 Bundesamt  
für Eich- und  
Vermessungswesen

# BEV - APOS

Austrian Positioning Service



## **Impressum**

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

BEV - Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

Schifamtsgasse 1-3

1020 Wien

Daten und Bilder: © BEV 2019, Wir bedanken uns bei den Firmen Trimble GmbH und Leica Geosystems AG (Schweiz) für das bereitgestellte Bildmaterial.

Titelbild: © iStock

Produkt- und Preisänderungen vorbehalten

Stand: November 2019

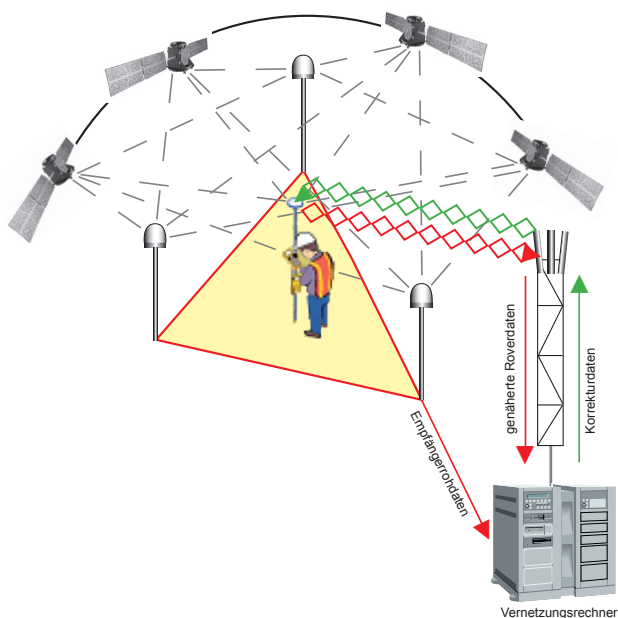
© BEV 2019

## Inhaltsverzeichnis

Impressum	2
Was ist APOS?	4
APOS – Produkte	5 - 7
APOS – ein Qualitätsmaßstab	8 - 11
Verfügbarkeit	12 - 13
Auf den Punkt gebracht	14
APOSitionieren Sie sich	15
Voraussetzungen	16 - 17
Standardentgelte	18 - 20
Glossar	21 - 24
Allgemeine Geschäftsbedingungen	25
Standardentgelte und Nutzungsbedingungen	25
Kontakt	26

## Was ist APOS?

APOS steht für **Austrian Positioning Service** und ist der Multi-GNSS-Positionierungsdienst des BEV - Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, der GNSS-Signale (GPS, GLONASS und GALILEO) nutzt, zentral verarbeitet und daraus abgeleitete Parameter zur Verbesserung der Genauigkeit von satellitenbasierten Messungen zur Verfügung stellt.



Durch Kooperationen mit allen benachbarten Vermessungsverwaltungen ist die Einbindung vieler grenznaher internationaler GNSS-Referenzstationen gewährleistet und APOS somit **der Positionierungsdienst** für Österreich, der flächendeckend und grenzüberschreitend homogene 3D-Koordinaten im Europäischen Terrestrischen Referenzsystem ETRS89 anbietet.

## APOS – Produkte

### APOS Postprocessing (APOS-PP)

In der APOS-Servicezentrale werden die an den österreichischen Referenzstationen anfallenden Originaldaten im Format RINEX für Postprocessing-Anwendungen gespeichert und in folgenden Varianten für Sie bereitgestellt:

<b>APOS-PP-RS1</b>	Intervall	1 Sekunde
<b>APOS-PP-RS5</b>	Intervall	5 Sekunden
<b>APOS-PP-RS15</b>	Intervall	15 Sekunden
<b>APOS-PP-RS30</b>	Intervall	30 Sekunden

Die Daten stehen bis 60 Tage nach Aufzeichnung zur Verfügung. Danach ist nur mehr APOS-PP-RS30 als 24 Stunden-Datei auf Anfrage erhältlich.



