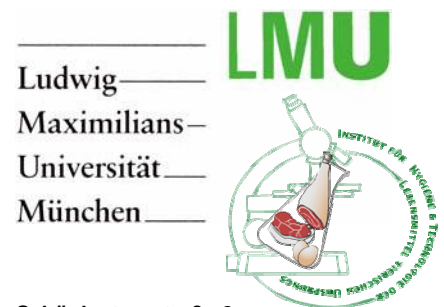


**INSTITUT FÜR HYGIENE UND TECHNOLOGIE  
DER LEBENSMITTEL TIERISCHEN URSPRUNGS**

**LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN  
TIERÄRZTLICHE FAKULTÄT  
VORSTAND: Univ.-Prof. Dr. A. Stolle**

Institut für Hygiene und Technologie der Lebensmittel  
Schönleutnerstraße 8, 85764 Oberschleißheim



Schönleutnerstraße 8  
85764 Oberschleißheim  
Telefon (089) 2180 78500  
Telefax (089) 2180 78502  
e-mail: Sekretariat@lmhyg.vetmed.uni-  
muenchen.de  
www.lmhyg.de

Oberschleißheim, 26.07.2005/gw

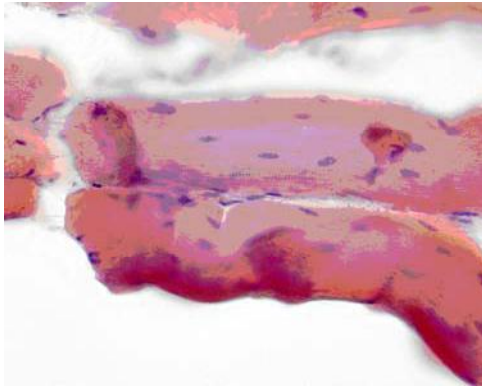
## **Gutachten „Schnitzelmaster“**

Sie haben unserem Institut den Schnitzelmaster zur Begutachtung vorgestellt. Insbesondere sollte die histologische Beschaffenheit des mit dem Schnitzelmaster behandelten Fleisches durch unser Institut beurteilt werden. Dazu wurde Fleisch von drei verschiedenen Tierarten (Rind, Schwein, Pute) in die Untersuchung einbezogen. Da bezüglich einer Grundeinstellung des Gerätes oder einer empfohlenen Ausgangsdicke der eingesetzten Fleischstücke keine Angaben gemacht wurden, wurde nach einem Vorversuch die Fleischdicke der zu behandelnden Fleischteile von 1 cm gewählt.

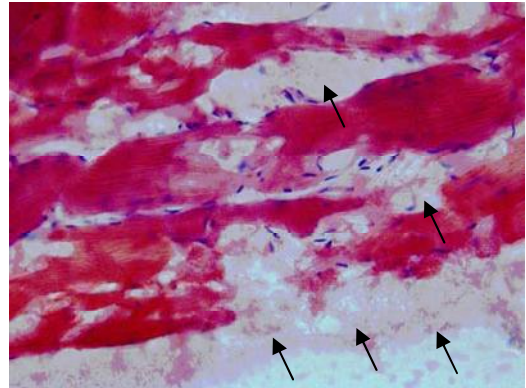
### **Histologie**

Im histologischen Schnitt wurde deutlich, dass die Fasern – im Gegensatz zu geklopftem Fleisch – ihre Form und Struktur behielten. Es konnte lediglich in sehr geringer Menge ausgetretenes Zellmaterial festgestellt werden, wohingegen Zelldetritus innerhalb und zwischen den Fasern beim geklopften Fleisch stets vorhanden war. Somit zeigt das Fleisch nach Behandlung mit dem Schnitzelmaster (im Folgenden als „gemastert“ bezeichnet) weiterhin den Charakter von frischem Fleisch.





