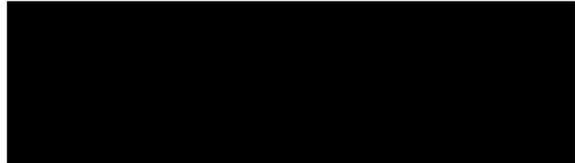




ENSI AUS:

16. Feb. 2017

Verteiler:



ENSI.CH-5200 Brugg

**A-Post**

Kernkraftwerk  
Leibstadt AG  
Nukleare Sicherheit  
5325 Leibstadt

Klassifizierung: **keine**

Ihr Zeichen: [REDACTED]  
Unser Zeichen: [REDACTED]  
Sachbearbeiter: [REDACTED]  
Brugg, 16. Februar 2017

### Freigabe des Leistungsbetriebs des Reaktorkerns für den Betriebszyklus 33

Sehr geehrte Damen und Herren

Das KKL hat mit Brief vom 12. Dezember 2016 /1/, basierend auf Art. 65 Abs. 3 KEG und Art. 40 Abs. 1 Bst. b Zff. 1 KEV die Freigabe für die Änderung an der Beladung des Reaktorkerns mit Brennelementen im Rahmen des Brennelementwechsels für den Zyklus 33 beantragt. Diese beinhaltet wesentliche Änderungen zur vorgängig geplanten Kernbeladung, die das KKL mit Brief vom 17. Juni 2016 beantragt und die das ENSI mit Brief vom 28. Juli 2016 zunächst unter Auflagen freigegeben hatte. Aufgrund der Befunde an mehreren Brennelementen mit erhöhter Oxidation, die während der erweiterten Brennelementinspektionen in der Jahreshauptrevision 2016 erkannt wurden, hatte das KKL die Kernbeladung neu zu konfigurieren und einen neuen Freigabeantrag zu stellen. Dabei mussten dem ENSI neben den neuen Nachweisen und Angaben zur endgültigen Kernbeladung weitere Nachweise zur Beurteilung eingereicht werden.

Das ENSI hatte im Rahmen einer Grobprüfung der mit /1/ eingereichten Unterlagen zur Freigabe der Kernbeladung mit Brief /2/ vom 31. Januar 2017 weitere Forderungen gestellt, um Beurteilung der vom KKL dargestellten Sachverhalte im Zusammenhang mit den festgestellten Befunden an den Brennelementen vornehmen zu können. Diesen Forderungen kam das KKL nach.

Das ENSI hat mit Brief vom 14. Februar 2017 /3/ die Freigabe des Beladeplans mit folgenden Auflagen und einer Forderung erteilt:

#### Auflagen

- 1) Für die Erhöhung der thermischen Leistung des Reaktors über 5 % der Nennleistung hinaus für die Aufnahme des Leistungsbetriebs ist ein Freigabeantrag zu stellen.



**Klassifizierung:**  
Betreff:

**keine**  
Freigabe des Leistungsbetriebs des Reaktorkerns für den Betriebszyklus 33

- 2) **Sofortiges Abfahren und Inspizieren bei einem Brennstabschaden:**  
Nach dem Auftreten eines Brennstabschadens, der zum Austritt von Gasen oder von radioaktiven Isotopen aus dem Hüllrohr in das Reaktorkühlmittel führt, ist die Anlage innerhalb von 96 Stunden in die Betriebsart „Heiss abgestellt“ abzufahren. Als Kriterien für einen Defekteintritt sind der rasche Konzentrationsanstieg von Helium und von radioaktiven Edelgasen im Bereich der Abklingstrecke sowie die Änderung des Verhältnisses von Xe-133 zu Xe-135 zu verwenden. Alle im Kern befindlichen Brennelemente sind anschliessend auf Dichtheit zu überprüfen.
- 3) Für die Fahrweise des Reaktors ist die Anweisung Betrieb AWB/17/0002, Rev. 0 vom 23. Januar 2017, in der die Limitierungen
- des Betriebskennfeldes mit einem maximalen Kerndurchsatz von 95 % und
  - der Bündelleistung frischer BE auf maximal 7,0 MW (respektive 7,2 MW für Lastprogramme)
- beschrieben werden, einzuhalten.

### **Forderung**

- 1) Das KKL wird aufgefordert, GETARS-Signale gemäss PSI-AN-41-16-09 in definierten Kampagnen über den gesamten Zyklus 33 zu archivieren und dem ENSI einzureichen.