## APOS Real Time (APOS-RTK, APOS-DGPS)

APOS Real Time ermöglicht die Echtzeitpositionierung wahlweise nach dem Konzept der "Virtuellen Referenzstation - VRS" oder dem „Master-Auxiliary-Concept - MAC“. Die entfernungsabhängigen Einfüsse werden zentral erfasst und berücksichtigt, wodurch eine flächendeckend homogene Genauigkeit gewährleistet wird. Die Datenbereitstellung erfolgt ausschließlich über Mobile Internet via paketvermittelter Datenübertragung unter Verwendung des NTRIP-Protokolls.

Unter APOS Real Time werden zwei Genauigkeitsklassen angeboten:

**APOS-RTK** mit cm-Genauigkeit für hochgenaue Anwendungen mit Zweifrequenz-Phasemessgeräten.  
Die Verwendung von Mobile Internet mittels GIS-Grid ermöglicht eine österreichweit einheitliche Transformation in das staatliche österreichische geodätische Bezugssystem MGI (für GIS-Anwendungen).

**APOS-DGPS** mit Submeter-Genauigkeit für GIS- und Navigationsanwendungen unter Einsatz von phasenglättenden Codemessgeräten.

## APOS Rohdaten (APOS-RAW)

APOS RAW-Daten sind Messrohdatenströme der österreichischen APOS GNSS - Referenzstationen des BEV. Die Bereitstellung erfolgt als Sekundenintervall im Format RTCM über den zentralen APOS NTRIP-Caster. Die Rohdaten setzen sich aus den Metadaten der Stationen sowie den Code- und Phasenbeobachtungen der dort installierten Multi-GNSS-Empfänger zusammen.

Voraussetzung für die Datenanbindung ist ein permanenter Internetzugang und eine NTRIP-Client Software auf Kundenseite. Zur Einrichtung der sicheren Kommunikation zwischen Kunden-Client und dem APOS NTRIP-Caster ist eine fixe IP4-Adresse für die Freischaltung bekanntzugeben.

## APOS – ein Qualitätsmaßstab



Die Erreichung des hohen Qualitätsmaßstabes wird durch das APOS-Produktivsystem gewährleistet. Dieses besteht aus der Rechenzentrale und den vernetzten Referenzstationen, die im Abstand von ca. 50 - 70 km flächendeckend in Österreich und in den Grenzregionen des benachbarten Auslandes errichtet sind und Multi-GNSS-Signale (GPS, GLONASS und GALILEO) verarbeiten. Zeitreihenberechnungen auf Basis täglich generierter 24 Stunden-Dateien dienen zur Überprüfung der Stabilität der APOS-Referenzstationen. Der Betrieb und die Performance von APOS Real Time wird mit Hilfe spezieller über Österreich verteilter Monitoringstationen überwacht.



## GIS-Grid

Auf Basis eines engmaschigen, interpolierten Gitternetzes (Maschenweite 30“ x 45“), welches für ganz Österreich die Abweichungen (Inhomogenitäten) zwischen dem europäischen System ETRS89 und dem österreichischen System der Landesvermessung MGI beschreibt, kann mit APOS Real Time (RTK) eine einheitliche Online-Transformation vom System ETRS89 in das staatliche System MGI mit dm-Genauigkeit ab RTCM 3.1 in Echtzeit durchgeführt werden. Dieses GIS-Grid wurde aus ca. 28.000 Identpunkten des staatlichen Festpunktfeldes 1. - 5. Ordnung abgeleitet.

## 3D-Interpolation

Mit einem in der APOS-Zentrale speziell implementierten Modul werden die Korrekturdaten vor Aussendung hinsichtlich problematischer meteorologischer Einfüsse zusätzlich aufbereitet. Somit wird die Genauigkeit der Höhenbestimmung auf Rover-Seite verbessert. Zu den problematischen meteorologischen Einfüssen in alpinen Regionen zählen in Zusammenhang mit größeren Höhenunterschieden zwischen Rover und APOS-Referenzstationen hauptsächlich die unterschiedlichen relativen Luftfeuchteverhältnisse, welche sich vor allem im Sommer verstärkt zeigen und Abweichungen bis zu mehreren Dezimetern verursachen können. Die „3D-Interpolation“ wird aktuell nur über den Mountpoint APOS\_VRS32\_MSM\_3D (siehe Tabelle rechts) angeboten und ist für ganz Österreich aktiviert.

