

Verband der Fleischwirtschaft e.V.  
Herr S. Heumann  
Adenauerallee 118  
53113 Bonn

---

Sehnde, 04.07.2022  
unser Zeichen: Dr. Sta

## **Darstellung alternativer geeignete Erhitzungsprozesse zur Inaktivierung von Afrikanischer Schweinepestviren**

Sehr geehrter Herr Heumann,

am 10.08.2022 haben Sie sich zu der oben genannten Fragestellung an mich gewandt. Hintergrund ist, dass nach einer Möglichkeit gesucht wird Schweinefleisch aus Restriktionsgebieten (Sperr- und Beobachtungsgebiete) zu gewinnen und einem sachgerechten Erhitzungsprozess zu unterziehen, um so Fleischerzeugnisse zu gewinnen ohne eine Tierseuchenrisiko darzustellen und die Erkrankung zu verbreiten.

Die zuständigen Behörden halten sich an die Delegierte Verordnung (EU) 2020/687, nach der die Erhitzungsprozesse abschließend vorgegeben sind.

Dazu darf folgendes aus Sachverständiger Sicht dargelegt werden.

### **Eigenschaften des Schweinepest-Virus:**

Die Afrikanische Schweinepest wird durch ein Asfi-Virus hervorgerufen, das zu den behüllten Viren (behüllte Doppelstrang DNA-Viren) zählt

Der Erreger der ASP ist ein großes, komplexes behülltes DNA-Virus das ASP-Virus der Gattung ein Asfivirus der Virusfamilie Asfarviridae. ASFAR = African Swine Fever And Related virusis. Zu dieser Gattung Asfivirus gibt es kein weiteres bekanntes Virus

Das Virus ist in der Umwelt und in rohen Schweinefleischprodukten sehr stabil. Der Erreger übersteht die pH-Wertänderungen, die bei der Fleischreifung auftreten. Eine kühle, feuchte und proteinreiche Umgebung begünstigt das Überleben.

Exemplarisch:

- Es bleibt bis zu 15 Wochen lang in gekühltem Fleisch infektiös,
- bis zu sechs Monate in konserviertem Schinken
- und 399 Tage in Parmaschinken.
- In Gülle wurde eine Stabilität über 100 Tage beobachtet.
- In flüssigem Blut überlebt das Virus 18 Monate bei Raumtemperatur und bis zu sechs Jahre bei 4°C.

Hitze ist das weitaus zuverlässigste Mittel zur Inaktivierung bzw. Abtötung von Mikroorganismen, vorausgesetzt, dass der zu entkeimende Bereich einer Hitze einwirkung zugänglich ist und eine Hitze einwirkung verträgt. Feuchte Hitze heißes Wasser oder Wasserdampf sind bedeutend wirksamer als trockene Hitze gleicher Temperatur. Wichtig ist, dass die für die Abtötung notwendige Temperatur tatsächlich die Mikroorganismen erreicht und nicht durch vorhandenen Schmutz oder Schutzschichten aus Fett, Blut, Kot und dergl. abgeleitet wird.

Unbehüllte Viren sind meistens widerstandsfähiger gegen Hitze als behüllte. Das Virus ist in vielen seiner Eigenschaften den Pockenviren ähnlich.

Moderate Hitze inaktiviert das Virus in einer von Virusmenge und Zeit abhängigen Funktion. Bei 70°C ist das Virus beispielsweise in 30 min inaktiviert. Kleidung ist bei einer Temperatur bei 70 für 60 Minuten zu waschen.

