XML in Action 2002

Sicherheit und Vertraulichkeit mit SOAP

W11

Mario Jeckle
mario.jeckle@daimlerchrysler.com
DaimlerChrysler Forschungszentrum
Ulm

Gliederung

- Anforderungen an SOAP-Sicherheitsmechanismen
- Existierende Lösungen
- XML Digital Signatures
- XML Encryption
- Secure Sockets Layer
- (Code-)Beispiele und Praktische Einsatzempfehlungen

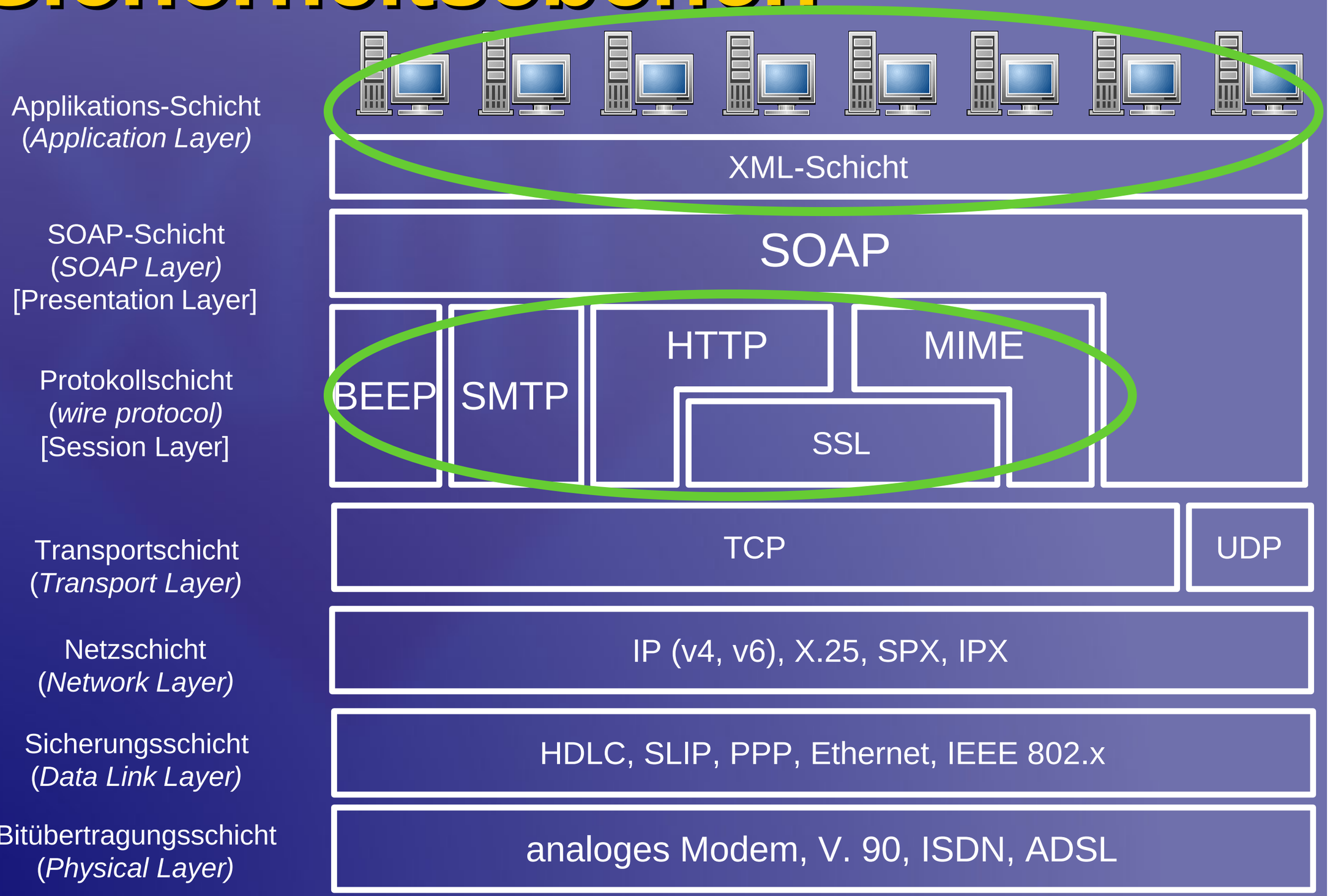
Anforderungen

- Vertraulichkeit (confidentiality)
  Schutz der Daten vor dem (lesenden) Zugriff unbefugter Dritter
- Berechtigung (authorization)
  Gewährleistet Befugnis des Anforderers zur Nutzung des Dienstes
- (Daten-)konsistenz (data integrity)
  Verlangt modifikationsfreies Eintreffen der versandten Daten

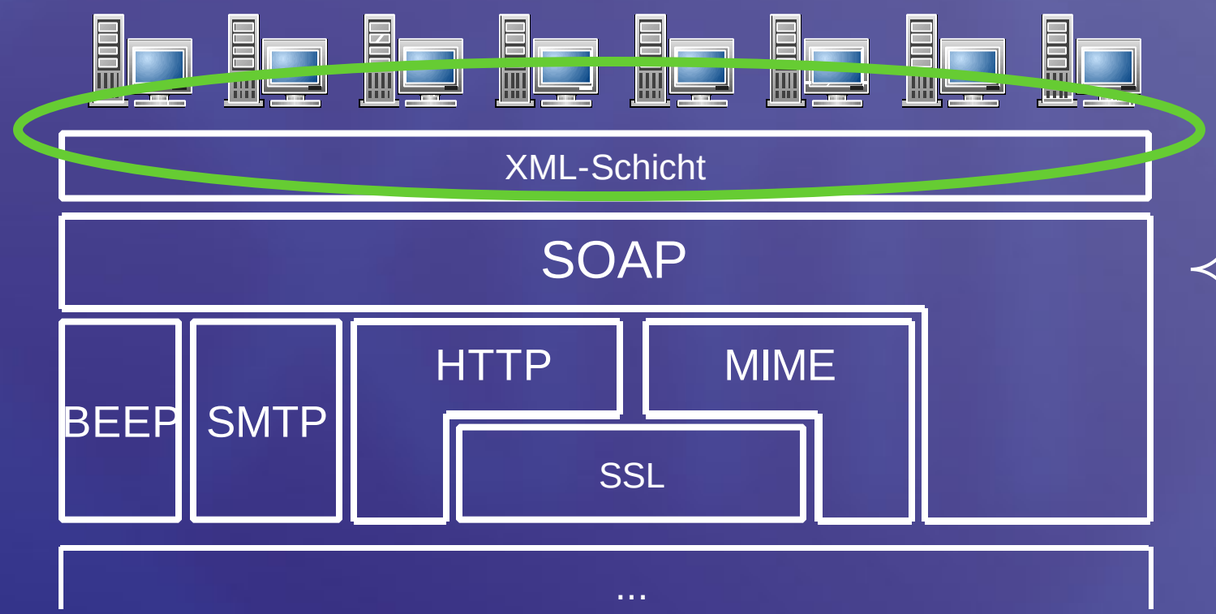
Anforderungen

- Glaubwürdigkeit des Ursprungs (message origin authentication) Garantiert, daß eine Nachricht willentlich durch einen Sender erstellt wurde
- Verbindlichkeit (non-repudiation) Stellt sicher, daß der Sender die Autorenschaft nicht leugnen kann