APOS Produkt	Datenformat / Modus	Zugang Mobile Internet Mountpoint (MP)	GPS / GLONASS	GALILEO	GIS Grid	Genauigkeit Lage		Genauigkeit Höhe		3D-Interpolation
						ETRS89 <sup>1</sup>	MGI	ETRS89 <sup>1</sup>	MGI	
APOS-PP Postprocessing	RINEX 2.10	BEV Shop APOS	✓			± 1.0 cm		± 1.0 - 2.0 cm		
	APOS-DGPS	APOS-DGPS	✓			± 0.5 m		± 1.0 m		
Real Time	RTCM 2.3 (VRS)	APOS_VRS	✓			± 1.5 cm		± 4.0 cm		
	RTCM 3.1 (VRS)	APOS_VRS3	✓			± 1.5 cm	< 15.0 cm	± 4.0 cm	< 15.0 cm	
	RTCM 3.1 (MAC)	APOS_NET3	✓			± 1.5 cm	< 15.0 cm	± 4.0 cm	< 15.0 cm	
	RTCM 3.2 MSM5 (VRS) <sup>2</sup>	APOS_VRS32_MSM	✓	✓		± 1.5 cm	< 15.0 cm	± 4.0 cm	< 15.0 cm	
	RTCM 3.2 MSM5 (VRS) <sup>2</sup>	APOS_VRS32_MSM_3D	✓	✓		± 1.5 cm <sup>3</sup>	< 15.0 cm	± 4.0 cm	< 15.0 cm	✓

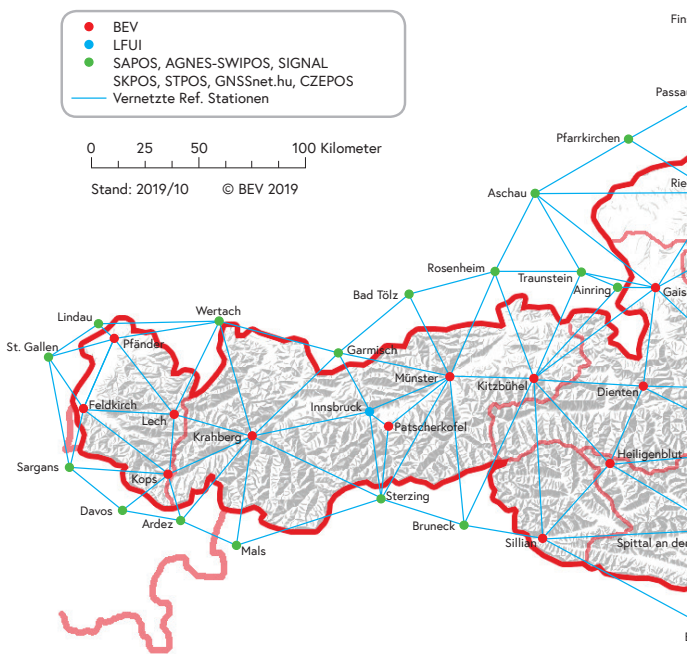
<sup>1</sup>) einfacher mittlerer Fehler (Vertrauensbereich ca. 68%)

<sup>2</sup>) MSM - Multi Signal Message

<sup>3</sup>) Verschlechterung der Lagegenauigkeit möglich

## Verfügbarkeit

Das APOS-Netz gewährleistet flächendeckend für ganz Österreich eine homogene Genauigkeit im System ETRS89 (INSPIRE-konform).





Auf unserer Website [www.bev.gv.at](http://www.bev.gv.at) werden unter **APOS-Betriebsstatus** laufend aktuelle Informationen und Status-Meldungen zur APOS-Verfügbarkeit und etwaige Systemstörungen für APOS Real Time und APOS Postprocessing publiziert.

## Auf den Punkt gebracht

Sie sparen Zeit und Kosten – mit APOS sind Sie immer um einen Schritt schneller und wirtschaftlicher. Mit der hohen Performance und Genauigkeit von APOS haben Sie eine effiziente Lösung, egal wo auch immer Sie ihren Standpunkt bestimmen wollen.

