

# Installationsanleitung *BL Banking Web*

Business-Logics GmbH  
Tellerlingstraße 11  
40721 Hilden  
Deutschland  
Fon: +49 2103 33993-0  
Fax: +49 2103 33993-10  
[www.business-logics.de](http://www.business-logics.de)  
[info@business-logics.de](mailto:info@business-logics.de)

## Zusammenfassung

Die folgende Anleitung beschreibt die Installation und Ersteinrichtung von *BL Banking Web* auf einem Computer mit Windows, Linux oder Mac OS als Betriebssystem.

Die Beschreibung geht im Folgenden von einer Windows-Installation aus. Bis auf die im Programm genannten Pfade erfolgt die Installation auf Rechnern mit Linux oder Mac OS jedoch identisch.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Voraussetzungen</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Vorbereitung</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Installation</b>	<b>3</b>
3.1	Installationsverzeichnis . . . . .	4
3.2	Arbeitsverzeichnis . . . . .	4
3.3	TLS einrichten . . . . .	6
3.4	Proxy konfigurieren . . . . .	7
3.5	Startmenü . . . . .	8
3.6	Installationsfortschritt . . . . .	8
3.7	Abschluss . . . . .	9
3.8	Konfiguration . . . . .	9
3.8.1	Zertifikat nachträglich einrichten . . . . .	9
3.8.2	WebSockets für Webserver konfigurieren . . . . .	10
3.8.3	Apache Webserver konfigurieren . . . . .	11
<b>4</b>	<b>Erstmalige Einrichtung</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Aktualisierung</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Migration</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>Ein Cluster konfigurieren</b>	<b>15</b>
7.1	Aktivierung des Clusters . . . . .	16
7.2	Aufbau eines weiteren Knotens . . . . .	18
7.3	Verteilung der Datenbank . . . . .	19
<b>8</b>	<b>Änderungshistorie</b>	<b>20</b>

## 1 Voraussetzungen

Die Installation von *BL Banking Web* nimmt etwa 300 MB in Anspruch, dazu kommen noch die Nutzerdaten des Programms.

*BL Banking Web* benötigt für den Betrieb eine Datenbank. Das Installationsprogramm kann während der Installation eine H2-Datenbank anlegen. Empfehlenswert ist jedoch, eine externe Datenbank zu verwenden. Unterstützt werden MySQL, MariaDB, Oracle DB Server, Microsoft SQL Server und PostgreSQL. Darin muss eine leere Datenbank bzw. Tablespace eingerichtet sein mit einem Benutzer, der Rechte zum Anlegen, Löschen und Ändern von Tabellen und Sequenzen, sowie zum Erstellen, Ändern und Löschen von Tabelleneinträgen hat.

*BL Banking Web* sollte als HTTPS-Server betrieben werden. Dazu wird ein SSL-Zertifikat benötigt. Das Installationsprogramm kann zunächst ein selbstsigniertes Zertifikat erstellen, das jedoch i. d. R. nicht von allen Browsern anerkannt wird. Sinnvoller ist es, ein Zertifikat zu verwenden, das bei einer echten CA erstellt wurde. Kostenlose Zertifikate sind z. B. bei [letsencrypt.org](https://letsencrypt.org) erhältlich. Der Schlüssel kann im PKCS#12-Format in *BL Banking Web* eingebunden werden.

Die für *BL Banking Web* benötigte Java-Laufzeitumgebung wird als Teil des Installationsprogramms automatisch installiert.

## 2 Vorbereitung

Laden Sie das Installationsprogramm für Ihr Betriebssystem über den entsprechenden Link herunter und kopieren Sie es auf den Zielrechner in ein Verzeichnis Ihrer Wahl.

Starten Sie nun das Installationsprogramm. Es öffnet sich ein Fenster, das Ihnen die Vorbereitung des Assistenten anzeigt. Danach erscheint ein Fenster, in dem Sie die Sprache während der Installation auswählen können. Zur Verfügung stehen hier Deutsch und Englisch. Unabhängig von der hier gewählten Sprache können Sie nach der Installation in *BL Banking Web* die Sprache jederzeit umschalten.

Wenn Sie das Installationsprogramm unter einem Benutzerkonto ohne Administratorrechte gestartet haben, werden Sie nun von Windows aufgefordert, das Passwort des Administrators einzugeben.

Danach wird der Setup-Assistent gestartet.

## 3 Installation

Der Setup-Assistent begrüßt Sie mit einem Fenster, von dem aus Sie fortfahren oder die Installation abbrechen können. Wenn Sie bereits vorher *BL Banking*

Web installiert hatten, erscheint dieses Fenster nicht, sondern die Frage, ob Sie die bestehende Installation aktualisieren oder in ein anderes Verzeichnis neu installieren möchten. Siehe dazu die [Abbildung 11](#) im Kapitel *Aktualisierung*.



Abbildung 1: Willkommen-Fenster des Setup-Assistenten

### 3.1 Installationsverzeichnis

Im nächsten Fenster geben Sie das Verzeichnis an, in das *BL Banking Web* installiert werden soll, siehe [Abbildung 2](#). Vorgegeben ist:

C:\Program Files\blbankingweb

Sie können auch ein anderes Verzeichnis in das Feld eingeben oder auf *Durchsuchen* klicken und zu dem gewünschten Verzeichnis navigieren.

### 3.2 Arbeitsverzeichnis

Danach werden Sie gebeten, das Verzeichnis für die Nutzerdaten anzugeben, siehe [Abbildung 3](#).