Der Auflage 1 ist das KKL mit Brief /4/ vom 15. Februar 2017 nachgekommen. Sie gilt somit als erfüllt.

### **1 Antrag des Betreibers**

Mit Brief vom 15. Februar 2017 /4/ hat das KKL, gestützt auf Art. 40 Abs. 1 Bst. b Ziff. 1 KEV, den Freigabeantrag für die Erhöhung der thermischen Reaktorleistung über 5 % der Nennleistung gestellt und die Aufnahme des Leistungsbetriebs für den Betriebszyklus 33 beantragt.

Der Antrag stützt sich unter anderem auf den Nachweis zur ordnungsgemässen Kernbeladung nach /5/, den das ENSI mit Brief /6/ vom 19. Januar 2017 freigegeben hatte sowie auf die Ausgabe des Revisionsberichts Technik nach /7/, die Ergebnisse der Verifikation der Kernbeladung nach /8/ und dem Nachweis der Abschaltsicherheit /9/ sowie auf die Bestätigung von erfolgreichen Ergebnissen der zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses des Revisionsberichts noch ausstehenden Prüfungen, ebenfalls eingereicht mit /4/.

Zum Antrag liegen folgende Unterlagen vor:

/1/

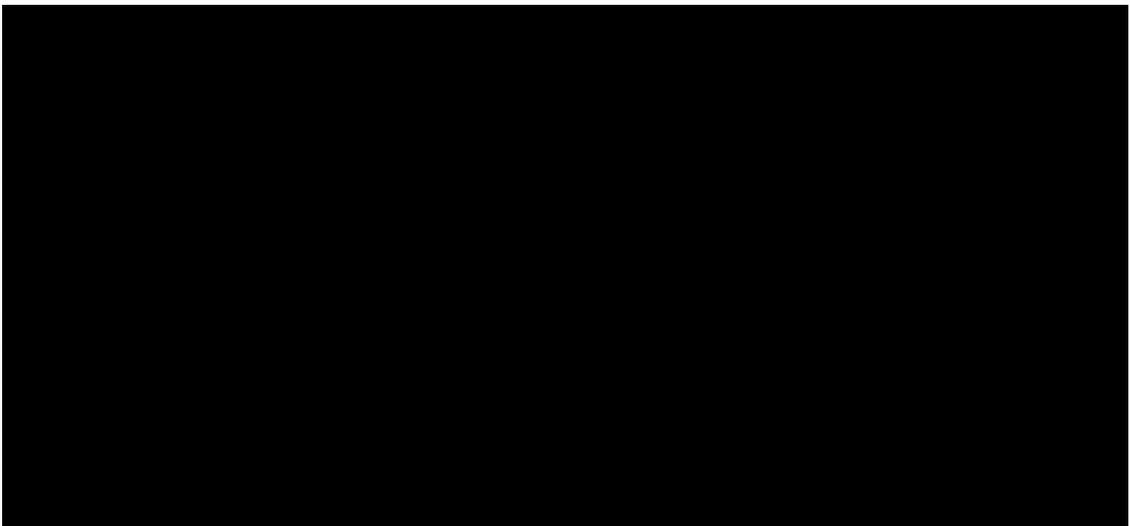
/2/

/3/

/4/

/5/

/6/





**Klassifizierung:**  
Betreff:

**keine**  
Freigabe des Leistungsbetriebs des Reaktorkerns für den Betriebszyklus 33

/7/

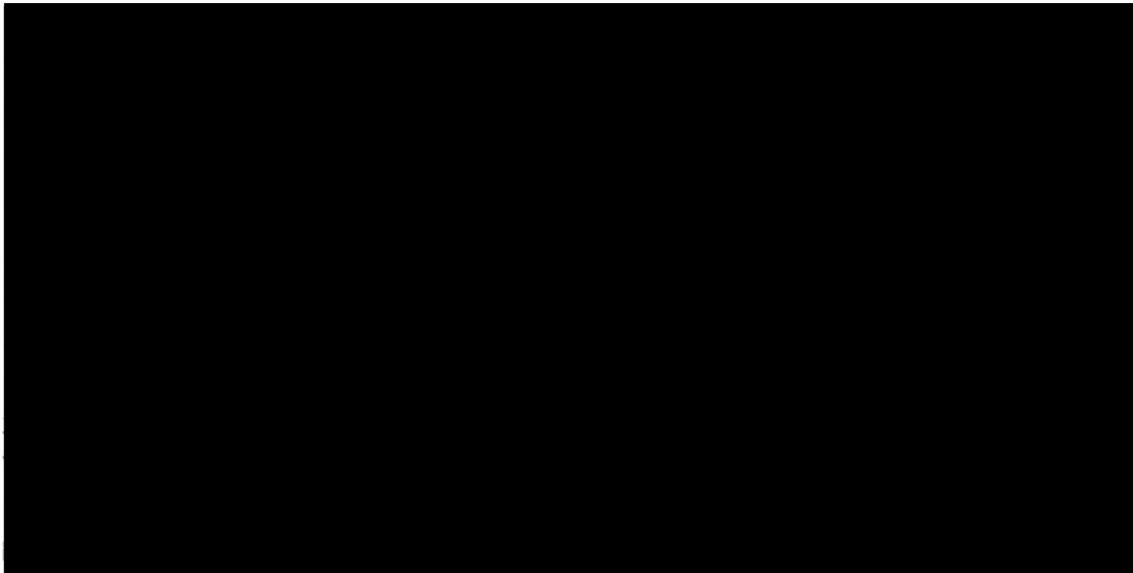
/8/

/9/

/10/

/11/

/12/



## **2 Erwägungen des ENSI**

### **2.1 Rechtliche Grundlagen**

Art. 40 Abs. 1 Bst. b Ziff. 1 KEV

Anhang 5 KEV

### **2.2 Prüfumfang und Bewertungsmassstab**

Die definitive Kernaussage für den Zyklus 33 wurde eingehend daraufhin geprüft, ob sie alle sicherheitstechnischen Anforderungen gemäss der Richtlinie ENSI-G20 erfüllt. Die Stellungnahme hierzu erfolgte mit der Freigabe des ENSI vom 14. Februar 2017 /3/.