- Direkter Anschluss an das Festpunktfeld
- Hohe Messgenauigkeit
- 3D-Referenzsystem
- Echtzeit-Datenübertragung
- Zugang via Mobile Internet für kostengünstigeren Datentransfer
- Flächendeckend homogene Verfügbarkeit im System ETRS89 bzw. MGI
- Hohe technische Zuverlässigkeit
- Qualitätssicherung
- Technischer Support
- Abrechnung nach tatsächlicher Nutzung



## APOsitionieren Sie sich

Zuverlässigkeit und wirtschaftliche Aspekte sind zwei Gründe für den vermehrten Einsatz von mobilen Positionierungssystemen. In vielen Bereichen und Anwendungen hat sich APOS als zuverlässiger Partner bewährt.

- Grundlagen-, Kataster- sowie wissenschaftliche Vermessungen
- Land- und Forstwirtschaft
- Bau- und Ingenieurvermessungen
- Messungsaufnahmen mit Luftfahrzeugen
- Geologische und geophysikalische Punktaufnahmen
- GIS-Erhebungen
- Absteckungen und Trassierungen
- Maschinensteuerungen



# Voraussetzungen

## APOS Postprocessing (APOS-PP)

Für den Bezug von RINEX-Daten stehen Ihnen zwei Möglichkeiten offen:

Entweder Sie senden das unterschriebene Bestellformular an unser Kundenservice, oder Sie holen sich die Daten schnell und bequem über das Internet. Im **BEV Shop APOS** können Sie sämtliche Postprocessing-Daten aller österreichischen Referenzstationen online bestellen und herunterladen. Besuchen Sie einfach unsere Website unter [www.bev.gv.at](http://www.bev.gv.at) und registrieren Sie sich.

BEV Shop APOS

**Schritt 1**  
**Gebiet und Produkt festlegen**

Bitte wählen Sie eine Referenzstation und den gewünschten Zeitraum aus.

**Referenzstation:**

Referenzstation auswählen:

**Zeitraum (max. 24h):**

**Startzeitpunkt:**  
Datum:    Uhrzeit (UTC):

**Endzeitpunkt:**  
Datum:    Uhrzeit (UTC):

**Dauer:**  
Stunden:  Minuten:

**APOS Produkt:**  
**APOS Postprocessing**

**GNSS-Bahnephemeriden:**

**Produktinformation:**

**Intervall:**

**Abgabemedium:**

**Digitale Formate:**

**Lieferung:**

**Hinweis**

Wenn die Verfügbarkeit weniger als 100% beträgt, empfehlen wir Ihnen, die Datenabfrage zu einem späteren Zeitpunkt zu wiederholen. Einige APOS - Stationen verfügen über lokale Speichermöglichkeiten, wodurch Datenlücken im Nachhinein aufgefüllt werden können. Je nach Art und Dauer der Problembehebung muss mit Verzögerungen der Datenbereitstellung von einigen Stunden bis zu maximal drei Wochen gerechnet werden.



## APOS Real Time (APOS-RTK, APOS-DGPS)

Unter [www.bev.gv.at](http://www.bev.gv.at) erhalten Sie weitere Informationen sowie das Bestellformular für die APOS Real Time-Registrierung. Entscheiden Sie sich für die zu Ihren Anwendungen passenden Produkte und Tarifmodelle und senden Sie das unterschriebene Bestellformular an unser Kundenservice. Nach Freischaltung Ihrer Zugänge werden Ihnen die Zugangsdaten übermittelt.

Um alle Vorteile von APOS Real Time optimal nützen zu können, sind folgende technische Voraussetzungen zu beachten:

- VRS- oder MAC-fähiger GNSS-Empfänger mit Mobile Internet-Modul (ab 2G)
- RTCM 2.3, RTCM 3.1, RTCM 3.2
- Berücksichtigung der Mobile Internet-Netzabdeckung des Providers (ab 2G)
- Implementierung des NTRIP-Client Programmes (Funktion bei aktuellen Gerätetypen vorhanden bzw. nachrüstbar)
- Zugang nach Anmeldung beim BEV-Kundenservice mittels individuellem Account

Sollte Ihr Gerät das vom BEV via RTCM 3 - Standardformat bereitgestellte GIS-Grid nicht verarbeiten können, wenden Sie sich bitte an Ihren Gerätehersteller.