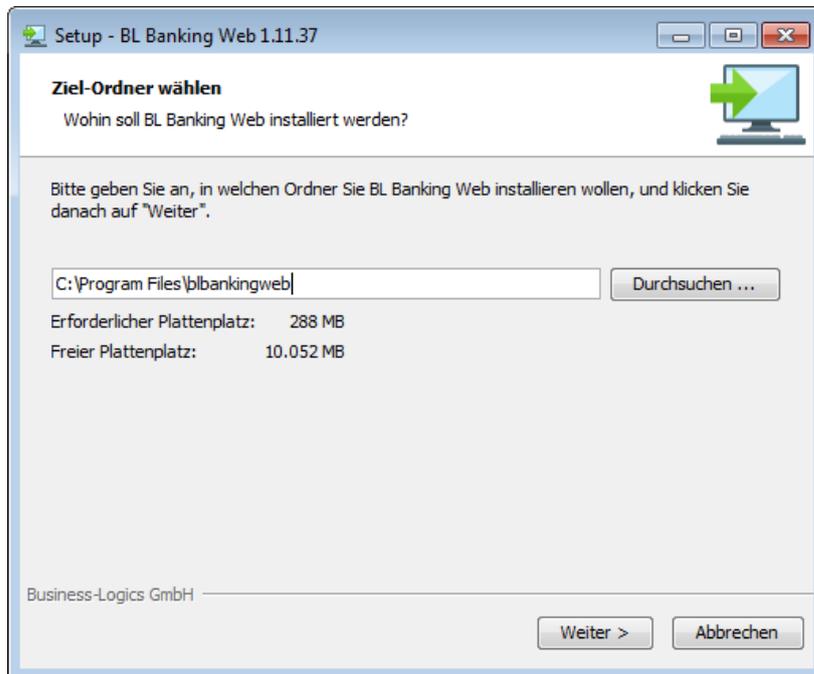


Abbildung 2: Angabe des Installationsordners für das Programm

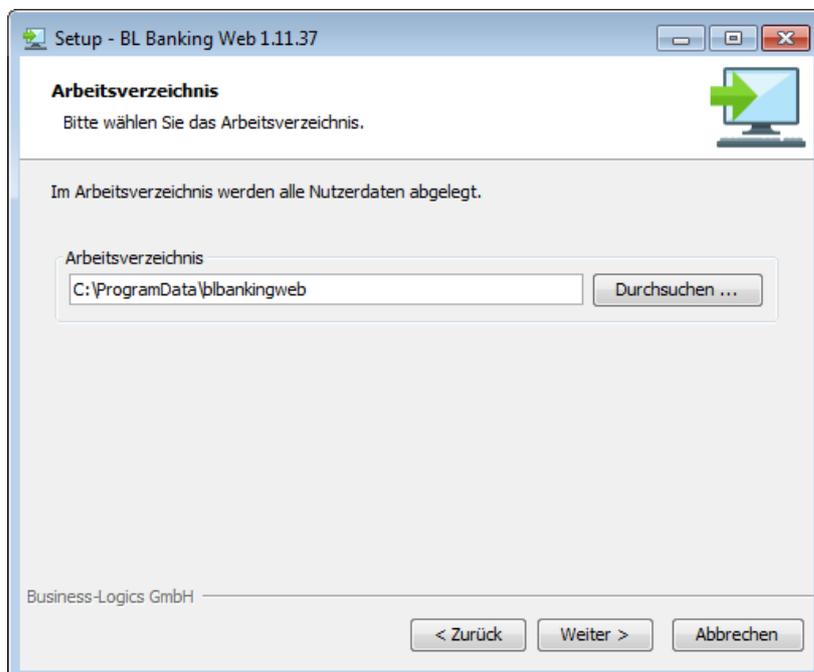


Abbildung 3: Angabe des Arbeitsverzeichnisses für das Programm

Hier speichert *BL Banking Web* die Dateien, die während des Betriebs der Anwendung anfallen. Dieses Verzeichnis ist im Gegensatz zum oben gewählten Programmordner nicht schreibgeschützt, d. h. es können auch Benutzer ohne Administratorrechte darauf zugreifen. Dies ist zu bedenken, wenn Sie das vorgegebene Verzeichnis ändern möchten. Vorgegeben ist:

C:\ProgramData\blbankingweb

### 3.3 TLS einrichten

Zur Einrichtung der Transportschichtssicherheit (*Transport Layer Security* bzw. TLS) geben Sie im nächsten Fenster den Port an, unter dem *BL Banking Web* erreicht werden kann, siehe [Abbildung 4](#). Vorgegeben ist 443. Falls dieser Port auf dem Server schon verwendet wird, können Sie ihn hier ändern, z. B. auf 8443.