Die Erstausgabe des Revisionsberichts Technik /7/ und die Ergebnisse der Nulllast- und Anfahrmessungen /8/ wurden dahingehend geprüft, ob aufgrund der darin enthaltenen Angaben die Anforderungen von Anhang 5 KEV erfüllt sind (formale Prüfung). Materiell wurde geprüft, ob die Dokumente zu /7/ und /8/ Ergebnisse enthalten, die ein Wiederanfahren der Anlage nicht zulassen.

Weiterhin wurde in /12/ geprüft, ob von den nach Redaktionsschluss des Revisionsberichts Technik /7/ gemeldeten noch offenen Prüfungen alle bis zum Anfahren der Anlage erfolgreich durchgeführt wurden.

### **2.3 Bewertungen und Feststellungen des ENSI**

#### **2.3.1 Endgültige Kernbeladung**

Die endgültige Kernbeladung zu /5/ wurde vom ENSI im Rahmen der Freigabe des Beladeplans mit Brief vom 14. Februar 2017 /3/ unter Auflagen freigegeben.

#### **2.3.2 Reaktorphysikalische Messungen bei Nulllast**

Die reaktorphysikalischen Messungen im KKL wurden am 15. Februar 2017 durchgeführt. Die Messergebnisse /9/ wurden dem ENSI zugestellt und entsprechen den Anforderungen gemäss Anhang 5 KEV. Das KKL stellt anhand der Messergebnisse fest, dass die in der Technischen Spezifikation Leibstadt (TSL) geforderte Abschaltsicherheit gewährleistet ist, und dass eine gute Übereinstimmung



**Klassifizierung:**  
Betreff:

**keine**  
Freigabe des Leistungsbetriebs des Reaktorkerns für den Betriebszyklus 33

mit den Ergebnissen der Vorausberechnungen in /5/ besteht. Das ENSI begleitete die Messungen im Rahmen einer Inspektion und bestätigt die Feststellungen des KKL.

### 2.3.3 Ergebnisse der zerstörungsfreien Prüfungen und Instandhaltung an mechanischen Ausrüstungen

Im Revisionsstillstand 2016 wurden wichtige Änderungen, Instandhaltungsarbeiten und zerstörungsfreie Prüfungen durchgeführt. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse wiesen auf die uneingeschränkte Funktionstüchtigkeit der verschiedenen Systeme hin.

