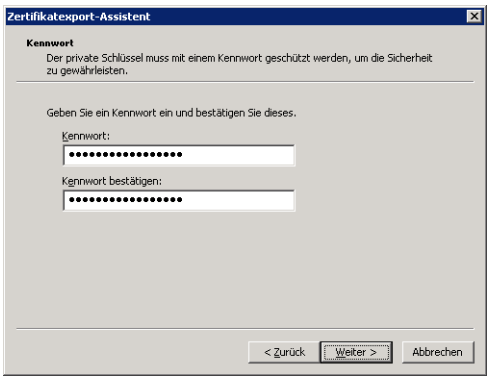


Abbildung 37: Exportieren eines Zertifikats mit geheimem Schlüssel aus dem Windows-Zertifikatspeicher – Schritt 8.

Geben Sie ein Kennwort ein, mit dem der exportierte geheime Schlüssel geschützt werden soll. Geben Sie es erneut zur Bestätigung ein. Klicken Sie auf `Weiter`.
Wichtig: Beachten Sie, dass Sie ein Zertifikat mit geheimem Schlüssel nur dann wieder in einen Windows-Keystore importieren können, wenn Sie zuvor beim Exportieren auch ein Kennwort gesetzt haben.

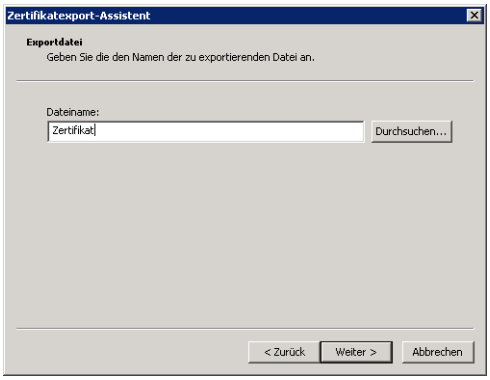


Abbildung 38: Exportieren eines Zertifikats mit geheimem Schlüssel aus dem Windows-Zertifikatspeicher – Schritt 9.

Geben Sie einen Dateinamen ein, unter dem das exportierte Zertifikat gespeichert werden soll. Klicken Sie auf `Weiter`; es erscheint ein Dialog, der alle gewählten Optionen und Einstellungen nochmal zusammenfasst. Klicken Sie auf »Fertig stellen«.

Abbildung 39: Exportieren eines Zertifikats mit geheimem Schlüssel aus dem Windows-Zertifikatspeicher – Schritt 10.

Der erfolgreiche Export Ihres Zertifikats und Ihres geheimen Schlüssels wird bestätigt.

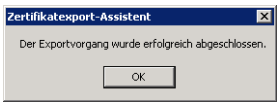


Abbildung 40: Exportieren eines Zertifikats mit geheimem Schlüssel aus dem Windows-Zertifikatspeicher – Schritt 11.

Kopieren Sie die Datei mit Ihrem Zertifikat und geheimem Schlüssel an einen sicheren Ort.

6.2 Mozilla Firefox

Wenn Sie Ihr Nutzerzertifikat mit dem Mozilla Firefox beantragt und abgeholt haben, ist es in Ihrem Firefox-Benutzerprofil abgelegt und kann von dort exportiert werden. Klicken Sie hierzu auf den Menüpunkt `Einstellungen` im Menü `Extras`.

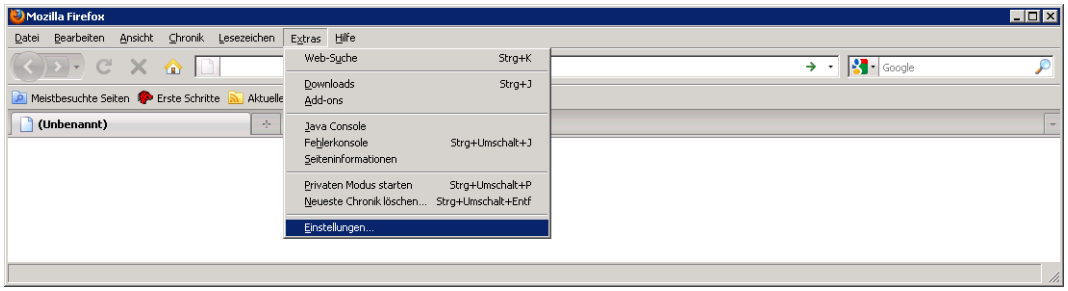


Abbildung 41: Exportieren eines Zertifikats mit geheimem Schlüssel aus dem Mozilla Firefox – Schritt 1.