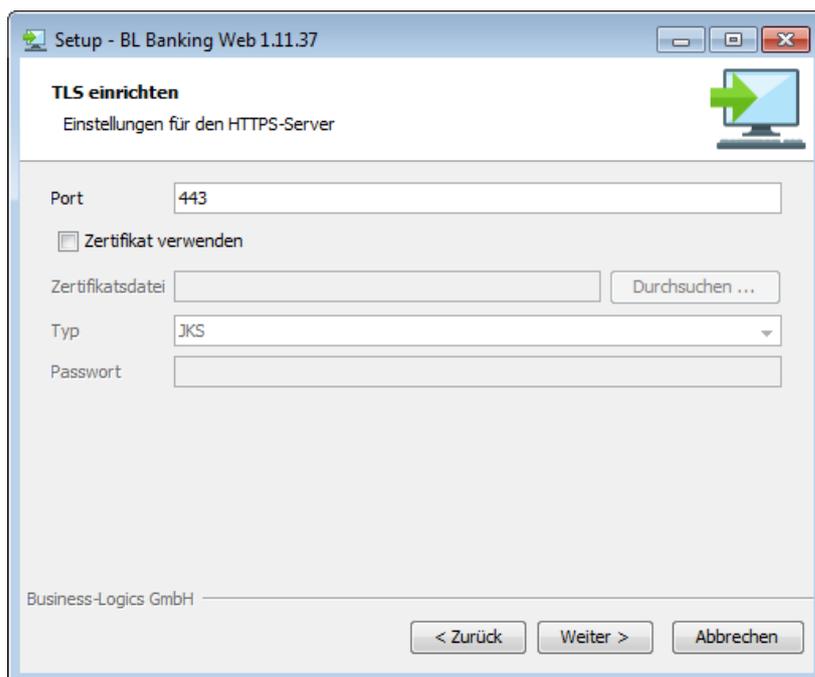


Abbildung 4: TLS-Konfiguration des Programms

Wenn Sie darunter die Checkbox nicht setzen, wird ein selbstsigniertes Zertifikat erstellt. Dieses wird jedoch von den meisten Browsern nicht erkannt. Es ist daher zu empfehlen, dass Sie hier Ihr eigenes Zertifikat verwenden. Dazu setzen Sie die Checkbox, klicken auf *Durchsuchen* und navigieren zu der Zertifikatsdatei. Dieser Pfad wird vom Setup-Assistenten nicht verändert, d. h. das Zertifikat

bleibt an diesem Speicherort. Darunter wählen Sie das Format der Datei. Unterstützt werden JKS und PKCS12. Meistens wird für ein extern ausgestelltes Zertifikat das Format PKCS12 bzw. PKCS#12 verwendet.

Schließlich geben Sie das Passwort ein, mit dem das Zertifikat geschützt ist.

Sie können das Zertifikat auch nachträglich ändern. Siehe dazu den Abschnitt [3.8.1](#).

Wenn man ein Zertifikat von *Let's Encrypt* verwenden möchte, bietet es sich an, einen Apache Webserver einzusetzen. Eine Beschreibung dazu finden Sie im Abschnitt [3.8.3](#).

### 3.4 Proxy konfigurieren

Wenn Sie einen Proxy verwenden, über den die Anwender bzw. das Programm auf das Netzwerk zugreifen, setzen Sie hier die Checkbox und geben darunter die Adresse und den Port des Proxyserver ein.

Wenn der Proxy eine Authentifizierung benötigt, setzen Sie auch die zweite Checkbox und tragen darunter den Benutzernamen und das Passwort des Proxyserver ein, siehe [Abbildung 5](#).

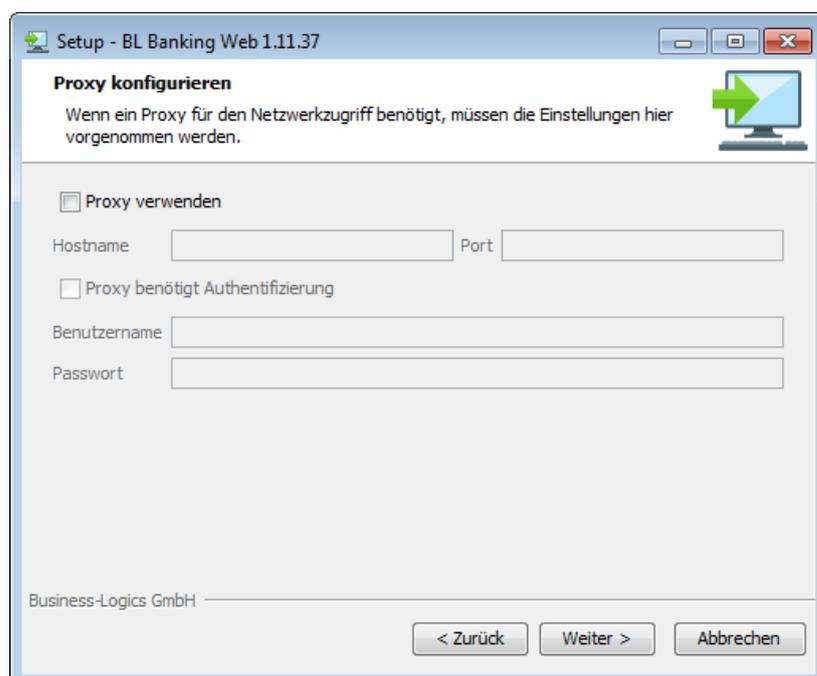


Abbildung 5: Proxykonfiguration

### 3.5 Startmenü

Im nächsten Schritt können Sie angeben, ob der Setup-Assistent einen Eintrag im Startmenü von Windows anlegen soll, siehe [Abbildung 6](#). Dazu ist die Check-box schon gesetzt und der Name des Ordners mit *BL Banking Web* vorbelegt. Es ist zu empfehlen, den Startmenü-Ordner anlegen zu lassen. Es befinden sich dann darin folgende Einträge:

- Deinstallationsprogramm – Assistent für die Deinstallation
- Web-Browser mit der Adresse von *BL Banking Web*
- Update Check – Assistent zur Aktualisierung