Die wesentlichen Ergebnisse der zerstörungsfreien Wiederholungsprüfungen und der Instandhaltungsarbeiten aus der JHR 2016 wurden dem ENSI am 22. August 2016 vorgestellt. Die wichtigsten durchgeführten Prüfungen betrafen die visuelle Prüfung der RDB-Einbauten mit einem Tauchroboter, die indirekte visuelle Prüfung der RDB-Bodenkalotte sowie die mechanisierte Ultraschallprüfung einiger Misch- und Anschlussnähte an den RDB-Stützen. Es ergaben sich keine bewertungspflichtigen Anzeigen.

Die Durchführung der Arbeiten und der zerstörungsfreien Prüfungen an den klassierten mechanischen Ausrüstungen wurden vom SVTI-N vor Ort kontrolliert und stichprobenartig vom ENSI inspiziert.

Aus den Ergebnissen der zerstörungsfreien Prüfungen und der Instandhaltung der mechanischen Ausrüstungen während der Jahreshauptrevision 2016 und den Tätigkeiten aus dem verlängerten Stillstand seit dem 1. Oktober 2016 ergeben sich keine Feststellungen, die ein Wiederanfahren der Anlage nicht zulassen.

### 2.3.4 Ergebnisse der Prüfungen und Instandhaltung an elektrischen Ausrüstungen

Im Revisionsstillstand 2016 wurden wichtige Instandhaltungsarbeiten sowie Funktionsprüfungen an elektro- und leittechnischen Einrichtungen vorgenommen. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse wiesen auf die geforderte Funktionstüchtigkeit der verschiedenen Systeme hin.

Aus den Ergebnissen der abgeschlossenen Funktionsprüfungen und der Instandhaltung an den elektrischen Ausrüstungen ergeben sich keine Feststellungen, die ein Wiederanfahren der Anlage nicht zulassen.

### 2.3.5 Erstausgabe des Revisionsberichts Technik

Der Revisionsbericht Technik /7/ enthält die im Art. 37 Abs. 1 KEV und im Anhang 5 der KEV sowie in der Richtlinie ENSI-B02, Abschnitt 9.1 geforderte Beschreibung und Bewertung aller sicherheitstechnisch bedeutenden Massnahmen, Ergebnisse und Erkenntnisse aus den Tätigkeiten während des Revisionsstillstandes und im verlängerten Stillstand. Daraus ergeben sich keine Hinweise, die ein Wiederanfahren der Anlage nicht zulassen würden.

### 2.3.6 Bestätigung zur erfolgreichen Durchführung der Prüfungen bis zur Aufnahme des Leistungsbetriebs

Die bis zur Aufnahme des Leistungsbetriebs durchzuführenden Prüfungen wurden ordnungsgemäss und erfolgreich abgeschlossen und dem ENSI mit Brief /12/ vom 16. Februar 2017 gemeldet.



**Klassifizierung:**  
Betreff:

**keine**  
Freigabe des Leistungsbetriebs des Reaktorkerns für den Betriebszyklus 33

## **2.4 Vorkommnisse während des Revisionsstillstandes**

Im Verlaufe der Jahreshauptrevision seit dem 2. August 2016 und im verlängerten Stillstand seit dem 1. Oktober 2016 bis zum 15. Februar 2017 kam es insgesamt zu sieben meldepflichtigen Vorkommnissen gemäss Richtlinie ENSI-B03. Ein Vorkommnis wurde der Stufe 1 der internationalen Ereignisskala INES zugeordnet.

### Befunde an Brennelementen – verstärkte Oxidation an Hüllrohren von Brennstäben, 12. August 2016

In der Jahreshauptrevision 2016 wurden gezielt Brennelemente visuell inspiziert, die sich in ihrem ersten Zyklus im Reaktor befunden hatten. Dabei wurde an mehreren Brennstäben eine verstärkte Oxidation festgestellt. Das KKL hat aufgrund der Feststellungen den Inspektionsumfang nochmals erweitert und letztlich über 200 Brennelemente aus verschiedenen vorangegangenen Zyklen untersucht. Die direkte Ursache für das Auftreten einer erhöhten Oxidation ist das Erreichen des kritischen Siedezustandes an der Hüllrohroberfläche. In diesem Zustand ist die Hüllrohroberfläche im Betrieb nicht mehr ausreichend mit einem Kühlmittelfilm benetzt (Dryout), wodurch es lokal zu einem starken Anstieg der Oberflächentemperatur kommt. Die erhöhte Oberflächentemperatur bewirkte eine verstärkte Oxidation des Hüllrohrmaterials. Die festgestellten Befunde an den Brennelementen führten nicht zu einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen in den Kühlkreislauf und es wurden keine radiologischen Grenzwerte überschritten. Es kam auch nicht zu einem Ansprechen von Sicherheitseinrichtungen. Die sicherheitstechnische Bedeutung des Vorkommnisses wurde vom ENSI gesamthaft als wesentlich für die nukleare Betriebsführung eingestuft, weil es im Normalbetrieb zu einer Überschreitung der Siedeübergangsleistung an mehreren Brennstäben gekommen ist.