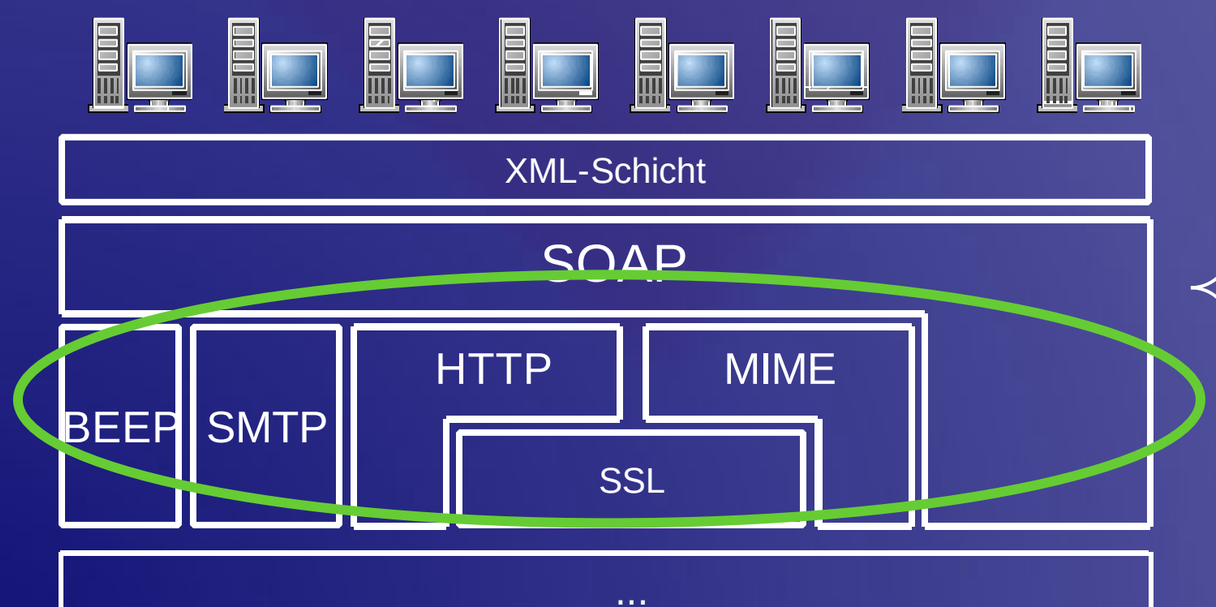
Sicherheitsebenen



Sicherheitsebenen

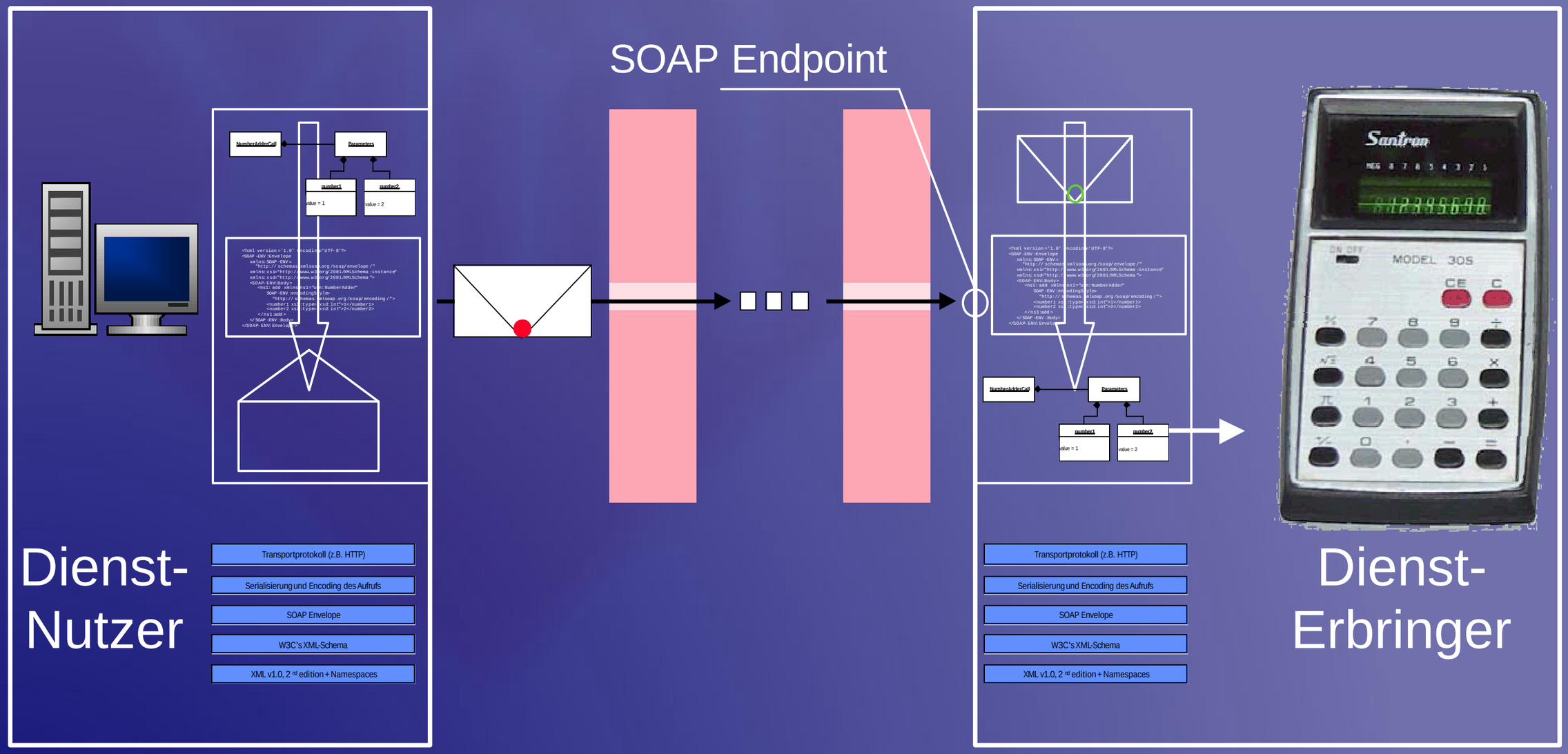


- XML Digital Signatures
- XML Encryption



- Transaction Layer Security/ Secure Sockets Layer

Ein Beispiel ...



Dienstaufruf (ungesichert)

```
POST /soap/servlet/rpcrouter HTTP/1.0
Host: localhost:8081
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: 474
SOAPAction: ""

<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
<SOAP-ENV:Envelope
   xmlns:SOAP-ENV=
   "http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
   xmlns:xsi="http://www.w3.org/1999/XMLSchema-instance"
   xmlns:xsd="http://www.w3.org/1999/XMLSchema">
   <SOAP-ENV:Body>
      <ns1:add xmlns:ns1="urn:NumberAdder"
         SOAP-ENV:encodingStyle=
         "http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
         <number1 xsi:type="xsd:int">1</number1>
         <number2 xsi:type="xsd:int">2</number2>
      </ns1:add>
   </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

Dienstergebnis (ungesichert)

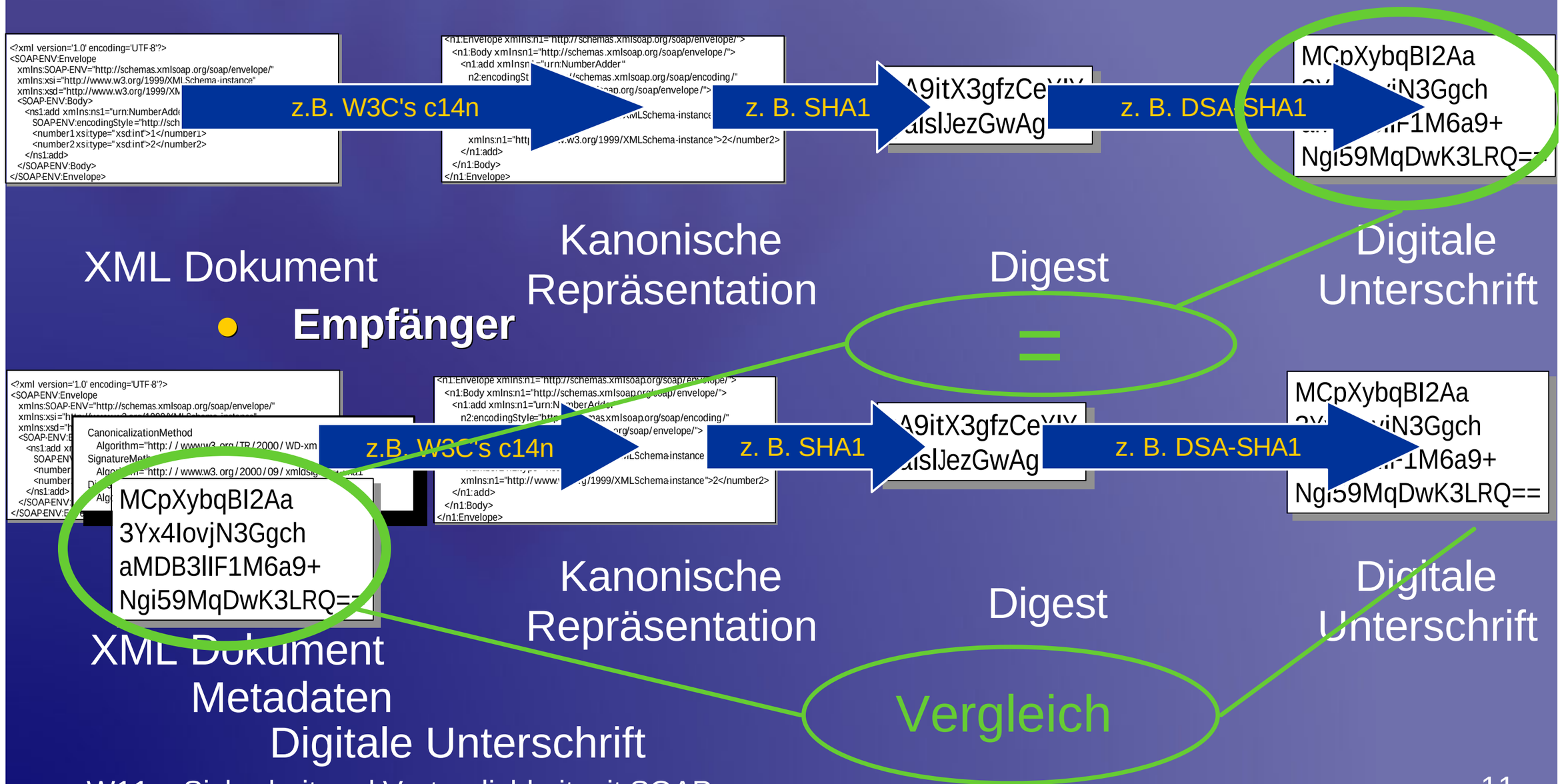
```
HTTP/1.0 200 OK
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: 447
Set-Cookie2: JSESSIONID=9ekj42d5b1;Version=1;Discard;Path="/soap"
Set-Cookie: JSESSIONID=9ekj42d5b1;Path=/soap
Servlet-Engine: Tomcat Web Server/3.2.1 (JSP 1.1; Servlet 2.2;
Java 1.4.0-beta3;
Windows 2000 5.0 x86; java.vendor=Sun Microsystems Inc.)