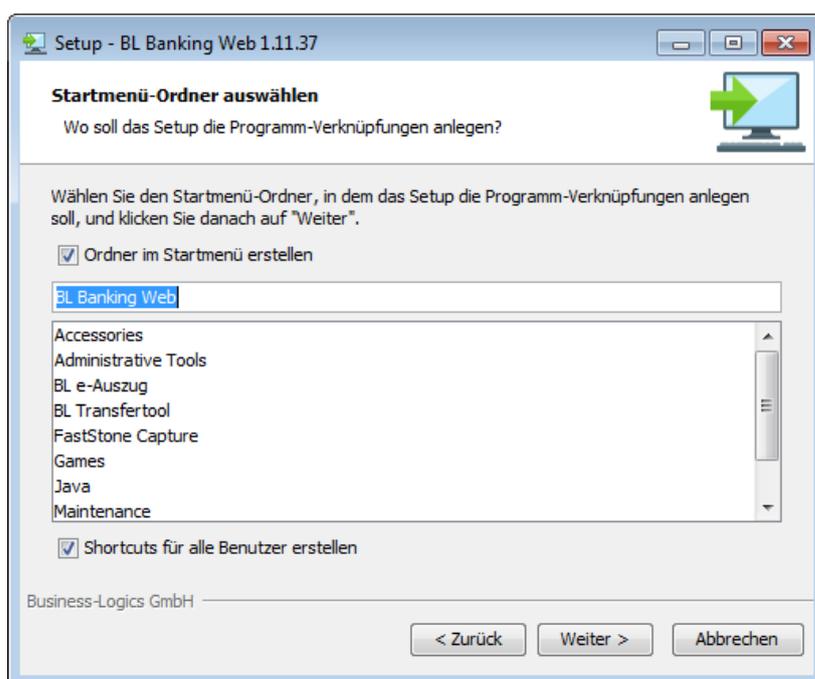


Abbildung 6: Einstellungen zum Startmenü des Programms

### 3.6 Installationsfortschritt

Nach diesen Eingaben wird *BL Banking Web* installiert. Der Fortschritt wird im Assistenten angezeigt, siehe [Abbildung 7](#).

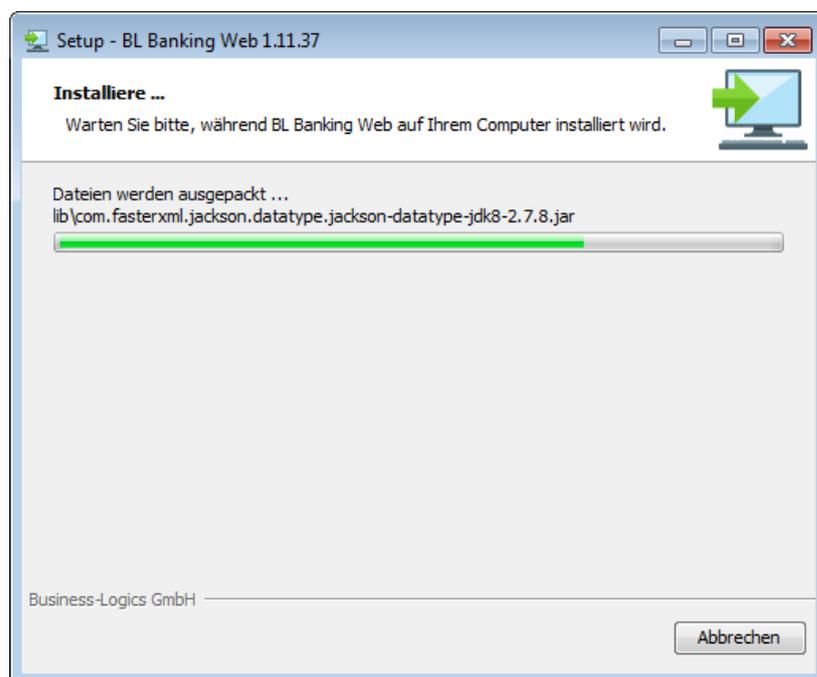


Abbildung 7: Installation von *BL Banking Web* mit Anzeige des Fortschritts

### 3.7 Abschluss

Das letzte Fenster des Assistenten zeigt Ihnen an, dass die Installation abgeschlossen ist, siehe [Abbildung 8](#).

Der Setup-Assistent hat als ein Teil der Installation auf dem Rechner einen Dienst eingerichtet, der dafür sorgt, dass *BL Banking Web* automatisch gestartet wird, wenn der Rechner neu hochgefahren werden muss.

Klicken Sie auf *Fertigstellen*, um den Installations-Assistenten zu beenden.

### 3.8 Konfiguration

Bestimmte Einstellungen sind nicht mit dem Installationsprogramm möglich, sondern müssen in Konfigurationsdateien vorgenommen werden.

#### 3.8.1 Zertifikat nachträglich einrichten

Wenn Sie nachträglich ein anderes Zertifikat verwenden möchten, müssen Sie dieses in der Datei `config.ini` eintragen. Diese befindet sich im Verzeichnis `C:\Program Files\blbankingweb` oder dem Ordner, den Sie bei der Installation angegeben haben, siehe Abschnitt [3.1](#). Mit dem Parameter `sslKeystorePath`