## Standardentgelte

### APOS Postprocessing (APOS-PP)

Preis in € je Minute

APOS-PP-RS1 Datenrate 1 Sekunde	0,10
APOS-PP-RS5 Datenrate 5 Sekunden	0,05
APOS-PP-RS15 Datenrate 15 Sekunden	0,05
APOS-PP-RS30 Datenrate 30 Sekunden	0,05

### APOS Real Time (APOS-RTK, APOS-DGPS)

Preis in €

APOS Real Time – Einrichtungsgebühr	50,00
-------------------------------------	-------

#### APOS-RTK (cm-Genauigkeit)

Sekundenpauschale	0,0015
Tagespauschale	20,00
Monatspauschale	200,00

#### APOS-DGPS (dm-Genauigkeit)

Sekundenpauschale	0,00015
Tagespauschale	2,00
Monatspauschale	20,00

### APOS Rohdaten (APOS-RAW)

Preis in € p.a.

Gesamt Österreich	50 000,00
-------------------	-----------

Die Standardentgelte des BEV beinhalten nur reine **Servicekosten**. Die **Verbindungsentgelte** sind nicht im vom BEV verrechneten Entgelt enthalten. Sie basieren auf den Datentransfer-Tarifen der jeweiligen Provider und werden von diesen gesondert verrechnet.

## Wann erfolgt die APOS Real Time-Abrechnung?

- Die Einrichtungsgebühren werden bei der ersten Rechnung einmalig verrechnet und sind pro NTRIP-Zugang zu entrichten.
- Sekunden-, Tages- und Monatspauschalen werden **monatlich** in Rechnung gestellt.  
Abrechnungszeitraum ist der Kalendermonat.

## Wie erfolgt die APOS Real Time-Abrechnung?

Die von Ihnen gewählte Art der Pauschalierung wird **je angefangener Einheit** verrechnet. Sollte APOS in einem Kalendermonat nicht in Anspruch genommen werden, erwachsen Ihnen daraus auch keine Kosten.

- Die Monatspauschalen werden nur für jene Kalendermonate verrechnet, in welchen auch tatsächlich zumindest eine Systemeinvahl erfolgt ist.
- Die Tagespauschalen werden für jeden Kalendertag in Rechnung gestellt, an denen APOS genutzt wird.
- Bei den Sekundenpauschalen werden die einzelnen Einwahlzeiten sekundengenau innerhalb eines Kalendermonats aufsummiert und zum Sekundentarif verrechnet.

Die Einwahlzeit ist jene Zeitspanne, in welcher der Rover APOS nutzt. Diese beginnt mit der Systemeinwahl und endet mit dem Systemausstieg, auch wenn keine Daten auf Roverseite verarbeitet worden sind.

Ein Wechsel bzw. eine Kündigung des Tarifmodells (Pauschale) wird jeweils mit dem 1. des Folgemonats wirksam.

Stand: 01.11.2019

Änderungen der Standardentgelte vorbehalten.

## Glossar

### **DGPS (Differentialles GPS)**

Allgemeine Bezeichnung für GNSS-Messverfahren mit geringerer Genauigkeit unter gleichzeitiger Verwendung mindestens zweier GNSS-Empfänger für Postprocessing oder Echtzeitanwendungen.

### **Echtzeit – Anwendungen (Real Time)**

Alle satellitengestützten Messverfahren, welche zur schnellen Datenübermittlung mobilfunkbasierte Einrichtungen benutzen.

### **ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989)**

Europäisches Bezugssystem, das von der Europäischen Subkommission der IAG (EUREF) definiert wurde und in den INSPIRE-Richtlinien explizit als verbindliches Koordinaten-Referenzsystem ausgewiesen wird. In Österreich wird ETRS89 durch ETRS89 / Austria 2002 realisiert, der offiziellen österreichischen Datumsfestlegung auf Basis einer im Jahr 2002 in Österreich durchgeführten EUREF-Messkampagne.

### **EUREF (European Reference Frame)**

IAG Subkommission, welche für die Definition und Realisierung von 3D- und 1D-Referenzsystemen/ Bezugsrahmen in Europa zuständig ist.

### **GALILEO**

Das globale zivile Satelliten-Navigationssystem der Europäischen Union.

## **GLONASS/GPS**

Die globalen militärischen Satelliten-Navigationssysteme Russlands und der USA.