Aus dem SCIENTIFIC REPORT submitted to EFSA Scientific review on African Swine Fever<sup>1</sup> sind folgende Daten zu entnehmen:

Table 1: Recovery of ASFV in meat samples from four experimentally infected pigs by animal inoculation. from McKercher et al., 1978

Product	Days after slaughter	Titre (heamadsorbing units 50% (H <sub>ad50</sub> ) per g (lower value upper values))	
		lower value	upper values
Whole meat	2	10 <sup>3.25</sup>	10 <sup>3.75</sup>
Ground meat	2	10 <sup>3.25</sup>	10 <sup>3.75</sup>
Salami	3	10 <sup>2.0</sup>	10 <sup>2.5</sup>
Salami sausage	9	10 <sup>-1</sup>	
Pepperoni	3	10 <sup>3.0</sup>	10 <sup>3.25</sup>
Brined ham	2	10 <sup>2.5</sup>	10 <sup>3.75</sup>

*In anderen Experimenten zur ASPV-Persistenz in Schweinefleischprodukten waren die Ergebnisse der Viruspersistenz:*

- 140 Tage in iberischen und weißen Serrano-Schinken (Mebus et al., 1993).

- 399 Tage in Parmaschinken (McKercher et al., 1987).
- 112 Tage in iberischen Schweinelenden (Mebus et al., 1993).

Tissue	Weight (kg)	HAD50 /g or /ml	Total loading in pig (HAD50)
Flare fat	1.00	105.4	2.5 x 10 <sup>8</sup>
Kidneys	0.26		
Feet	2.00	0	
Head, tongue	5.00	0	
Gut contents	8.40	0	
Intestinal fat	0.84	105.4	2.1 x 10 <sup>8</sup>
Caul fat	0.11	105.4	2.7 x 10 <sup>7</sup>
Intestines	2.70	0	
Stomach (maw)	0.55	0	
Heart	0.26	105.6	1 x 10 <sup>9</sup>
Lungs	0.90	0	
Trachea	0.04	0	
Heart, lungs, trachea	1.20	0	
Liver, gall bladder	1.50		
Pancreas	0.06	0	
Spleen	0.11	0	
Blood drained from carcass	3.40	107.9	d2.7 x 10 <sup>11</sup>
Cerebro-spinal fluid	0		
Skirt	0.35	0	
Hair scrapings & hooves	0.84	0	
Bladder	0.04	0	

A übernimmt 10 % des Schlachtkörpergewichts (54,64 kg)

B übernimmt 80 % des Schlachtkörpergewichts (54,64 kg)

C Wert für Schafe

*Modell geht davon aus, dass nur 5 % Blut mit hohem Titer im Kadaver verbleibt (z. B. in Blutgerinnseln).*

*Um frei von lebenden infektiösen Viren zu sein, sollte Schinken, der von infizierten Tieren hergestellt wurde, stärker erhitzt werden als:*

- 1.) 3 Stunden bei 69°C oder
- 2.) 30 Minuten bei 70-75°C.

*Geräucherte und gewürzte Würste sowie luftgetrocknet Schinken erforderte Räuchern auf 32-49°C bis zu 12 Stunden und 25-30 Tage Trocknungsprozess (Plowright et al. 1994).*

## **Rechtliche Vorgaben**

Als risikomindernde Behandlung (Wärmebehandlung) werden für Fleisch die Verfahren nach der Delegierte-VO 2020/687'Anhang VII anerkannt:

1. Wärmebehandlung in einem hermetisch verschlossenen Behälter, wobei ein F-Wert von mindestens 3 erreicht wird
2. Wärmebehandlung zur Erreichung einer Kerntemperatur von 80 °C
3. In einem hermetisch verschlossenen Behälter bei 60 °C für mindestens 4 Stunden

Man geht davon aus, dass dieses eine abschließende Aufzählung darstellt.

Diese Werte sind im Wesentlichen entnommen aus Richtlinie 2022/99/EG. Diese wurde inzwischen aufgehoben. Art. 4 (1) der Richtlinie 2022/99/EG verweist bzgl. der risikomindernden Behandlungsmethoden auf

*„Anhang II und Anhang III Nummer 1 bzw. nach Maßgabe ausführlicher Vorschriften durchgeführt, die nach dem Verfahren des Artikels 12 Absatz 2 festzulegen sind.“*

Die in Anhang III der Richtlinie 2002/99/EG aufgelisteten Methoden entsprechen im Wesentlichen denen aus Anhang VII der aktuellen Delegierten Verordnung (EU) 2020/687. Die Richtlinie 2002/99/EG ist inzwischen aufgehoben worden.