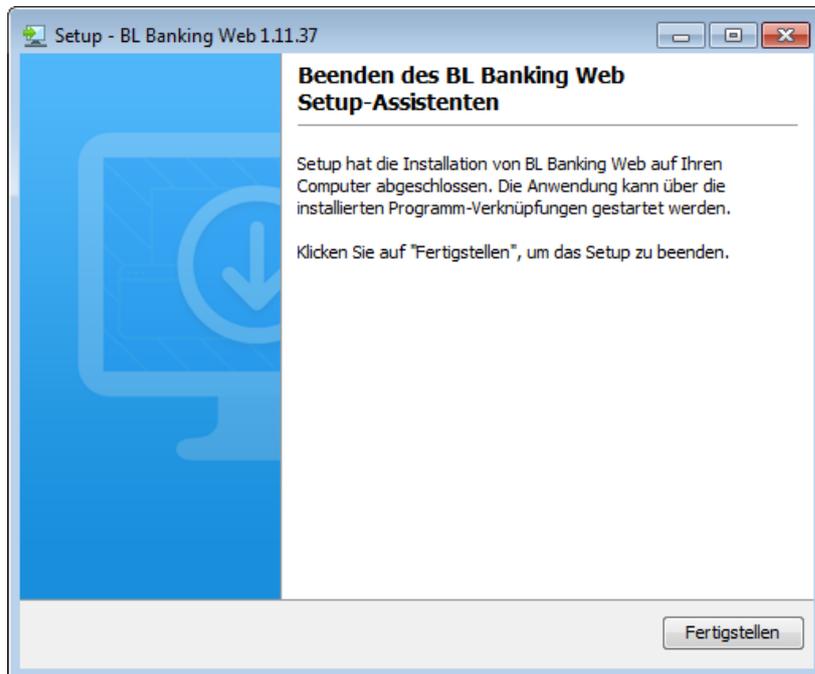


Abbildung 8: Ende des Setup-Assistenten

geben Sie den Pfad und Dateinamen Ihres Zertifikats an, mit `sslKeystoreType` das Format (JKS oder PKCS12) und mit `sslKeystorePassphrase` das Passwort im Klartext. Die `config.ini` könnte dann z. B. so aussehen:

```
workspace=C:\\ProgramData\\blbankingweb
sslKeystorePath=C:\\Program Files\\blbankingweb\\conf\\mycertificate.jks
sslKeystoreType=JKS
sslKeystorePassphrase=mypassword
```

Anschließend starten Sie den Server neu, indem z. B. unter Windows den Dienst anhalten und wieder starten. Dann wird das Passwort mit dem Parameter `sslKeystorePassphrase.enc` verschlüsselt abgelegt.

### 3.8.2 WebSockets für Webserver konfigurieren

*BL Banking Web* verwendet WebSockets, um in beide Richtungen mit dem Browser kommunizieren zu können. Wenn die Anwendung hinter einem vorgeschalteten Webserver (z. B. Proxy-Server oder Load-Balancer) betrieben wird, muss dieser ebenfalls WebSockets unterstützen. Zudem muss der Name des Webserver in der Datei `production.conf` eingetragen werden. Diese befindet sich im Unterverzeichnis `conf` unter dem Ordner, den Sie bei der Installation angegeben haben, siehe Abschnitt [3.1](#).

Mit dem Parameter `bl.websocket.host` gibt man den Hostnamen an. Hier sollte der Hostname des Webservers aus Sicht des Anwenders eingetragen werden. Mit `bl.websocket.secure` legt man fest, ob für die WebSockets TLS verwendet werden soll. Dabei sind die Werte `true` und `false` möglich. Das folgende Beispiel zeigt die Syntax, wobei `server.address` die Adresse ist, unter der die Benutzer die Anwendung erreichen können.

```
bl.websocket.host=server.address
bl.websocket.secure=true
```

### 3.8.3 Apache Webserver konfigurieren

In vielen Fällen ist es sinnvoll, einen Webserver zu betreiben, der die Anfragen der Benutzer annimmt und an *BL Banking Web* weiterleitet. Zum Beispiel, wenn man ein Zertifikat von *Let's Encrypt* verwenden möchte, bietet es sich an, einen *Apache* Webserver einzusetzen, da dieser so konfiguriert werden kann, dass das Zertifikat automatisch erneuert wird.

Wie bei den im Abschnitt 3.8.2 beschriebenen WebSockets muss auch in diesem Fall der Name des Webservers in der Datei `production.conf` eingetragen werden. Außerdem wird dort *BL Banking Web* auf unverschlüsselten Betrieb eingestellt, also mit `http`.

Beim folgenden Beispiel wird angenommen, dass der *Apache* Webserver auf demselben Rechner installiert ist wie *BL Banking Web* und von den Benutzern unter `https://server.address:9000/blbankingweb` erreicht werden kann. Der *Apache* Webserver läuft dabei unter der Adresse `server.address` und dem Port 9000, den man beliebig wählen kann. Wenn die Anwendung mit `https://server.address:9000` aufgerufen werden soll, entfällt die Anweisung `play.http.context`.

```
http.address=127.0.0.1
http.port=9000
play.http.context="/blbankingweb"
bl.websocket.host=server.address
bl.websocket.secure=true
```

Auf dem dem *Apache* Webserver müssen die Module `mod_proxy`, `mod_proxy_http` und `mod_proxy_wstunnel` installiert bzw. aktiviert sein. Die Weiterleitung an *BL Banking Web* wird in der *Apache* Konfigurationsdatei angegeben. Dabei werden die Werte für `http.port` und `play.http.context` aus der Datei `production.conf` übernommen.

```
ProxyPass "/blbankingweb/ws" "ws://localhost:9000/blbankingweb/ws"
ProxyPass "/blbankingweb" "http://localhost:9000/blbankingweb"
ProxyPassReverse "/blbankingweb" "http://localhost:9000/blbankingweb"
```

Abhängig vom Betriebssystem und dem Apache Programmpaket wird die Konfiguration in unterschiedlichen Dateien eingetragen, z. B. unter Windows in `conf\httpd.conf`.

## 4 Erstmalige Einrichtung

Nach der Installation muss *BL Banking Web* erstmalig eingerichtet werden. Dazu benötigen Sie von Business-Logics eine Lizenz für die Anwendung, und von Ihrer Bank die Zugangsdaten für die EBICS-Verbindung. Außerdem muss Ihre Bank für Sie einen EBICS-Zugang einrichten, der sich im Zustand *nicht initialisiert* befinden muss.

Um die Einrichtung zu beginnen, rufen Sie die Anwendung in einem Web-Browser auf. Wenn Sie sich auf dem Rechner befinden, auf dem die Anwendung installiert ist, wählen Sie dort vom Startmenü den entsprechenden Ordner und klicken dann auf *BL Banking Web*. Stattdessen können Sie auch einen Web-Browser starten und dort die Adresse `https://localhost/setup` eingeben.

Sie können die Einrichtung auch von einem entfernten Computer aus vornehmen. Geben Sie dann im Browser die IP-Adresse oder den Namen des Servers statt `localhost` ein.

Nachdem die Anwendung gestartet ist, klicken oben rechts auf *Hilfe anzeigen* und folgen der Anleitung, um die Einrichtung fortzusetzen.