<?xml version='1.0' encoding=‘utf-8'?>
<SOAP-ENV:Envelope xmlns:SOAP-ENV=
      "http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
   xmlns:xsi="http://www.w3.org/1999/XMLSchema-instance"
   xmlns:xsd="http://www.w3.org/1999/XMLSchema">
   <SOAP-ENV:Body>
      <ns1:addResponse xmlns:ns1="urn:NumberAdder"
         SOAP-ENV:encodingStyle=
            "http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
         <return xsi:type="xsd:int">3</return>
      </ns1:addResponse>
   </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

XML Digital Signatures

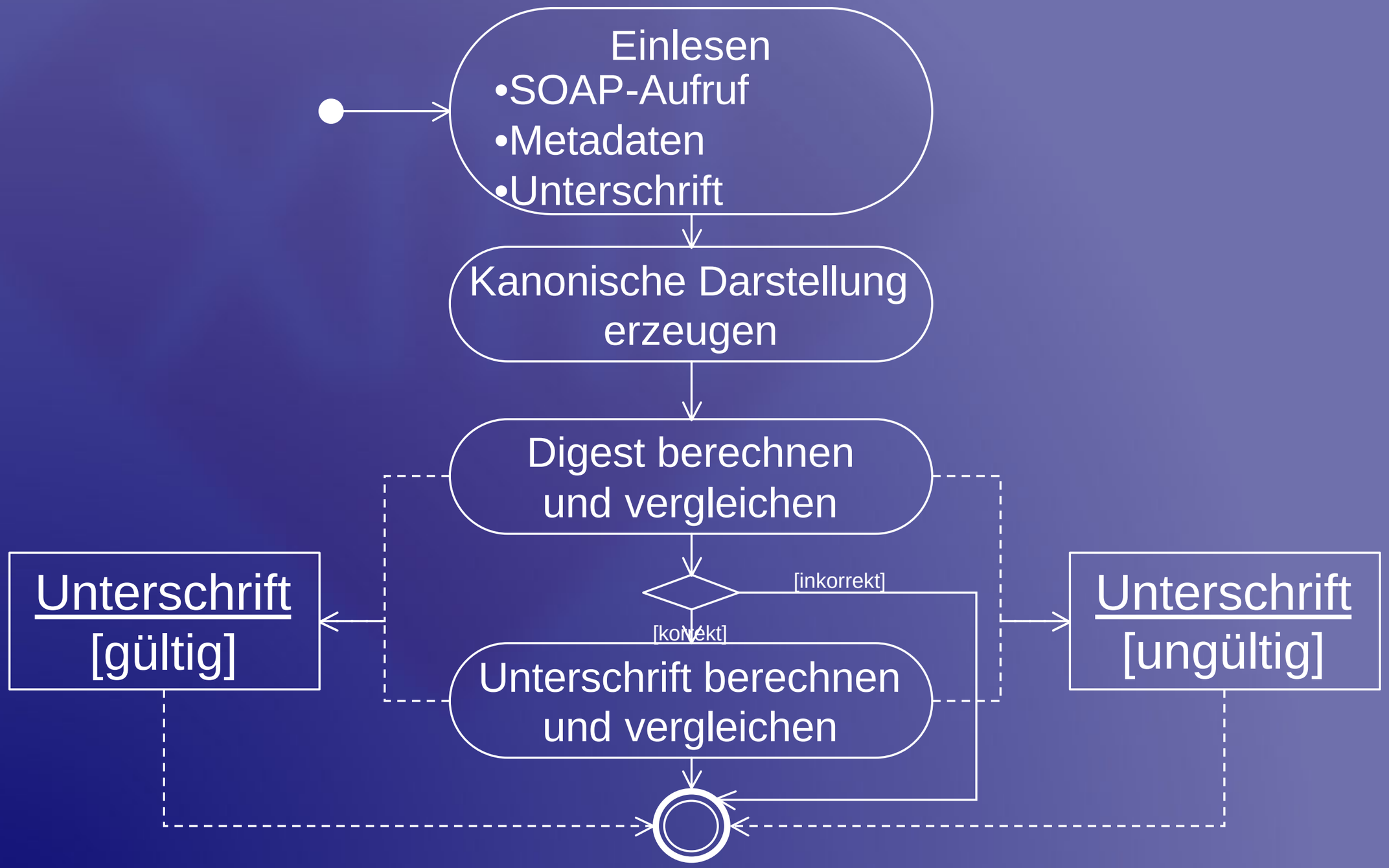
- Ziel: Aufdeckung potentieller Datenverfälschung
- Sender „unterschreibt“ übertragene Daten,
  Empfänger prüft Unterschrift (und mittels dieser indirekt die Daten)
- Eigenschaften der Unterschrift:
- Glaubwürdigkeit (willentliche Unterschrift)
- Fälschungssicherheit
  (Unterschrift kann nicht durch Dritte erzeugt werden)
- Transienz (Unterschrift ist nicht wiederverwendbar)
- Unveränderbarkeit (Unterschrift und Dokument bilden Einheit)
- Dauerhaftigkeit (Unterschrift kann nicht zurückgezogen werden)
- Lösungen
- XML Signatures (W3C Proposed Recommendation)
- SOAP Security Extensions: Digital Signature (W3C Note)

XML Digital Signatures

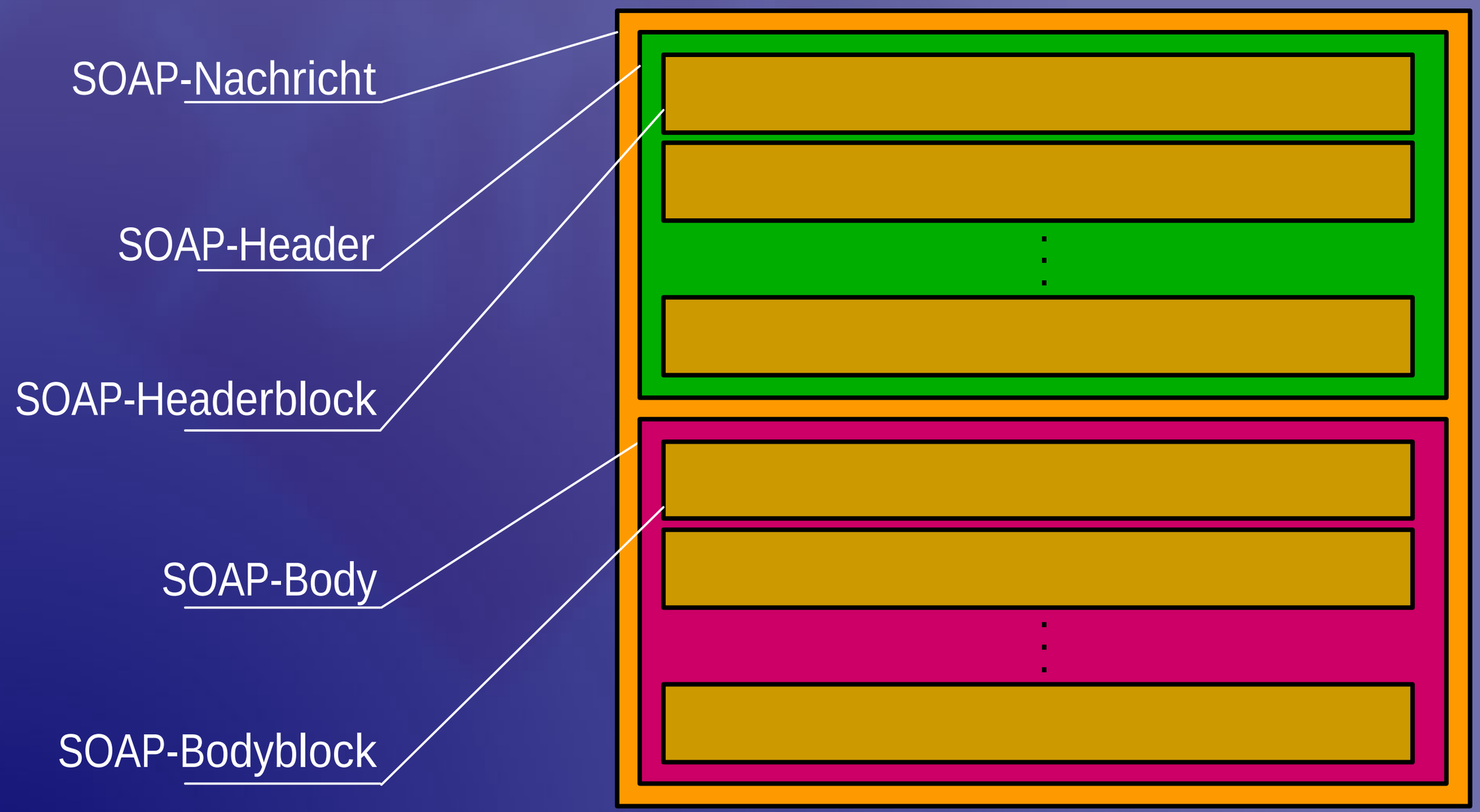
- Ziel: Aufdeckung potentieller Datenverfälschung
  - Sender