Das ENSI hatte im Rahmen der Vorkommnisbewertung zusätzlich eine neue Kernaussage für den weiteren Reaktorbetrieb gefordert, mit der die Vermeidung der kritischen Siedezustände im Betrieb sicher ausgeschlossen werden können. Dieser Forderung kam das KKL fristgerecht nach. Eine weitere, auf den 30.09.2017 terminierte, Forderung betrifft den Nachweis der Entsorgungsfähigkeit der Brennstäbe (bzw. der sie enthaltenden Brennelemente), deren Oxidschichtdicken höher als die für den Zielabbrand am Ende der vorgesehenen Einsatzdauer spezifizierten Werte sind. Dabei sind auch Transport, Zwischenlagerung, Endlagerung und Menge zu betrachten. Weiterhin verlangte das ENSI vom KKL, bis zum 30.09.2017 eine vertiefende Analyse unter Berücksichtigung von menschlichen und organisatorischen Aspekten durchzuführen und die Ergebnisse dem ENSI einzureichen.

Für weitere Ausführungen zu den Befunden an den Brennelementen wird auf /3/ verwiesen.

### Leckage in der Rezirkulationsleitung des Notkühlwassersystems VE, 15. August 2016

Während der Durchführung von Wartungsarbeiten wurde am 15. August 2016 eine Leckage im Rohrbogen der Rezirkulationsleitung des Notkühlwassersystems VE festgestellt. Die betroffene Stelle wurde mittels einer Aufschweissung abgedichtet und die Wirksamkeit der Reparaturmassnahme durch einen Probetrieb nachgewiesen.

### Schweissnahtleckage an Druckhalteleitung des HPCS-Systems, 17. August 2016

Am 17. August 2016 wurde bei der Durchführung eines Funktionstests an einer Schweissnaht im Druckhaltesystem des Hochdruck-Kernsprühsystems eine Leckage festgestellt. Es erfolgte umgehend



**Klassifizierung:**  
Betreff:

**keine**  
Freigabe des Leistungsbetriebs des Reaktorkerns für den Betriebszyklus 33

ein Austausch des Rohrleitungsabschnitts. Die Gesamtanlage befand sich zum Zeitpunkt des Erkennens des Risses im Revisionsstillstand, in dem es keine spezifischen Anforderungen an das HPCS-System bezüglich der Verfügbarkeit gibt.

#### Mechanischer Defekt an Brennelement [REDACTED] 17. August 2016

Während der Jahreshauptrevision im KKL wurden an Vorläufer-Brennelementen [REDACTED] vom Brennelementhersteller visuelle Inspektionen durchgeführt. Bei einem Brennelement wurden am 18. August 2016 vier gebrochene Fingerfedern im Bereich der Fussdichtung festgestellt. Ein Teil einer gebrochenen Fingerfeder befand sich nicht mehr in diesem Bereich. Das Brennelement wurde vom Hersteller nach erfolgter Reparatur zum Wiedereinsatz freigegeben. Das ENSI hat ebenfalls keinen Einwand gegen den Wiedereinsatz.

#### Beschädigter Abstandshalter an Brennelement [REDACTED] 28. Oktober 2016

Im Rahmen der Inspektionsarbeiten durch den Brennelementhersteller wurde bei einem Brennelement der oberste Abstandshalter leicht beschädigt. Das Brennelement ist nicht für den Wiedereinsatz vorgesehen. Die Ermittlung der Ursache erfolgte im Rahmen der Vorkommnisbearbeitung durch das KKL in Zusammenarbeit mit dem Hersteller des Brennelements.