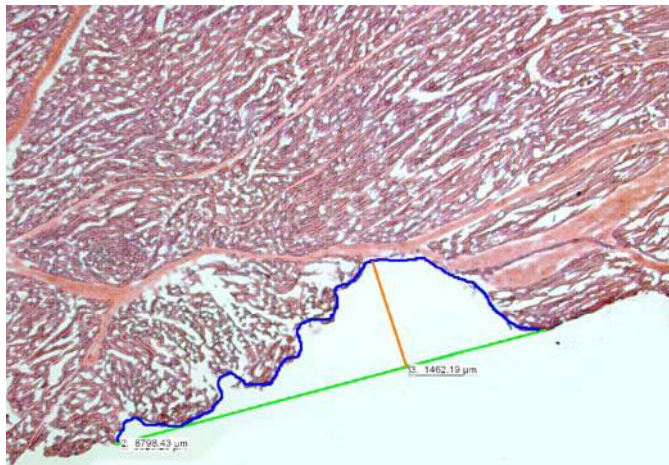
Schweineschnitzel gemastert, HE-Färbung; Muskelfasern, 400fache Vergrößerung; Fasern und Zellwände weitgehend intakt



Schweineschnitzel geklopft, HE-Färbung; Muskelfasern, 400fache Vergrößerung; Fasern und Zellwände teilweise zerstört, Zelldetritus (Pfeile) ausgetreten

Die beim „Mastern“ entstehenden Einziehungen im Gewebe sind mikroskopisch deutlich erkennbar. Die Vergrößerung der Oberfläche wurde somit rechnerisch nach mikroskopischem Ausmessen der Einziehungen ermittelt. Mit berücksichtigt wurde der Abstand zwischen den einzelnen Einziehungen.

$$\text{Vergrößerung der Oberfläche} = \frac{(\text{Abstand} + \text{Oberfläche ohne Einziehung})}{(\text{Abstand} + \text{Oberfläche mit Einziehung})}$$



Rindfleisch, gemastert; 12,5fache Vergrößerung, HE-Färbung;  
 blau: Oberfläche mit Einziehung  
 grün: Oberfläche ohne Einziehung  
 orange: Tiefe der Einziehung

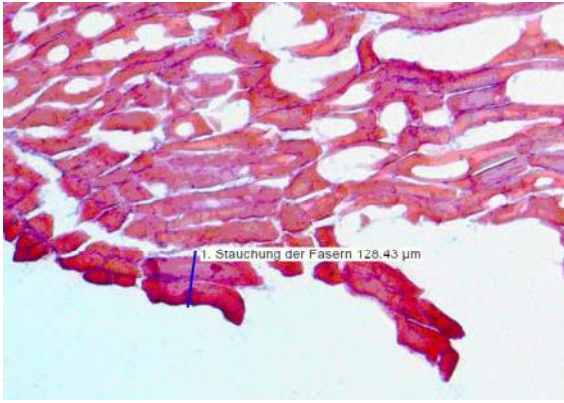
Die Ergebnisse der histologischen Untersuchung und anschließender digitaler Ausmessung erbrachten, dass eine Vergrößerung der Oberfläche von bis zu 50 % stattfinden kann. Jedoch ist der Faktor der Vergrößerung abhängig von der Schichtdicke des geschnittenen Fleisches in Kombination mit der verwendeten Einstellung (Skala 1-15) des Rasterhebels des Schnitzelmasters.

Es konnte festgestellt werden, dass bei einer Ausgangsscheibendicke von 1 cm, wie sie in der Gastronomie für die Verwendung von Schweinefleisch als Schnitzel üblich ist, bei der Rasterhebeleinstellung von 3 bis 5 eine Oberflächenvergrößerung von etwa 50 % stattfindet. Bei Rindfleisch (Bruststück) ergab sich für die gleichen Parameter eine Oberflächenvergrößerung von ca. 20 %. Bei der Kombination Schichtdicke Fleisch 2 cm und Einstellung 7 ergab sich für beide lediglich eine Vergrößerung von ca. 10 %. Beim Putenfleisch, das ebenfalls mit 1 cm Schichtdicke gemastert wurde, war die größte Oberflächenzunahme bei der Einstellung 5 des Rasterhebels zu erreichen. Bei der Kombination Schichtdicke Fleisch 1 cm und Einstellung 3 war der Zusammenhangsverlust des Bratstückes so groß, dass es zu einer fast vollständigen Zerstörung des Gewebes kam und dieses somit nicht zu mehr zum Braten geeignet war.