XML Digital Signatures



Signaturen und SOAP



XML Digital Signatures

```
<ds:Signature xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
   <ds:SignedInfo>
   <ds:CanonicalizationMethod Algorithm=
           "http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-c14n-20010315">
   </ds:CanonicalizationMethod>
   <ds:SignatureMethod Algorithm=
           "http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#dsa-sha1"/>
   <ds:Reference URI="#Body">
      <ds:Transforms>
         <ds:Transform Algorithm=
              "http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-c14n-20010315"/>
      </ds:Transforms>
      <ds:DigestMethod Algorithm=
              "http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#sha1"/>
      <ds:DigestValue>zA9itX3gfzCeYIYyalslJezGwAg=</ds:DigestValue>
   </ds:Reference>
   </ds:SignedInfo>
   <ds:SignatureValue>
          MCpXybqBI2Aa3Yx4IovjN3GgchaMDB3lIF1M6a9+Ngi59MqDwK3LRQ==
   </ds:SignatureValue>
 </ds:Signature>
```

XML Digital Signatures

SOAP-Nachricht

SOAP-Header

SOAP-Headerblock

SOAP-Body

SOAP-Bodyblock

```
<SOAP-ENV:Envelope xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <SOAP-ENV:Header>
    <SOAP-SEC:Signature
      xmlns:SOAP-SEC="http://schemas.xmlsoap.org/soap/security/2000-12"
      SOAP-ENV:actor="http://example.com/soapEndpoint"
      SOAP-ENV:mustUnderstand="1">
    <ds:Signature xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
      <ds:SignedInfo>
        <ds:CanonicalizationMethod
        Algorithm="http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-c14n-20010315">
      </ds:CanonicalizationMethod>
      <ds:SignatureMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#dsa-sha1"/>
       <ds:Reference URI="#Body">
        <ds:Transforms>
          <ds:Transform Algorithm="http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-c14n-20010315"/>
        </ds:Transforms>
        <ds:DigestMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#sha1"/>
        <ds:DigestValue>zA9itX3gfzCeYIYyalslJezGwAg=</ds:DigestValue>
       </ds:Reference>
      </ds:SignedInfo>
      <ds:SignatureValue>MCpXybqBI2Aa3Yx4IovjN3GgchaMDB3IIF1M6a9+Ngi59MqDwK3LRQ==</ds:SignatureValue>
    </ds:Signature>
      </SOAP-SEC:Signature>
  </SOAP-ENV:Header>
    <SOAP-ENV:Body
      xmlns:SOAP-SEC="http://schemas.xmlsoap.org/soap/security/2000-12"
      SOAP-SEC:id="Body">
        <ns1:add xmlns:ns1="urn:NumberAdder"
        SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
        <number1 xsi:type="xsd:int">1</number1>
        <number2 xsi:type="xsd:int">2</number2>
      </ns1:add>
    </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

XML Digital Signatures

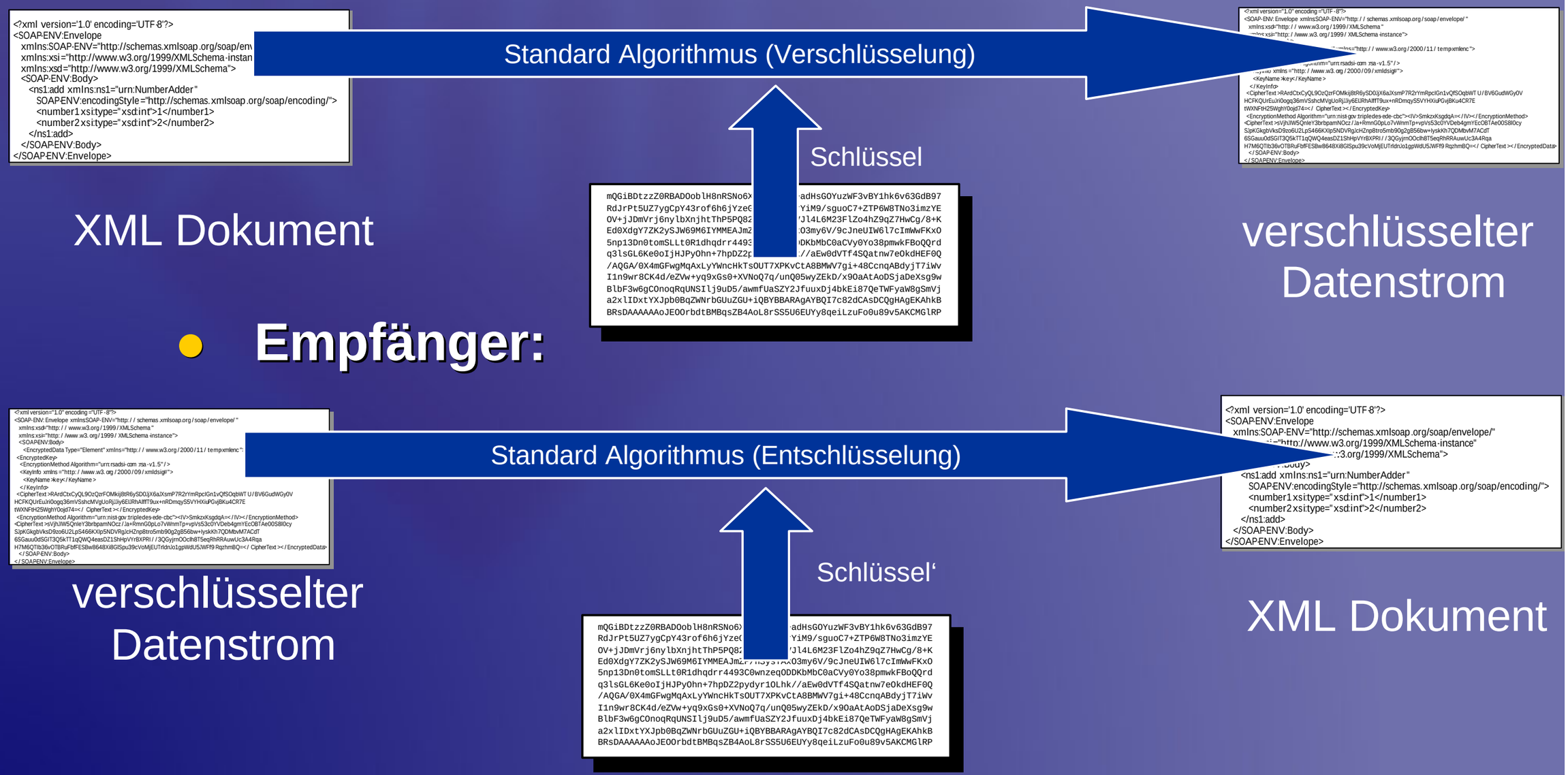
- Ziel: Aufdeckung potentieller Datenverfälschung
- Keine Veränderung des Dateninhaltes (SOAP Body)
- Definition eines Nachrichten Digests als Grundlage des Unterschriftenvorganges
- Durch bestehende XML-Lösungen auf XML-Ebene (leicht) lösbar
- Anwendung:
  - Sicherung der Urheberschaft bei nicht-vertraulichen Inhalten (diverse B2B-Anwendungen)
  - Sicherstellung der Unveränderbarkeit (RPCs, Business Transaktionen)

XML Encryption

- Ziel: Schutz der Vertraulichkeit
- Sender verschlüsselt Daten,
  Empfänger entschlüsselt (mit geeignetem Schlüssel)
- Für strengste Anforderungen sinnvollerweise in Applikation auf SOAP-Endpunkt (Aufrufer und Diensterbringer) ausgeführt
- Nicht berücksichtigt:
  - Schlüsselverteilung und –übergabe
  - Verschlüsselungsalgorithmus
  - Lösungen:
  - XML Encryption Syntax and Processing (W3C Working Draft)

XML Encryption

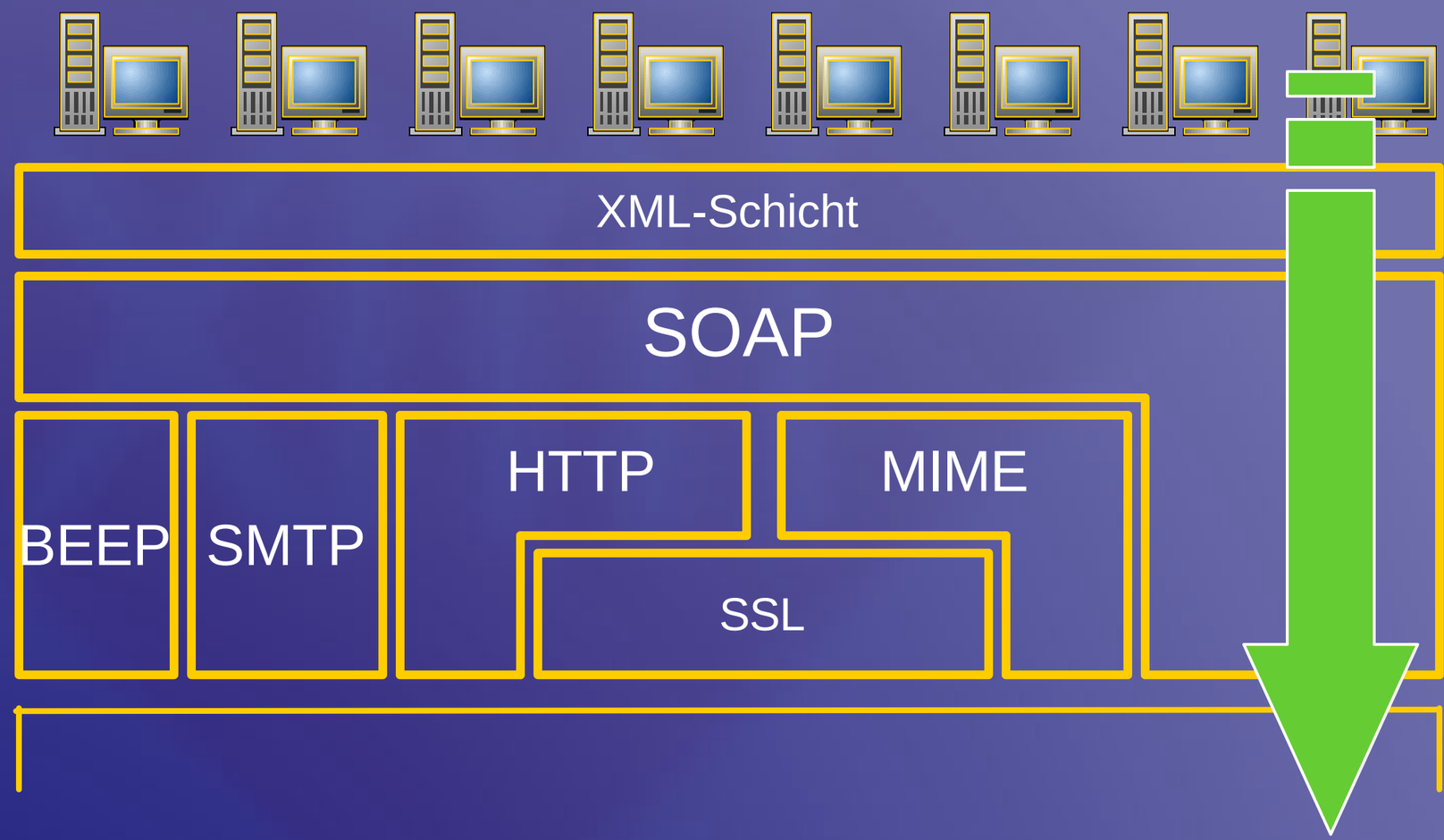
- **Ziel: Schutz der Vertraulichkeit**
  - **Sender:**



XML Encryption

- Auswahl des (geeignetsten) Verschlüsselungsalgorithmus (Interoperabilität, Exportbeschränkungen, Schlüssellängen, ...)
- Verwaltung der benötigten Schlüssel (z.B. Public Key Infrastruktur)
- Einbindung der Verschlüsselungsroutinen in Applikationen, oder Bereitstellung eines entsprechenden Dienstes
- Festlegung der Verschlüsselungsgranularität (gesamter Aufruf, einzelne XML-Elemente, Elementinhalte, ...)

XML Encryption -- Ablauf



- **Verschlüsselung (zunächst) applikationstransparent**
- **Erzeugung des SOAP-Aufruf unverändert**
- **Verschlüsselung des Aufrufs vor Versendung über Leitung**

XML Encryption -- Ablauf

Applikations-
Implementierung
(z.B. Java)