## 5 Aktualisierung

Mithilfe eines mitgelieferten Programms können Sie überprüfen, ob eine Aktualisierung für *BL Banking Web* verfügbar ist. Ist dies der Fall, können Sie diese sofort durchführen.

Wenn Sie bei der Installation im Schritt **Startmenü** einen Eintrag angelegt haben, können Sie von dort den Menüpunkt *Update Check* aufrufen. Im anderen Fall können Sie das Programm `UpdateCheck.exe` direkt über den Dateimanager starten. Dieses befindet sich unter dem Installationsverzeichnis, das Sie im Schritt **Installationsverzeichnis** erstellt haben, also standardmäßig in `C:\Program Files\blbankingweb\bin`.

Daraufhin erscheint die erste Seite eines Assistenten, in der Sie auf *Weiter* klicken können. Danach wird geprüft, ob eine Aktualisierung vorhanden ist. Ist dies der Fall, können Sie im nächsten Fenster das Verzeichnis wählen, in welches das Installationsprogramm heruntergeladen wird, siehe **Abbildung 9**. Klicken Sie dazu den Button *Durchsuchen*, worauf sich der Dateimanager öffnet, mit dem Sie zu dem gewünschten Verzeichnis navigieren können.

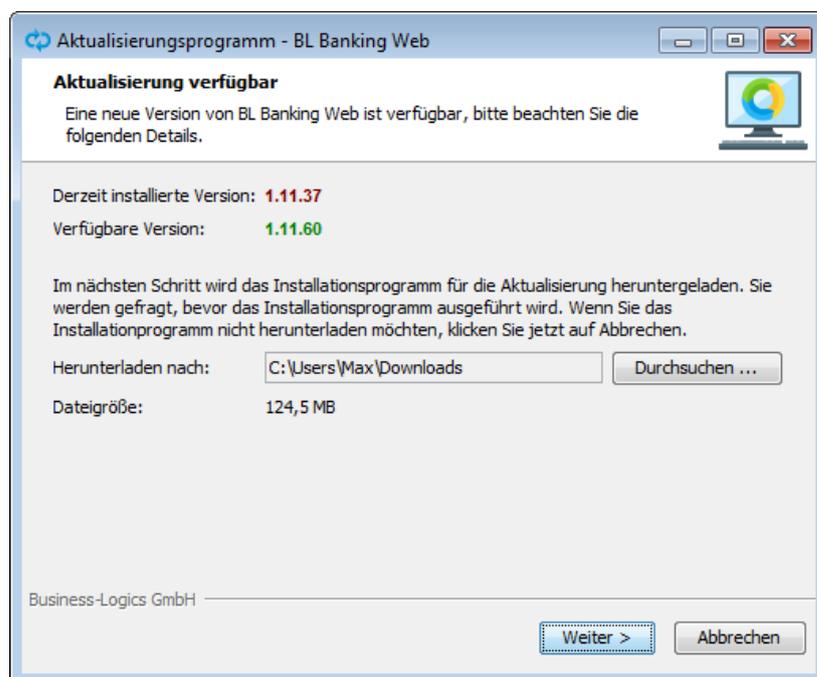


Abbildung 9: Aktualisierung verfügbar

Im nächsten Fenster können Sie den Fortschritt des Herunterladens verfolgen. Wenn dies abgeschlossen ist, haben Sie die Wahl, die Aktualisierung sofort oder später zu installieren, siehe [Abbildung 10](#).

Der weitere Ablauf erfolgt wie bei der Installation und ist im Abschnitt [2](#) beschrieben. Jedoch erscheint hier in jedem Fall das Fenster, in dem Sie wählen können, ob Sie die bestehende Installation aktualisieren oder in ein anderes Verzeichnis installieren möchten. Siehe dazu die [Abbildung 11](#). Belassen Sie hier unbedingt die Einstellung *Ja*. Durch Überfahren des grünen Fragezeichens mit der Maus können Sie sich vergewissern, dass es sich tatsächlich um das Verzeichnis Ihrer bestehenden Installation handelt.

Nach Klicken auf *Weiter* wird die Aktualisierung durchgeführt. Dabei werden der Fortschritt und die Fertigstellung jeweils in einem Fenster angezeigt.

## 6 Migration

Wenn Sie eine vorhandene Installation von *BL Banking Web* auf einen anderen Computer umziehen möchten, gehen Sie wie folgt vor. Mit dieser Vorgehens-



Abbildung 10: Herunterladen abgeschlossen

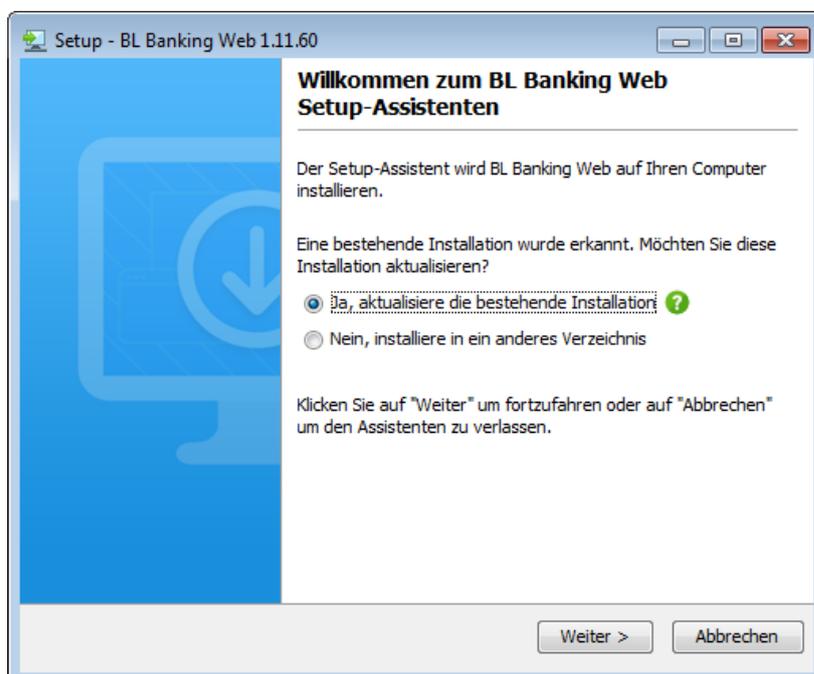


Abbildung 11: Beginn der Aktualisierung

weise können Sie auch auf einen Rechner mit einem anderen Betriebssystem migrieren, z. B. von Windows nach Linux.