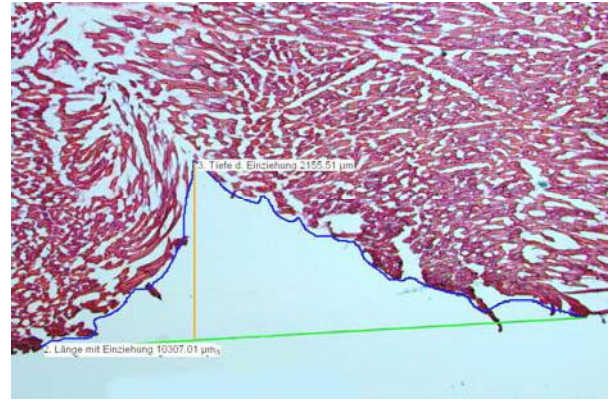
Insgesamt ist zum Parameter Oberflächenvergrößerung zu bemerken, dass dieser stark von der Beschaffenheit des Fleisches (Teilstück, Zartheit, Wässrigkeit etc.) abhängt, und somit natürlich eine optimale Standardeinstellung nicht vorgegeben werden kann. Jedoch ist aus den bereits ermittelten Daten eine deutliche Tendenz abzuleiten.

Die Tiefe der Einziehungen lagen für Scheiben mit 1 cm Schichtdicke bei Schweinefleisch zwischen ungefähr 0,7 und 3,7 mm, je nach Grad der Einstellung des Rasterhebels. Für Rindfleisch ergaben sich Werte zwischen ungefähr 0,24 mm und 2,1 mm, für Putenfleisch ungefähr zwischen 0,48 mm und 3,35 mm. Der etwas geringere Wert für das Rindfleisch lässt sich mit der Festigkeit des gewählten Teilstückes erklären (Brust).

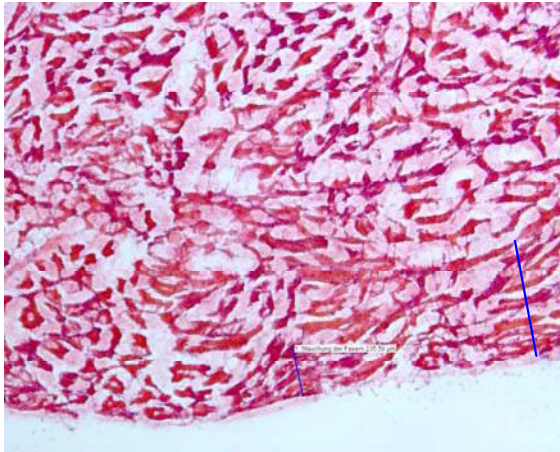
Die Stauchung der oberflächlichsten Schicht des Fleisches betrug bei Schweine- und Rindfleisch im Durchschnitt etwa 125 µm, bei Putenfleisch hingegen ca. 226 µm. Bei herkömmlich geklopftem Fleisch liegt die Stauchung jedoch über den beiden ermittelten Werten und ist auch nicht deutlich gegen nicht gestauchtes Gewebe abzugrenzen.



Rindfleisch gemastert, 100fache Vergrößerung, HE-Färbung;  
Stauchung der oberflächlichen Schichten



Schweinefleisch gemastert, 12,5fache Vergrößerung; HE-Färbung



Geklopftes Schweinefleisch, 40fache Vergrößerung; HE-Färbung  
Stauchung der oberflächlichen Schichten nicht genau auszumachen, Abgrenzung durch Vermengung mit Zelldetritus schwierig

## Zusammenfassung

Das von uns untersuchte Gerät Schnitzelmaster verändert das mit ihm behandelte Fleisch nicht in seinem Charakter als frisches Fleisch. Dennoch kann mit dem Gerät die Oberfläche abhängig von der Ausgangsdicke des verwendeten Fleisches und der Einstellung des Walzenabstandes zum Teil erheblich vergrößert werden. Im Gegensatz zu geklopften Fleisch wird lediglich nur die äußerste Oberfläche des behandelten Fleisches komprimiert. Die Ergebnisse der histologischen Untersuchung untermauern die Ergebnisse der substantiellen Analyse durch die Bundesanstalt für Ernährung und Lebensmittel (BFEL) in Kulmbach.

Univ.-Prof. Dr. A. Stolle