```
URL url = new
URL("https://alice:443/soap/servlet/rpcrouter");
Call myCall = new Call();
myCall.setTargetObjectURI("urn:NumberAdder");
myCall.setMethodName("add");
myCall.setEncodingStyleURI(Constants.NS_URI_SOAP_ENC);
Vector params = new Vector();
params.addElement(new Parameter("number1",
Integer.class, argv[0], null));
params.addElement(new Parameter("number2",
Integer.class, argv[1], null));
myCall.setParams(params);
Response resp = myCall.invoke(url, null);
```

XML Encryption -- Ablauf

SOAP-Aufruf
(Body unverändert)

```
URL url = new
URL("https://alice:443/soap/serv
Call myCall = new Call();
myCall.setTargetObjectURI("urn:N
myCall.setMethodName("add");
myCall.setEncodingStyleURI(Const
Vector params = new Vector();
params.addElement(new Parameter(
Integer.class, argv[0], null));
params.addElement(new Parameter("number2",
Integer.class, argv[1], null));
myCall.setParams(params);
Response resp = myCall.invoke(url, null);
```

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
<SOAP-ENV:Envelope
   xmlns:SOAP-ENV=
      "http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
   xmlns:xsi="http://www.w3.org/1999/XMLSchema-instance"
   xmlns:xsd="http://www.w3.org/1999/XMLSchema">
   <SOAP-ENV:Body>
      <ns1:add xmlns:ns1="urn:NumberAdder"
         SOAP-ENV:encodingStyle=
           "http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
         <number1 xsi:type="xsd:int">1</number1>
         <number2 xsi:type="xsd:int">2</number2>
      </ns1:add>
   </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

XML Encryption -- Ablauf

Verschlüsselter Inhalt (d.h. Body) des SOAP-Aufrufs

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<SOAP-ENV:Envelope xmlns:SOAP-ENV=
   "http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/1999/XMLSchema"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/1999/XMLSchema-instance">
   <SOAP-ENV:Body>
      <EncryptedData Type="Element" xmlns=
          "http://www.w3.org/2000/11/temp-xmlenc">
  <EncryptedKey>
    <EncryptionMethod Algorithm="urn:rsadsi-com:rsa-v1.5"/>
    <KeyInfo xmlns="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
      <KeyName>key</KeyName>
    </KeyInfo>
  <CipherText>RArdCtxCyQL9OzQzrFOMkij8tR6ySD0JjX6aJXsmP7R2rYmRpcIGn1v
QfSOqbWTU/BV6GudWGy0VHCFKQUrEuJri0ogq36mVSshcMVgUoRjJJiy6EIJRhAlffT
9ux+nRDmqyS5VYHXiuPGvjBKu4CR7EtWXNFtH25WghY0ojd74=</CipherText>
</EncryptedKey>
  <EncryptionMethod Algorithm=
     "urn:nist-gov:tripledes-ede-cbc"><IV>SmkzxKsgdqA=</IV>
  </EncryptionMethod>
<CipherText>sVjhJIW5QnIeY3brbpamNOcz/Ja+RmnG0pLo7vWnmTp+vpVs53c0YVD
eb4gmYEcOBTAe00S8l0cySJpKGkgbVksD9zo6U2LpS466KXIp5NDVRgJcHZnp8tro5m
b90g2gB56bw+IyskKh7QDMbvM7ACdT6SGauu0dSGIT3Q5kTT1qQWQ4easDZ1ShHpVYr
BXPRI//3QGyjrnOOclh8T5eqRhRRAuwUc3A4RqaH7M6QTIb36vOTBRuFbfFESBw8648
Xi8GlSpu39cVoMjEUTrldnJo1gpWdU5JWFf9RqzhmBQ=</CipherText>
   </EncryptedData>
   </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

```
<?xml versi
<SOAP-ENV:E
   xmlns:SO
      "http
   xmlns:xs
   xmlns:xs
   <SOAP-EN
      <ns1:
         SO

         <number1 xsi:type="xsd:int">1</number1>
         <number2 xsi:type="xsd:int">2</number2>
      </ns1:add>
   </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

```
URL url = new
URL("https://alice:443/soap/serv
Call myCall = new Call();
myCall.setTargetObjectURI("urn:N
myCall.setMethodName("add");
myCall.setEncodingStyleURI(Const
Vector params = new Vector();
params.addElement(new Parameter(
Integer.class, argv[0], null));
params.addElement(new Parameter("number2",
Integer.class, argv[1], null));
myCall.setParams(params);
Response resp = myCall.invoke(url, null);
```

XML Encryption

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
<SOAP-ENV:Envelope
   xmlns:SOAP-ENV=
      "http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
   xmlns:xsi=
      "http://www.w3.org/1999/XMLSchema-instance"
   xmlns:xsd="http://www.w3.org/1999/XMLSchema">
   <SOAP-ENV:Body>
      <ns1:add xmlns:ns1="urn:NumberAdder"
         SOAP-ENV:encodingStyle=
         "http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
         <number1 xsi:type="xsd:int">1</number1>
         <number2 xsi:type="xsd:int">2</number2>
      </ns1:add>
   </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

XML Encryption

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
<SOAP-ENV:Envelope
   xmlns:SOAP-ENV=
     "http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
   xmlns:xsi=
     "http://www.w3.org/1999/XMLSchema-instance"
   xmlns:xsd="http://www.w3.org/1999/XMLSchema">
   <SOAP-ENV:Body>

   <EncryptedData Type="Element"
      xmlns="http://www.w3.org/2000/11/temp-xmlenc">
     <EncryptedKey>
       <EncryptionMethod Algorithm=
          "urn:rsadsi-com:rsa-v1.5"/>
       <KeyInfo xmlns="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
         <KeyName>key</KeyName>
       </KeyInfo>