Klicken Sie auf das Feld `Erweitert` und dann auf den Reiter `Zertifikate anzeigen`.

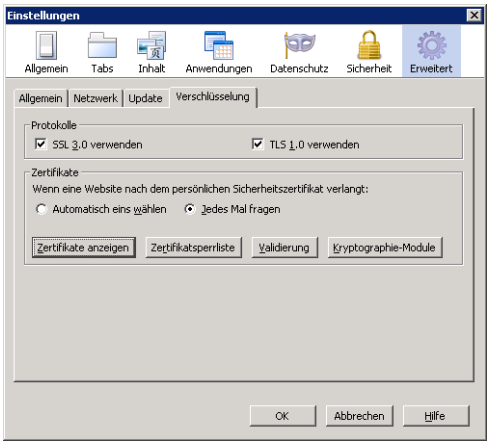


Abbildung 42: Exportieren eines Zertifikats mit geheimem Schlüssel aus dem Mozilla Firefox – Schritt 2.

Wählen Sie Ihr Zertifikat aus und klicken Sie auf `Sichern`.

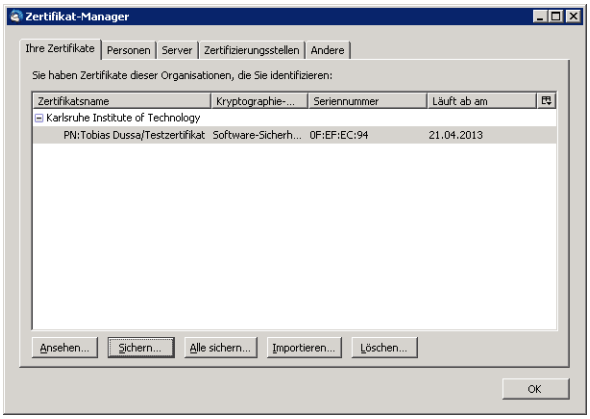


Abbildung 43: Exportieren eines Zertifikats mit geheimem Schlüssel aus dem Mozilla Firefox – Schritt 3.

Geben Sie einen Dateinamen ein, unter dem Ihr Zertifikat und Ihr geheimer Schlüssel gespeichert werden sollen. Klicken Sie auf `Speichern`.

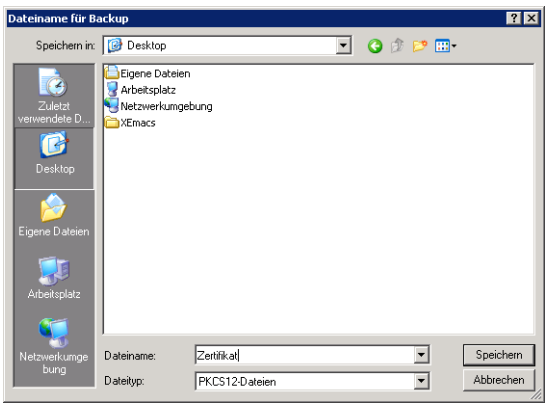


Abbildung 44: Exportieren eines Zertifikats mit geheimem Schlüssel aus dem Mozilla Firefox – Schritt 4.

Geben Sie ein Kennwort ein, mit dem Ihr exportierter geheimer Schlüssel geschützt werden soll. Geben Sie es erneut zur Bestätigung ein. Im unteren Bereich gibt ein Statusbalken grob die Güte des von Ihnen

eingegebenen Passwortes an; der Balken sollte so breit wie möglich sein, mindestens aber drei Viertel der Breite ausfüllen. Klicken Sie auf OK.

Abbildung 45: Exportieren eines Zertifikats mit geheimem Schlüssel aus dem Mozilla Firefox – Schritt 5.

Der erfolgreiche Export wird mit einer separaten Dialogbox gemeldet.

Abbildung 46: Exportieren eines Zertifikats mit geheimem Schlüssel aus dem Mozilla Firefox – Schritt 6.

Kopieren Sie die Datei mit Ihrem Zertifikat und geheimem Schlüssel an einen sicheren Ort.