## **Erhitzungsprozesse in der Fleischwarenproduktion**

Erhitzungsprozesse in der Herstellung von Fleischerzeugnissen sind durch folgende Kenngrößen definiert:

- D-Wert: benötigte Zeit um bei einer bestimmten Temperatur Bakterienpopulationen um eine Zehnerpotenz zu reduzieren, also 90% der Pop. Abzutöten
- Z-Wert: Benötigte Temperaturerhöhung um D-Wert auf 1/10 zu reduzieren
- F- Wert: Summe aller Letaleffekte, die im Verlauf einer Erhitzung auf die Mikroorganismen im Lebensmittel einwirken

Eine thermische Konservierung von Lebensmitteln hat neben der produktverändernden Wirkung vor allem das Ziel der Abtötung von Mikroorganismen. Dies gelingt nur über eine entsprechende Übertragung der vom Heizmedium abgegebenen Wärmeenergie mittels Wärmeleitung und -strömung in das Produkt.

Aufschluss darüber kann der Destruktionswert (kurz: D-Wert) geben. Dieser Wert gibt die Zeit in Minuten an, die benötigt wird, um 90 % der Mikroorganismen einer bestimmten Art bei einer konstanten Temperatur abzutöten. Die Erhitzungstemperatur muss dabei bei der Angabe des D-Wertes mit genannt werden, dies geschieht als Index (Bsp.: D80°C = 5 Minuten). Ein weiterer wichtiger Wert, der Aufschluss über die Hitzebeständigkeit eines Mikroorganismus gibt, ist der z-Wert. Dieser gibt die Temperatur an, um die die Bezugstemperatur des D-Wertes erhöht werden muss, damit die Behandlungszeit auf ein Zehntel gesenkt werden kann. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass der z-Wert umso höher ist, je größer die Hitzewiderstandsfähigkeit ist. Mit Hilfe des D-Wertes und z-Wertes kann man berechnen, wie lange ein Produkt erhitzt werden muss, um vom Anfangskeimgehalt auf den gewünschten Endkeimgehalt zu kommen. Diese Zeit wird auch als F-Wert bezeichnet.

Die aufgrund einer Temperatur-Zeit-Kurve bestimmten Kennzahlen sagen noch nichts über die Qualität einer Wärmebehandlung bei einem bestimmten Produkt aus. Sie können nur für den Vergleich zwischen verschiedenen Kurven dienen. Um eine Wärmebehandlung wirklich beurteilen zu können, muss das Produkt hinsichtlich seiner Zusammensetzung und allenfalls auch hinsichtlich seiner hygienischen und technologischen Vorgeschichte genauer betrachtet werden. Auch müssen die einzelnen Kennzahlen allenfalls in Relation zueinander gesetzt werden (Kocheffekt, Enzym-Inaktivierung, Mikroorganismen-Inaktivierung). Dabei spielen auch verschiedene produktespezifische Faktoren eine Rolle. Es sei hier lediglich angeführt, wie die Hitzeresistenz von Mikroorganismen im Substrat Lebensmittel auch stark von dessen Zusammensetzung beeinflusst wird. Die folgenden Milieufaktoren spielen die größte Rolle:

pH-Wert	Allgemein nimmt die Hitzeresistenz mit zunehmender Acidität (Säuregrad) stark ab.
Salzgehalt (NaCl)	Niedrige NaCl-Konzentrationen bis ca. 4 % bewirken meist eine Erhöhung der Hitzeresistenz. Bei einigen Endosporen wird die Hitzeresistenz bei 2 % NaCl verdoppelt.
Zucker	Mit zunehmender Zuckerkonzentration nimmt die Hitzeresistenz zu (vor allem bei vegetativen Zellen; weniger bei Endosporen).
Fett	Ein erhöhter Fettgehalt führt zu einer erheblichen Erhöhung der Hitzeresistenz. Die Schutzwirkung von Öl und Fett wird sowohl auf die geringe Wärmeleitfähigkeit als auch auf den niedrigen Wassergehalt der Lipide zurückgeführt.
Wassergehalt	Mit abnehmendem Wassergehalt bzw. aw-Wert des Substrates wird die Hitzeresistenz bei vegetative Zellen und Endosporen stark erhöht.
Proteine / Eiweiße	Proteine können einen erheblichen Schutzeffekt haben. Eiweißreiche Lebensmittel müssen länger sterilisiert werden, als eiweißarme Lebensmittel.