#### Befund an SEHR-Dieselmotor, 23. November 2016

Während der im verlängerten Stillstand durchgeführten Instandhaltung am SEHR-Dieselmotor der Division 61 wurde ein abgebrochenes Metallstück an der von aussen sichtbaren Stirnseite einer Achse am Rädertrieb festgestellt. Der Bruch befindet sich im Bereich einer Verdrehsicherung. Eine Beeinträchtigung der Funktion der Verdrehsicherung bestand durch den Schaden nicht. Die Achse wurde durch ein Originalbauteil ersetzt.

#### Kontamination ausserhalb kontrollierter Zone, 7. Februar 2017

Bei der Begehung in einem Kontrollgang zwischen dem Reaktorgebäude und den daran angrenzenden Gebäudeteilen wurde ein unerwarteter Anfall von Wasser festgestellt. Eine radiologische Analyse des Wassers ergab eine spezifische Aktivität von mehr als einem Richtwert für das Nuklid Co-60. Der Kontrollgang musste daraufhin kurzfristig als kontrollierte Zone geführt werden. Nach dem Entfernen des angefallenen Wassers und einer Reinigung erfolgte eine Rückstufung des Kontrollgangs als nicht-kontrollierte Zone. Ursache für den erhöhten Anfall von Wasser war eine nicht geschlossene Handarmatur im Bereich einer Entleerungsleitung für eine der insgesamt vier Frischdampfleitungen.

Aus den Vorkommnissen ergeben sich keine Feststellungen, die gegen ein Wiederanfahren der Gesamtanlage sprechen.

## **2.5 Aufsichtstätigkeiten ENSI und SVTI-N**

Der SVTI-N hat im Auftrag die gemäss der Aufsichtstätigkeit des ENSI erforderlichen Wiederholungsprüfungen, Anlageänderungen und Reparaturen überwacht und im Bericht /10/ zusammenfassend dokumentiert. Sämtliche vom ENSI und dem SVTI-N durchgeführten Inspektionen ergeben keine Feststellungen, die ein Wiederanfahren der Anlage nicht zulassen würden.



**Klassifizierung:**  
Betreff:

**keine**  
Freigabe des Leistungsbetriebs des Reaktorkerns für den Betriebszyklus 33

## **2.6 Strahlenschutz während des Revisionsstillstandes 2016/2017**

Das ENSI konnte sich anlässlich mehrerer Inspektionen im Bereich des operationellen Strahlenschutzes davon überzeugen, dass im KKL während des Revisionsstillstandes 2016 und im verlängerten Stillstand bis zum Februar 2017 ein konsequenter und gesetzeskonformer Strahlenschutz praktiziert wurde.

## **3 Entscheid**

Die vom KKL mit /4/ beantragte Freigabe der Inbetriebnahme und des Leistungsbetriebs des Reaktorkerns für den Betriebszyklus 33 wird vom ENSI erteilt. Diese Freigabe umfasst insbesondere auch den Leistungsbetrieb des Reaktorkerns mit über 5 % der thermischen Nennleistung im Rahmen der Vorgaben der Technischen Spezifikation.

Die Auflagen 2 und 3 sowie die Forderung aus der Freigabe des Beladeplans vom 14. Februar 2017 /3/ bleiben für den gesamten Betriebszyklus 33 bestehen.

## **4 Weiteres Vorgehen**

Eine ausführliche Stellungnahme des ENSI zu den für die nukleare Sicherheit wesentlichen Gesichtspunkten des Revisionsstillstandes 2016 und dem verlängerten Stillstand vom 1. Oktober 2016 bis zum Wiederanfahren der Gesamtanlage erfolgt innerhalb der nächsten Wochen.

Freundliche Grüsse

Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI



## **Rechtsmittelbelehrung**

Gegen diese Verfügung kann innert 30 Tagen seit Zustellung Beschwerde erhoben werden. Die Beschwerde ist beim Bundesverwaltungsgericht, Postfach, 9023 St. Gallen, einzureichen. Die Frist steht still:

- a) vom 7. Tag vor Ostern bis und mit dem 7. Tag nach Ostern;
- b) vom 15. Juli bis und mit dem 15. August;
- c) vom 18. Dezember bis und mit dem 2. Januar.

Die Beschwerde ist mindestens im Doppel einzureichen und hat die Begehren, deren Begründung mit Angabe der Beweismittel und die Unterschrift des Beschwerdeführers oder seines Vertreters zu enthalten. Die Ausfertigung der angefochtenen Verfügung (oder eine Fotokopie) und die als Beweismittel angerufenen Urkunden sind beizulegen, soweit der Beschwerdeführer sie in Händen hat.