Wenn Sie eine externe Datenbank verwenden und diese auch auf einen neuen Server verschieben möchten, führen Sie zunächst mit der *vorhandenen* Installation eine Datenbankmigration durch. Eine Beschreibung dazu finden Sie im [Online-Handbuch](#).

Laden Sie sich das neueste Installationsprogramm herunter und führen dieses auf dem neuen Computer aus. Siehe dazu das Kapitel [3](#).

Falls erforderlich, modifizieren Sie die Konfigurationsdatei `config.ini` hinsichtlich der Pfade für das `workspace`-Verzeichnis und des Zertifikats oder kopieren Sie die Datei aus der alten Installation. Siehe dazu auch den Abschnitt [3.8.1](#). Folgendes ist ein Beispiel für eine geänderte `config.ini` mit einem relativen und absoluten Pfad.

```
workspace=workspace
sslKeystorePath=/opt/blbankingweb/conf/mycertificate.jks
...
```

Wenn Sie in der alten Installation weitere Konfigurationsdateien modifiziert hatten, überprüfen Sie, ob diese Änderungen nach der Ausführung des Installationsprogramms erhalten geblieben sind. Als Beispiel dazu siehe den Abschnitt [3.8.2](#). Kopieren Sie schließlich das `workspace`-Verzeichnis und das Zertifikat auf den neuen Rechner. Die Migration ist damit abgeschlossen.

## 7 Ein Cluster konfigurieren

*BL Banking Web* kann auch in einem Cluster betrieben werden, was bedeutet, dass auf mehreren Systemen die Software läuft und die Anfragen zwischen den Systemen verteilt werden. Die [Abbildung 12](#) zeigt den Aufbau und die verschiedenen Komponenten der Installation.

Ausgangspunkt ist eine funktionierende *BL Banking Web* Installation mit einem davor geschalteten Webserver, hier wird beispielhaft die Nutzung eines Apache Webservers beschrieben. In der Abbildung sind dies die Komponenten *Webserver* sowie *Application 1* und *Datenbank*.

Der Server *Application 1* ist in diesem Beispiel per `http://192.168.1.1:9000` vom *Webserver* aus erreichbar und über diese URL ist der Server ebenfalls von den anderen Servern aus erreichbar. Der Server *Application 2* ist in diesem Beispiel über `http://192.168.1.2:9000` erreichbar und entsprechend auch die anderen Server.

Die `production.conf` des Servers enthält dabei die folgenden Einträge:

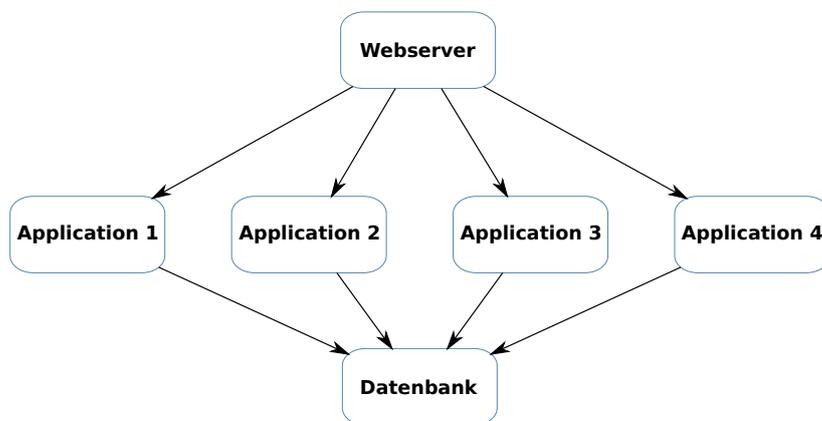


Abbildung 12: Architektur eines *BL Banking Web Clusters*

```

https.port=disabled
http.address=192.168.1.1
http.port=9000
bl.websocket.host=server.address
bl.websocket.secure=true
  
```

Und im Apache Webserver ist die Weiterleitung wie folgt konfiguriert:

```

ProxyPass "/ws" "ws://192.168.1.1:9000/ws"
ProxyPass "/" "http://192.168.1.1:9000/"
ProxyPassReverse "/" "http://192.168.1.1:9000/"
  
```

Im folgenden werden die Schritte beschrieben, um die weiteren Server hinzuzufügen.

## 7.1 Aktivierung des Clusters

Beginnend mit einer funktionierenden Installation mit einem Webserver, einem Application Server sowie einem Datenbank Server muss zunächst die Konfiguration auf dem Application Server angepasst werden, so dass die Cluster Funktion aktiviert wird.

Dazu wird in der *config.ini* des Application Servers der folgende Eintrag hinzugefügt:

```
node_url=http://192.168.1.1:9000
```

Danach wird der Dienst einmal neu gestartet. In der Datenbank wird nun dieser Knoten als *primary node* eingetragen. Das bedeutet, dass die Dinge, die

nur einmal ausgeführt werden sollen (wie z. B. Abholpläne), immer auf diesem Knoten ausgeführt werden.