## **GNSS (Global Navigation Satellite System)**

Allgemeiner Begriff für ein globales Satelliten-Navigationssystem (GPS, GLONASS, GALILEO, etc.) samt Ergänzungssystem (WAAS, EGNOS, etc.).

## **GNSS-Referenzstation**

Bei APOS eine nach EUREF-Kriterien errichtete Station (mm-Genauigkeit, hohe Stabilität, hohe Datenverfügbarkeit) mit Infrastruktur für die permanente Datenübertragung (Permanentstation) in eine Rechenzentrale.

## **INSPIRE-Richtlinie**

Richtlinie zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft. Wird in Österreich im Rahmen des Geodateninfrastrukturgesetzes - GeoDIG umgesetzt.

## **MAC (Master-Auxiliary-Concept)**

Network-Messages auf Basis des von LEICA Geosystems entwickelten Konzepts.

## **Mobile Internet**

Bezeichnet die Bereitstellung einer Internetverbindung auf Mobilgeräten, die über diverse Zugangstechnologien erfolgen kann (ab 2G).

### **NMEA (National Marine Electronics Association)**

NMEA 0813 ist ein vom maritimen Bereich abgeleitetes internationales Standardformat zur Weitergabe von Positionsdaten.

### **NTRIP (Networked Transport of RTCM via Internet Protocol)**

Ein vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG, Frankfurt am Main) entwickeltes Verfahren zur Bereitstellung von GNSS-Datenströmen über das Internet.

### **Postprocessing**

Nachträgliche Berechnung von Basislinien mit Hilfe aufgezeichneter bzw. konvertierter Rohdaten (z.B. im RINEX Format).

### **RINEX (Receiver Independent Exchange Format)**

Empfängerunabhängiges, internationales und standardisiertes Daten-Austauschformat für GNSS-Messdaten.

### **RTCM – SC104**

#### **(Radio Technical Commission for Maritime Services - Special Committee Number 104)**

Standard zur Übertragung von Korrekturen und Rohdaten.

### **RTK (Real Time Kinematik)**

Eine DGPS-Messmethode hoher Genauigkeit (auch „PDGPS - Precise DGPS“) auf Basis der Datenübermittlung (Korrektur- od. Rohdaten) von einer Referenzstation an den Rover (Nutzer) in Echtzeit. Der Begriff leitet sich ursprünglich aus der hochgenauen Positionierung von in Bewegung befindlichen Objekten ab.

### **UTC (Universal Time Coordinated)**

Die gültige Weltzeit. In Österreich gilt: Sommerzeit minus 2 Stunden / Winterzeit minus 1 Stunde.

### **VRS (Virtual Reference Station)**

Synthetische (virtuelle) Referenzstation, die von der zentralen Vernetzungssoftware genau für die vom Rovergerät im NMEA-Format übermittelte Näherungsposition generiert wird und direkt im Rovergerät verarbeitet werden kann; die Bereitstellung virtueller GNSS-Messdaten und entfernungsabhängiger Modellparameter für Satellitenbahnen, Tropo- und Ionosphäre im RTCM-Format ermöglicht kurze Messzeiten (kurze Basislinien).



## Allgemeine Geschäftsbedingungen

Die Liefer- und Zahlungsbedingungen sowie Copyright-hinweise sind in den geltenden Geschäfts- und Nutzungsbedingungen des BEV geregelt.

## Standardentgelte und Nutzungsbedingungen

Die Preise und Nutzungsbedingungen der Produkte des BEV sind in den jeweils gültigen „Standardentgelten und Nutzungsbedingungen des BEV“ geregelt.

Die aktuelle, im Amtsblatt für Vermessungswesen veröffentlichte Version finden Sie unter [www.bev.gv.at](http://www.bev.gv.at).

## Kontakt

### Beratung

BEV - Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

Kundenservice

Schiffamtsgasse 1-3

1020 Wien

kundenservice@bev.gv.at

bev.gv.at

### Telefonische Erreichbarkeit:

Mo-Do 8:00 bis 16:00 Uhr

Fr 8:00 bis 14:00 Uhr

+43 1 21110-822160

### Technischer Support

BEV - Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

### Telefonische Erreichbarkeit:

Mo - Do 8:00 bis 16:00 Uhr

Fr 8:00 bis 12:00 Uhr

+43 676 8210-1111