   </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

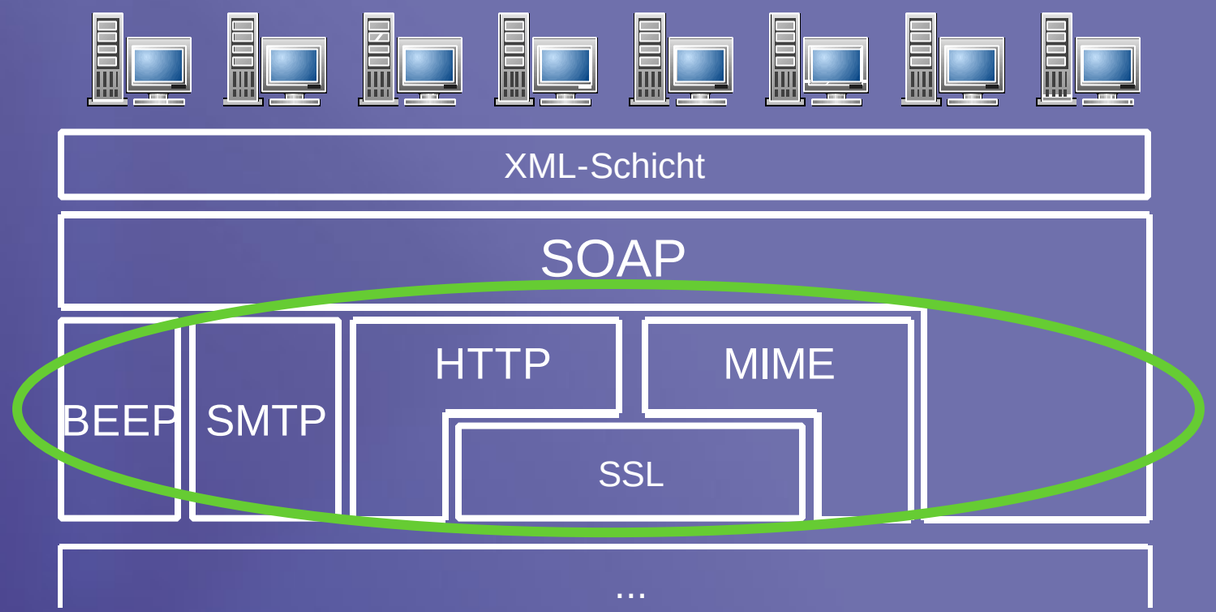
XML Encryption

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
<SOAP-ENV:Envelope
   xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
   xmlns:xsi="http://www.w3.org/1999/XMLSchema-instance"
   xmlns:xsd="http://www.w3.org/1999/XMLSchema">
   <SOAP-ENV:Body>
      <EncryptedData Type="Element"
      xmlns="http://www.w3.org/2000/11/temp-xmlenc">
         <EncryptedKey>
            <EncryptionMethod Algorithm="urn:rsadsi-com:rsa-v1.5"/>
               <KeyInfo xmlns="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
                  <KeyName>key</KeyName>
               </KeyInfo>
    <CipherText>RArdCtxCyQL9OzQzrFOMkij8tR6ySD0JjX6aJXsmP7R2rYmRpcIGn1vQfSOqbWTU/BV6GudWGy0V
        HCFKQUrEuJri0ogq36mVSshcMVgUoRjJJiy6EIJRhAlffT9ux+nRDmqyS5VYHXiuPGvjBKu4CR7E
       tWXNFtH25WghY0ojd74=</CipherText>
    </EncryptedKey>
    <EncryptionMethod
       Algorithm="urn:nist-gov:tripledes-ede-cbc">
       <IV>SmkzxKsgdqA=</IV>
    </EncryptionMethod>
    <CipherText>sVjhJIW5QnIeY3brbpamNOcz/Ja+RmnG0pLo7vWnmTp+vpVs53c0YVDeb4gmYEcOBTAe00S8l0cy
    SJpKGkgbVksD9zo6U2LpS466KXIp5NDVRgJcHZnp8tro5mb90g2gB56bw+IyskKh7QDMbvM7ACdT
    6SGauu0dSGIT3Q5kTT1qQWQ4easDZ1ShHpVYrBXPRI//3QGyjrnOOclh8T5eqRhRRAuwUc3A4Rqa
    H7M6QTIb36vOTBRuFbfFESBw8648Xi8GlSpu39cVoMjEUTrldnJo1gpWdU5JWFf9RqzhmBQ=</CipherText>
    </EncryptedData>
</SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

XML Encryption

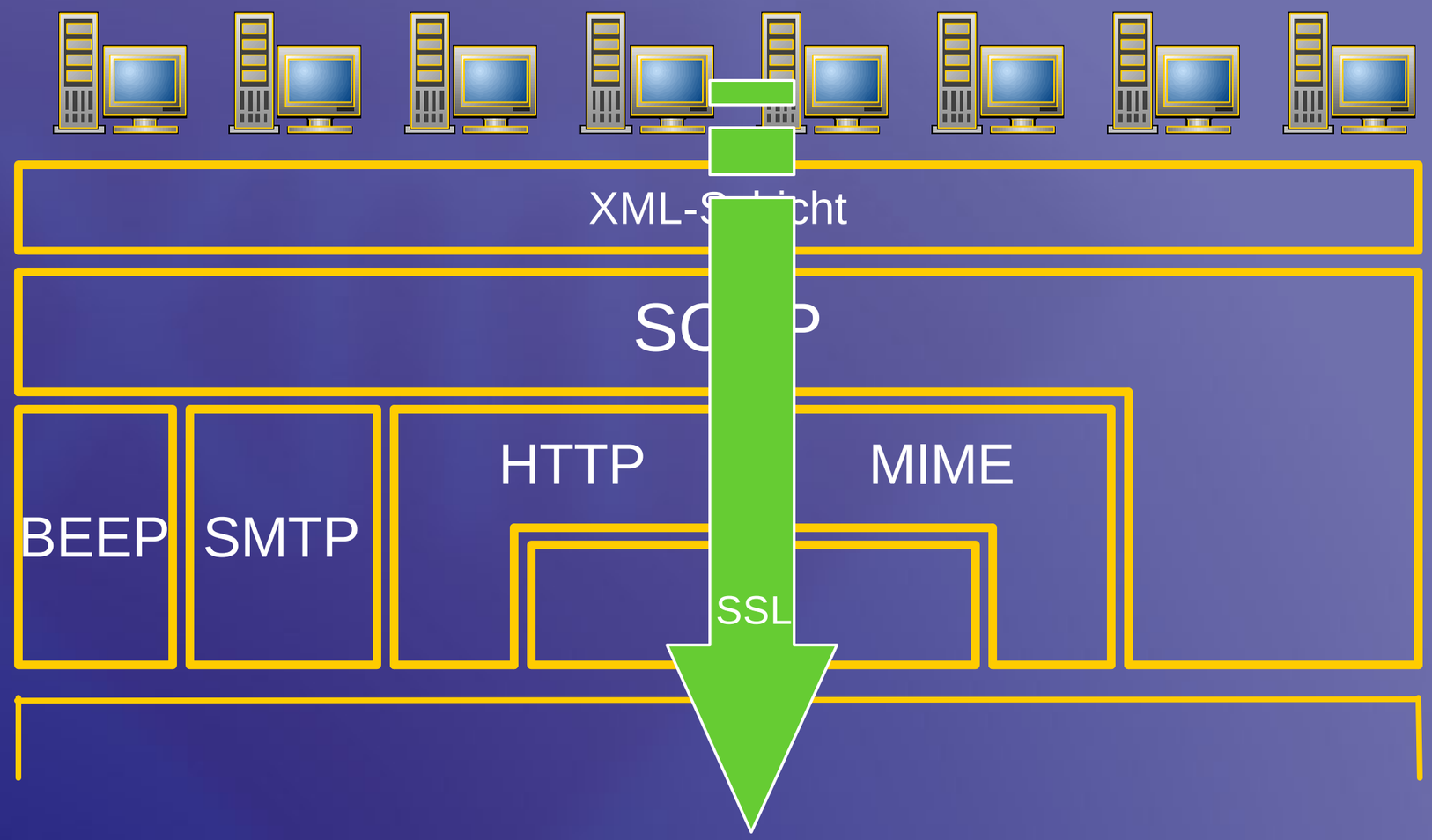
- Ziel: Schutz der Vertraulichkeit
- Frei wählbare Granularität der Verschlüsselung (Element, Elementinhalt, vollständiger Teilbaum, ...)
- Frei wählbarer Verschlüsselungsalgorithmus
- Struktur-zerstörende Transformation (Verschlüsseltes Dokument ist jedoch noch schema-valid SOAP)
- XML-externe Schlüsselverwaltung notwendig
- Eingriff in Applikationscode
- (oder ggf. entsprechender Service)