Die Ursache dieser Schutzwirkungen ist weitgehend unbekannt. Es wird vermutet, dass eine Verminderung des freien Zellwassers eine starke stabilisierende Wirkung auf die hitzelablen Teile von Zellen haben.

Für die Festlegung von Richtwerten bezüglich einer Hitzebehandlung müssen diese Faktoren natürlich alle mehr oder weniger berücksichtigt werden.

Somit ist festzustellen, dass nicht nur die Temperatur alleine sondern immer auch die Einwirkzeit mit betrachtet werden muss. Eine Kerntemperatur von 80°C ist laut der Information aus der Delegierten-Verordnung 2020/687 ausreichend bemessen.

### **Erhitzungsregime:**

Alternative Erhitzungsregime sind für das ASP-Virus z.B.

- 1.) ([https://mlr.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mlr/intern/dateien/publikationen/Landwirtschaft/2020\\_09\\_asp-broschuere.pdf](https://mlr.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mlr/intern/dateien/publikationen/Landwirtschaft/2020_09_asp-broschuere.pdf))
  - 3 Stunden bei 50 °C,
  - 70 Minuten bei 56 °C,
  - 20 Minuten bei 60 °C

oder

- 2.) Das Friedrich Löffler Institut hat nachgewiesen, dass das Virus beispielsweise bei 70°C in 30 min inaktiviert wird.  
[https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar\\_derivate\\_00034353/FLI-Information\\_FAQ\\_ASP\\_2020-12-03.pdf](https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar_derivate_00034353/FLI-Information_FAQ_ASP_2020-12-03.pdf)

### **Erhitzungsprozesse in der Fleischwarenproduktion:**

Brühwürste aus feinzerkleinertem Brät wie Wiener Würstchen, Bockwurst, Gelbwurst, Lyoner, Jagdwurst u. a. werden gebrüht und geräuchert. Dabei sollten die Würste eine Kerntemperatur von 72°C erreichen, um eine bestmögliche Haltbarkeit zu erzielen. Daraus folgt, dass das Brühwasser ebenfalls mindestens 72°C haben sollte. Üblich sind 75-80°C. Höhere Temperaturen sind möglich, jedoch steigt das Risiko, dass die Würste beim Brühen platzen und weitere sensorische Mängel aufweisen.

Bei einem typischen Erhitzungsprozess bei einer industriell hergestellten Brühwurst (Schinkenfleischwurst) werden Kerntemperaturen von 70,5°C bis 76°C für 22 Minuten erreicht und bei einer Schinkenwurst ist die Kerntemperatur über 70°C eine Stunde und 5 Minuten gehalten (siehe Anlage 1).

Ein Beispiel für einen äquivalente Prozesse, um 70° für 2 Minuten zu erzielen wird in dem internationalen Lebensmittelsicherheitsstandard BRC (British Retail Consortium-Standard Version 8, 2018) dargestellt.

*Die dort dargestellte Tabelle zeigt äquivalente Kochprozesse um 70°C für zwei Minuten zu erzielen, die mithilfe eines z-Wertes von 7,5°C berechnet wurden. Z-Werte sind stammspezifisch. In einem angenommenen Fall, wenn bei 68°C erhitzt wird, dann entspricht dieses einem Erhitzungsregime von 0,541 Minuten bei 70°C.*

*Damit ist es dann notwendig um einen gleicher Erhitzungsprozess darzustellen, dass Produkt 3,70 Minuten bei 68°C zu erhitzen.*

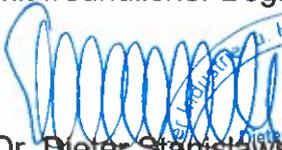
## Fazit

Somit kann aus dem oben genannten Feststellungen nachvollzogen werden, dass es alternative Erhitzungsprozesse zu der Vorgabe aus der Delegierten-Verordnung 2020/687 gibt und eine sichere Virusabtötung sicherstellt. Für die Herstellung einer Brühwurst ist eine Temperatur/Zeit-Beziehung von 70°C für 30 Minuten realistisch und kann jederzeit ohne Qualitätsverlust bei der industriellen Herstellung von Brühwürsten eingesetzt werden.