Man kann nach dem Neustart mit folgendem SQL-Statement die Aktivierung des Clusters überprüfen:

```
select id, base_url, primary_node from cluster_node;
```

```
id | base_url | primary_node
---+-----+-----
 1 | http://192.168.1.1:9000 | t
(1 row)
```

Außerdem wird für alle Dateien des `workspace`-Verzeichnisses in der Datenbank ein Eintrag erstellt, dass diese Dateien auf diesem Knoten zu finden sind. Dies kann überprüft werden mit folgendem SQL-Statement:

```
select count(*) from workspace_file_cluster_node where cluster_node_id=1;
```

```
count
-----
   79
(1 row)
```

Hier werden 79 Dateien im `workspace`-Verzeichnis aufgeführt. Diese Zahl kann natürlich auf ihrem System unterschiedlich sein.

Außerdem möchte man, dass die Web-Socket Anfragen, die vom Knoten 1 erzeugt wurden, auch wieder zum Konten 1 zurück kommen. Daher ändern wir in der `production.conf` den Eintrag `bl.websocket.host` und fügen hier eine Id für den Knoten 1 an. Aus `bl.websocket.host=server.address` wird dann `bl.websocket.host=server.address/node1`. Wir möchten hier erreichen, dass die bisherige Websocket-URL `https://server.address/ws` je nach Node nun entweder

- `https://server.address/node1/ws`
- oder
- `https://server.address/node2/ws`

lautet.

Zum Schluss muss noch auf dem Apache Webserver die Weiterleitung geändert werden. Die neuen Einträge sollten so aussehen:

```
1 Header add Set-Cookie "ROUTEID=.%{BALANCER_WORKER_ROUTE}e; path=/" env=BALANCER_ROUTE_CHANGED
2 <Proxy "balancer://blbankingweb">
3     BalancerMember "http://192.168.1.1:9001" route=1
4     BalancerMember "http://192.168.1.2:9002" route=2
5     ProxySet stickysession=ROUTEID
6 </Proxy>
7 ProxyPass /node1/ws ws://192.168.1.1:9000/ws
8 ProxyPass /node2/ws ws://192.168.1.2:9000/ws
9 ProxyPass / "balancer://blbankingweb"
```

Hier wird ein `stickysession` Cookie gesetzt (Zeile 1 und 5), wenn ein Client einmal zu einem Knoten geschickt wurde. Die nachfolgenden Anfragen des selben Clients gehen dann immer wieder zum selben Knoten.

Die Zeilen 4 und 8

- `BalancerMember "http://192.168.1.2:9002" route=2`  
und
- `ProxyPass /node2/ws ws://192.168.1.2:9000/ws`

brauchen erst hinzugefügt zu werden, sobald der zweite Knoten aufgesetzt ist. Dies sind die Zeilen, die für jeden weiteren Knoten ebenfalls hinzugefügt werden müssen.

## 7.2 Aufbau eines weiteren Knotens

Um einen weiteren Knoten zu diesem Cluster hinzuzufügen, werden die folgenden Schritte durchgeführt:

1. zunächst wird der gleiche Versionsstand der Software auf dem *Application 2* Server installiert.
2. auf *Application 2* wird ebenfalls die `config.ini` erzeugt und dort auf ein lokales `workspace`-Verzeichnis verwiesen. Ebenfalls wird in der `config.ini` die `node_url` für diesen Knoten eingetragen. Die `config.ini` sollten nun z. B. folgende Einträge haben:

```
workspace=workspace
node_url=http://192.168.1.2:9000
```

3. außerdem wird die Datei `jdbc.properties` von *Application 1* in das `workspace`-Verzeichnis von *Application 2* kopiert, damit auf die gleiche Datenbank zugegriffen wird.
4. die Dateien aus dem `workspace`-Verzeichnis müssen nicht zwischen den Knoten kopiert werden. Jeder Knoten holt sich die benötigten Dateien von den anderen Knoten.

5. die Einträge in der `production.conf` unterscheiden sich nur in den Werten von

- `bl.websocket.host=server.address/node2`  
und
- `http.address=192.168.1.2`.

Wichtig ist, dass der Eintrag `play.http.secret.key` auf allen Knoten identisch ist.

6. Zum Schluss müssen im Apache Webserver diese Zeilen

- `BalancerMember "http://192.168.1.2:9002" route=2`  
und
- `ProxyPass /node2/ws ws://192.168.1.2:9000/ws`

für diesen Server hinzugefügt werden.

### 7.3 Verteilung der Datenbank

Da die Datenbank eine zentrale Rolle in der Architektur darstellt, kann man in einem Cluster die Performanz der gesamten Anwendung steigern, in dem man mit Datenbank-Replikation eine *read-only* Kopie der Datenbank lokal zur Verfügung stellt. Alle Leseoperationen können dann performant von der lokalen Kopie der Datenbank durchgeführt werden und nur die Schreiboperationen werden an den zentralen *Replication Server* weitergeleitet.

Wie eine Replication für die Datenbank einrichtet werden kann wird hier nicht beschrieben (bitte informieren Sie sich hierzu selbständig, wie dies für Ihren verwendeten Datenbank-Typ möglich ist), sondern nur wie man eine lokale *read-only* Datenbank nutzen kann um die Performanz des Systems zu erhöhen.

Um eine *read-only* Datenbank zu nutzen, legt man im Verzeichnis `workspace` zusätzlich zur Datei `jdbc.properties` eine Datei mit dem Namen `jdbc.readonly.properties` an. Diese enthält die gleichen Parameter wie die Datei `jdbc.properties`, zeigt dabei jedoch an, dass die Datenbank im Clusterbetrieb nur für Lesezugriffe genutzt werden soll.

## 8 Änderungshistorie

Die Änderungshistorie finden Sie auf der *BL Banking* Webseite unter folgender Adresse: [www.blbanking.de/changeweb.html](http://www.blbanking.de/changeweb.html)