SSL und SOAP



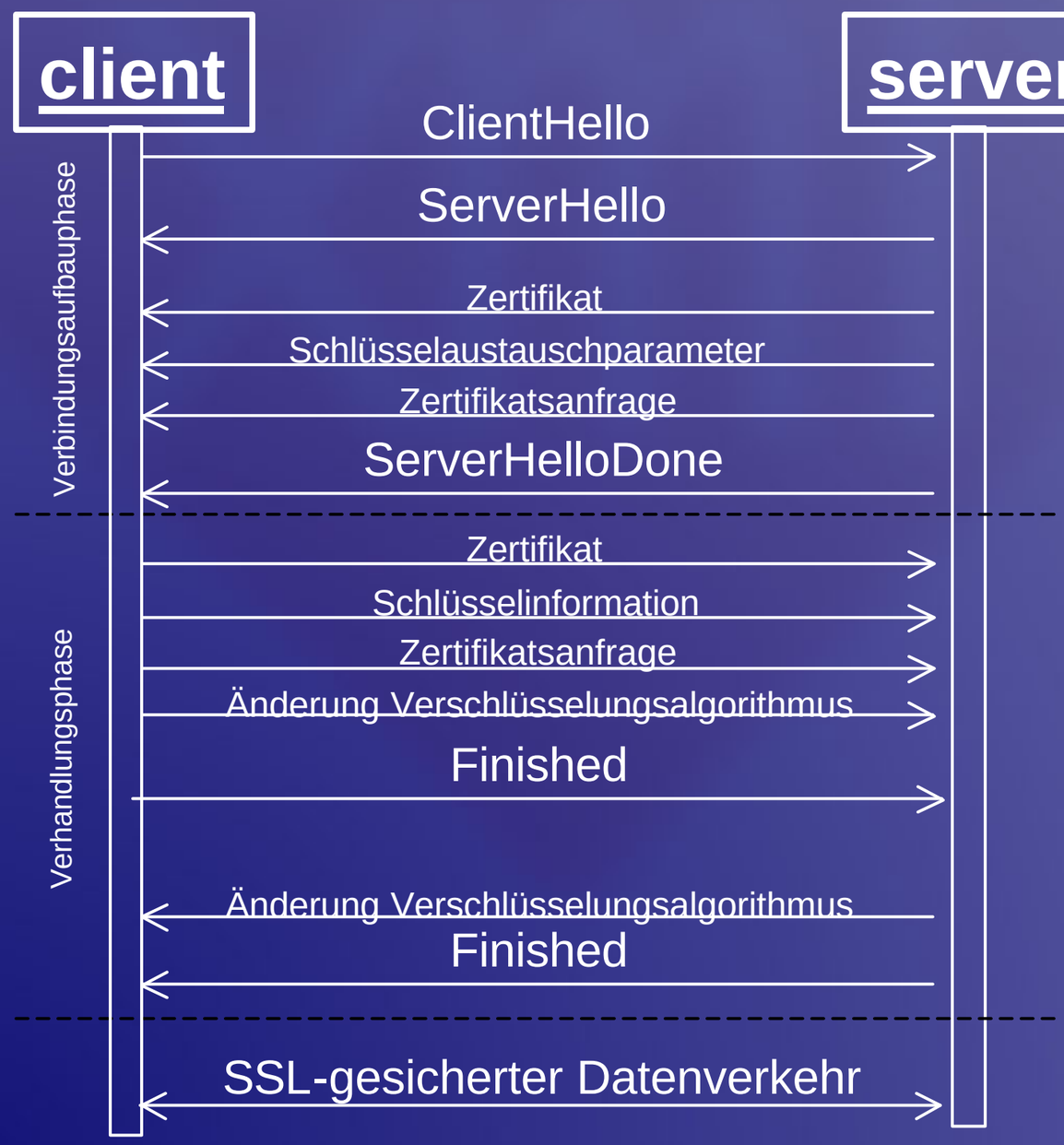
- Ziel: Transparente Sicherung unterhalb der Darstellungsschicht
- Bekannteste Anwendung: Mit HTTP zu HTTPS kombiniert (ursprünglich) zur Sicherung von HTTP-Verbindungen konzipiert
- Durch Web-Server implementiert (z.B. mod_ssl) und gängige Browser unterstützt (z.B. NC, IE, Opera, Mozilla, Lynx, ...)
- Einsatz für XML vollkommen, und für SOAP praktisch transparent

Secure Sockets Layer



- **SOAP-Aufruf unverändert; SOAP-Endpoint Port 443**
- **Durch Zertifikatsaustausch auf längerfristige Kommunikation ausgelegt**
- **Inhalte der Transportschicht werden verschlüsselt übertragen**

SSL und SOAP – *SSL handshake*



ClientHello umfaßt:
- Geordnete Liste unterstützter Krypto-Algorithmen
- Geordnete Liste unterstützter Kompressionsmethoden

ServerHello umfaßt:
- Gewählter Krypto-Algorithmus (aus Client-Liste)
- Gewählte Kompressionsmethode (aus Client-Liste)
- Server-Zertifikat (optional)
- Parameter für den Schlüsselaustausch (optional)
- Zertifikatsanfrage (nach Client-Zertifikat (optional))

Abstimmung bezüglich:
- Protokollversion
- Verschlüsselungsalgorithmus
- Gegenseitige Authentifizierung (optional) mit public key Techniken

Finish umfaßt:
- Client-Zertifikat (optional)
- Client-Schlüssel (optional)
- Ergebnis der Server-Zertifikats-Prüfung (optional)

- Evtl. Abänderung des vorgeschlagenen Verschlüsselungsalgorithmus (kann durch Client und Server gleichermaßen geschehen)

SSL und SOAP -- Zertifikate

Certification Authority

CA Zertifikate

Version: V3

Subject:
EmailAddress=mario.jeckle@daimlerchrysl[illegible]om,
CN=alice.daimlerchrysler.com, OU=FT3/[illegible]
O=DaimlerChrysler, L=Ulm, ST=Baden [illegible], C=DE

Signature Algorithm: MD5withRSA
1.2.840.113549.1.1.4

Key:
com.sun.net.ssl.internal.ss[illegible]PublicKey@45e044

Validity: [From: Mon Oct 01 1[illegible]:2[illegible] CEST 2001, To:
Thu Oct 11 17:06:24 CEST 2001]

Issuer:
EmailAddress=mario.jeckle@d[illegible]imlerchrysler.com,
CN=DCX, OU=Research and [illegible]echnology,
O=DaimlerChrysler, L=U[illegible], ST=Baden Wuerttemberg, C=DE

SerialNumber: [[illegible] 1f]

signiert

Eigentümer: EmailAddress=john@example.com, CN=John
Doe, O=Example.Com, L=NoNameCity, ST=Example State,
C=DE

Ausstelle[illegible]
EmailAd[illegible]o.jeckle@daimlerchrysler.com,
CN=Mari[illegible]=Research and Technology,
O=Da[illegible]mler[illegible] Ulm, ST=BadenWuerttemberg, C=DE

Seriennummer

Gültig ab: [illegible]:36 CEST 2001 bis: Fri Nov
02 21:23:36 CE[illegible]

Zertifikatfingera[illegible]drucke:

MD5: CA:7F:9F:02:28:[illegible]:57:B0:AC:C5:08:1D:C8:77:4E:3C

SHA1:
4D:50:28:A0:43:AA:87:BF:56:[illegible]8D:0B:2E:F7:4C:29:4D:37
:3E:71

signiert

Server

Austausch signierter Zertifikate

Client

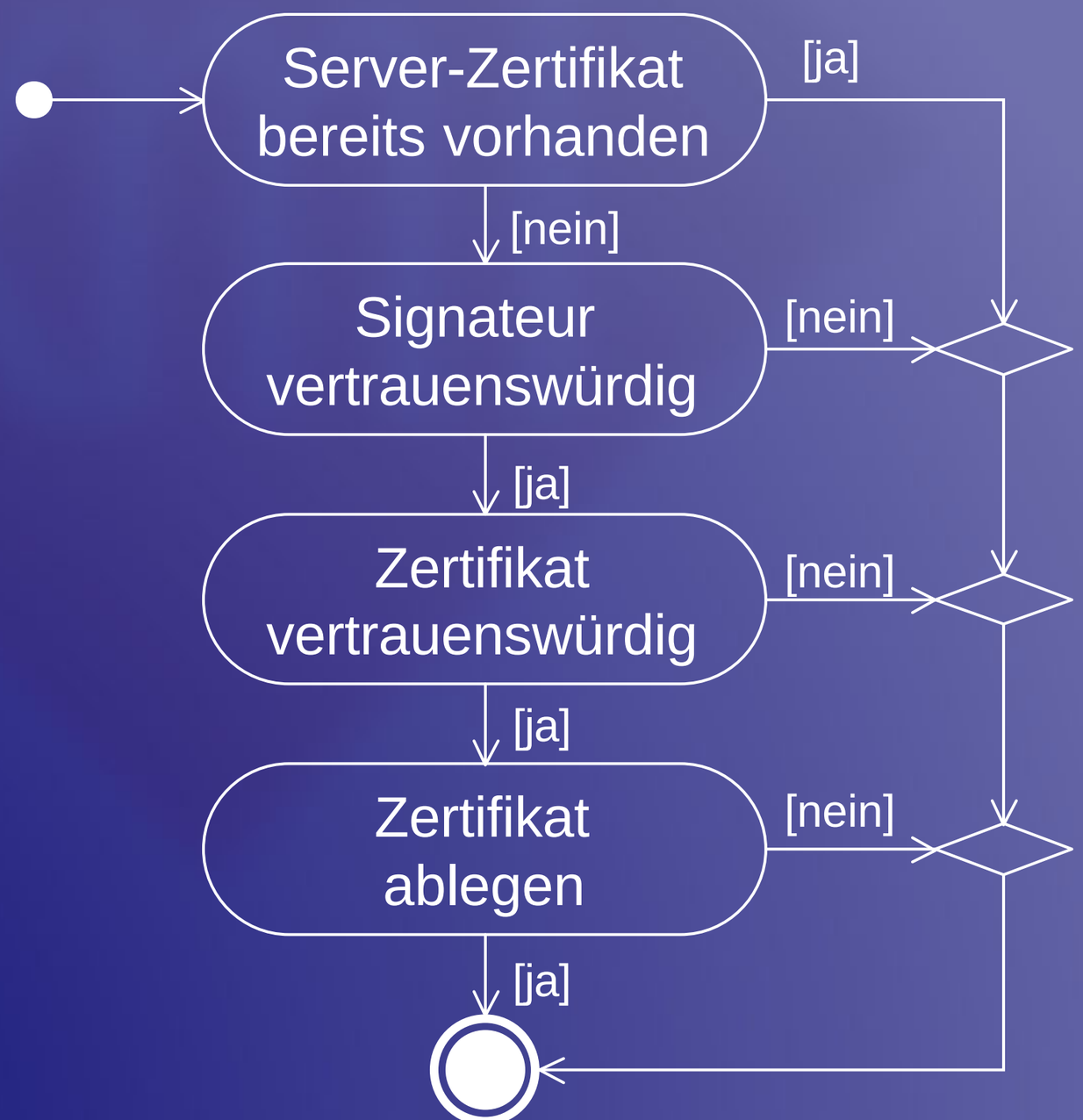
Server Zertifikat

Server Zertifikate

Client Zertifikat

CA Zertifikate

SSL und SOAP – *SSL handshake*



SSL und SOAP – Beispiel

```
KeyManager []km = null;
TrustManager []tma = {new MyX509TrustManager()};
SSLContext sslContext = SSLContext.getInstance("SSL");
sslContext.init(km,tma,new java.security.SecureRandom());
SSLSocketFactory sf = sslContext.getSocketFactory();
Socket sock=new Socket("alice",443);
SSLSocket sslsock=(SSLSocket)sf.createSocket(sock, "alice", 443,
  true);
sslsock.startHandshake();

javax.securtiy.cert.X509Certificate[] c =
sslsock.getSession().getPeerCertificateChain();
ByteArrayOutputStream baos = new ByteArrayOutputStream(1024);
baos.write(c[0].getEncoded(), 0, (c[0].getEncoded()).length );
ByteArrayInputStream bais =
   new ByteArrayInputStream(baos.toByteArray(), 0,
  (c[0].getEncoded()).length);
CertificateFactory cf = CertificateFactory.getInstance("X.509");
java.security.cert.Certificate cert = cf.generateCertificate(bais);
```

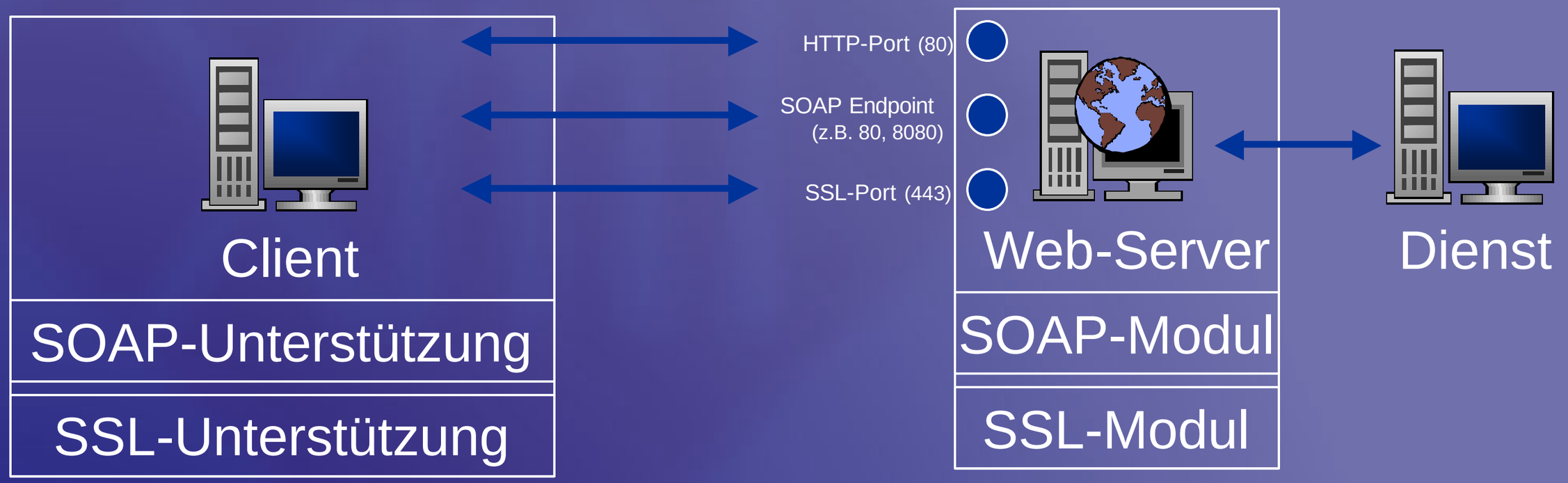
SSL und SOAP –Dienstaufruf

```
URL url = new
   URL("https://alice:443/soap/servlet/rpcrouter");
Call myCall = new Call();
myCall.setTargetObjectURI("urn:NumberAdder");
myCall.setMethodName("add");

myCall.setEncodingStyleURI(Constants.NS_URI_SOAP_ENC);
Vector params = new Vector();

params.addElement(new Parameter("number1", Integer.class,
argv[1], null));
params.addElement(new Parameter("number2", Integer.class,
argv[1], null));
myCall.setParams(params);

 Response resp = myCall.invoke(url, null);
```

SSL und SOAP

- Implementierung des SSL handshake muß durch Applikation erfolgen.
- Keine Integration in SOAP-Aufruf möglich! Organisatorischer Aufwand durch Beschaffung CA-signierter Server-Zertifikate
- Durchführung des SSL handshake vor jedem SOAP-Aufruf hat Auswirkungen auf Laufzeitverhalten. Negativ insbesondere bei einmaliger Kommunikation
- u.U. Strategie zur Ablage der Serverzertifikate sinnvoll oder gar organisatorisch notwendig

Organisatorisch- / Technische Voraussetzungen



- **SOAP-Unterstützung (Client- und Server-seitig)**
- **Freischaltung SSL-Port**
- **SSL-Unterstützung (Client- und Server-seitig)**

Vergleich HTTPS (SSL) und S-HTTP

HTTPS (HTTP über SSL)	S-HTTP (secure HTTP)
Langfristige Kommunikationsbeziehung	Spontankommunikation
Transportprotokoll	Applikationsprotokoll
Eingriff in Firewall-Regeln notwendig	Firewall-Regeln unverändert
Fixierte Sicherheitsstufe	Frei wählbare Sicherheitsstufe
Vergleichsweise leichte Implementier- und Administrierbarkeit	u. U. komplexe Administration
Große Verbreitung und Unterstützung	Kaum verbreitet

Erfüllung der Anforderungen

- **Vertraulichkeit (confidentiality)**
  - XML Encryption
  - SSL
- **Berechtigung (authorization)**
  - XML Digital Signature
  - SSL
- **(Daten-)konsistenz (data integrity)**
  - XML Digital Signature
  - SSL
- **Glaubwürdigkeit des Ursprungs (message origin authentication)**
  - XML Digital Signature
  - SSL
- **Verbindlichkeit (non-repudiation)**
  - XML Digital Signature
  - SSL

Sicheres SOAP in der Praxis

- Im Extranet-/Internetverkehr sollten alle (business-)Nachrichten und RPCs (zumindest) digital signiert werden
- Kombination von digitaler Signatur und SSL kein Widerspruch
- SSL-Verschlüsselung ist zumeist sehr schwach, daher Kombination von SSL und XML Encryption u. U. sinnvoll
- SOAP-Sicherheit sollte im Kontext einer Public Key Infrastruktur (RFC 2459) mitberücksichtigt werden
- Teilweise reichen die vorgestellten Mechanismen nicht aus ...
  Zusätzlich Einsatz von Sicherheitsmechanismen tieferliegender Protokollebenen möglich (z.B. IPSEC)

Werkzeuge und Applikationen

- Sicheres SOAP mit dem MS-SOAP-Toolkit
  http://xml.microsoft.com
- Apache SOAP v1.2 und Servlet Engine Tomcat
  http://xml.apache.org
- SUN JSSE-API
  http://java.sun.com
- IBM JSSE-Implementierung
  http://www.ibm.com
- W3C's XML Digital Signatures
  http://www.w3.org/TR/xmldsig-core/
- XML Encryption
  http://www.w3.org/TR/xmlenc-core/
- Secure Sockets Layer (IETF Draft)
  draft-freier-ssl-version3-02
- SOAP Security Extensions
  http://www.w3.org/TR/SOAP-dsig/
- Dieser Vortrag und weiterführende Information zum Thema
  http://www.jeckle.de/