Die Einhaltung derartiger Prozesse ist ein Standardverfahren und ist bei jeder Kochung nachvollzieh- und prüfbar. Damit ist der Erhitzungsprozess gegenüber der Abtötung von ASP-Viren als sicher zu beurteilen.

Aufgrund der derzeitigen Diskussionslage und Dringlichkeit ist es ohne die Verletzung von tierseuchenrechtlichen Sicherheitsstandards möglich von den dogmatisch in der Delegierten-Verordnung 2020/687 Anlage VII festgelegten Erhitzungsregimen abzuweichen, insbesondere da diese Vorgaben aus der Richtlinie 2002/99/EG im Wesentlichen entnommen wurden. Das sich in den Erkenntnissen etwas geändert hat, zeigt schon der EFSA – Bericht und die weiteren Veröffentlichungen z.B. vom Friedrich Löffler-Institut. Es liegt in der Natur der Mikroorganismenabtötung, dass alternative Erhitzungsverfahren eingesetzt werden können, die den gleichen Effekt haben.

mit freundlicher Begrüßung

  
Dr. Dieter Stanislawski  
(von der IHK Hannover öffentlich bestellter  
und vereidigter Sachverständiger  
für Lebensmittelhygiene)



Rechtliche Vorgaben:

- EU-Tiergesundheitsrechtsakt („Animal Health Law, AHL“): VO (EU) 2016/429
- Durchführungsverordnung (EU) 2021/605
- Delegierte Verordnung (EU) 2020/687
- Verordnung zum Schutz gegen die Schweinepest und die Afrikanische Schweinepest (Schweinepest-Verordnung – SchwPestV)
- Richtlinie 2002/99/EG

Literatur.

- 1.) [https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar\\_derivate\\_00034353/FLI-Information\\_FAQ\\_ASP\\_2020-12-03.pdf](https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar_derivate_00034353/FLI-Information_FAQ_ASP_2020-12-03.pdf)
- 2.) ([https://mlr.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/mlr/intern/dateien/publikationen/Landwirtschaft/2020\\_09\\_asp-broschuere.pdf](https://mlr.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/mlr/intern/dateien/publikationen/Landwirtschaft/2020_09_asp-broschuere.pdf))
- 3.) SCIENTIFIC REPORT submitted to EFSA Scientific review on African Swine Fever1. CFP/EFSA/AHAW/2007/2 Accepted for Publication on 28 may 2009
- 4.) How to cite this article: Fischer, M., Pikalo, J., Beer, M., & Blome, S. (2021). Stability of African swine fever virus on spiked spray-dried porcine plasma. *Transboundary and Emerging Diseases*, 1–6. <https://doi.org/10.1111/tbed.14192>
- 5.) Natural inactivation of African swine fever virus in tissues: Influence of temperature and environmental conditions on virus survival, Natalia Mazur-Panasiuk\*, Grzegorz Woźniakowski, *Veterinary Microbiology* 242 (2020) 108609
- 6.) The Stability of African Swine Fever Virus with Particular Reference to Heat an pH Inactivation, W.Plowricht and J.Parker, *Animla Virus Reseach Institut, Pirbricht, Surrey, England* (1967)

Anlagen:

Typischer Erhitzungsprozeß einer Schinken- und Schinkenfleischwurst (aufgrund der Größe wurde die Datei nicht ausgedruckt – kann aber beim Autor angefordert werden)

Danksagung:

PD Dr. Sandra Blome Laborleiterin Institut für Virusdiagnostik. Friedrich-Loeffler-Institut Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit für die Fachdiskussion und überlassene Literatur.