

## Forschungsbericht vom 22.12.1999

Forschungsbericht

### Untersuchungen zum hygienischen Status von Bedienungskühltheken bei gleichzeitiger Beschickung mit Fleisch, Fleischerzeugnissen sowie weiteren Lebensmitteln

Schlüsselbegriff topic Hygienischer Status von Bedienungskühltheken  
Ressort, Institut funding institution Bundesministerium für Gesundheit (BMG)  
Auftragnehmer contractor Bundesforschungsanstalt für Ernährung (BFE), BAFF, BAM  
Projektleiter project manager Prof. Dr.-Ing. W.E.L. Spieß  
Autor(en) author(s) T. Böhme, B. Trierweiler, J. Fechler, B. Becker, W.E.L. Spieß, W.-H. Holzapfel  
Beginn initiated 01.05.1996  
Ende completed 30.04.1999

### Vorhabensbeschreibung, Arbeitsziele

Die mikrobiologische Qualität von Kühlprodukten zum Zeitpunkt der Abgabe an den Verbraucher hängt von verschiedenen inneren Faktoren (Nährstoffdichte, Wassergehalt u.a.) sowie dem Ausgangskeimgehalt ab, und wird wesentlich durch äußere Faktoren wie Lagerungstemperaturen und Verweilzeiten der Produkte in den Kühllagern und Bedienungskühltheken bestimmt. Das Wachstum von Mikroorganismen als Hauptverursacher des Lebensmittel-verderbs ist bei Temperaturen nahe 0 °C eingeschränkt. Da sich die Mikroorganismen dennoch vermehren und ihr Wachstum bei Kühltemperaturen nicht zum Stillstand kommt, ist die Haltbarkeit leichtverderblicher Lebensmittel auf einige Tage beschränkt. Da durch direkten Produktkontakt, gemeinsam genutzte Bedarfsgegenstände oder über die Hände des Verkaufspersonals Mikroorganismen auf die Oberflächen anderer Produkte übertragen werden können, stellt das gemeinsame Inverkehrbringen von unverpackten Lebensmitteln aus Bedienungskühltheken hohe Anforderungen an die Produkt-, Personal- und Thekenhygiene.

Kernstück des Forschungsvorhabens waren regionale und bundesweite Felduntersuchungen. Anhand der Untersuchungsergebnisse sollte

- ein Überblick über den mikrobiologischen Status in Bedienungskühltheken unverpackt angebotener Lebensmittel gegeben werden.
- der hygienische Status von Kühlthekenoberflächen und von Bedarfsgegenständen, die beim Verkauf der Kühlprodukte eingesetzt werden, erfaßt werden.
- ein Überblick über die Betriebsbedingungen von Bedienungskühltheken erarbeitet werden.
- eine Bewertung des Einflusses der Betriebsbedingungen auf den hygienischen Zustand und Produktqualität erfolgen.
- Schnellmethoden zur Beurteilung des hygienischen Zustandes von Oberflächen beurteilt werden.

### Durchführung, Methodik

Die regionalen (Stadtgebiet Karlsruhe, 20 Geschäfte) und bundesweiten (102 Geschäfte) Felduntersuchungen wurden zur Berücksichtigung möglicher jahreszeitlicher Schwankungen im Sommer und Winter durchgeführt. Sie umfaßten mikrobiologische Untersuchungen der Thekenprodukte "Brühwurst" und "mayonnaisehaltiger Fein-kostsalat" sowie Bestimmungen der Keimbelastung von Kühlthekenoberflächen und der im Kühlthekenbereich eingesetzten Bedarfsgegenstände. Zur Charakterisierung der Betriebsbedingungen der Kühlmöbel wurden die Temperaturen der angebotenen Produkte, die Temperaturen und die Feuchte und Geschwindigkeit der Kaltluft im Thekeninnraum gemessen sowie die Bedienungskühltheken und das Thekenumfeld visuell beurteilt. Weitere Felduntersuchungen wurden in 3 Metzgerei-Fachgeschäften vorgenommen.

An einer im Labor aufgestellten handelsüblichen Bedienungskühltheke wurden Temperaturuntersuchungen bei unterschiedlichen Beladungszuständen durchgeführt und das Wachstum von Mikroorganismen bei verschiedenen Temperaturen und Luftfeuchtebedingungen näher untersucht. Durch Auslegen von kontaminierten und nicht kontaminierten Brühwurstscheiben wurde geprüft, inwieweit pathogene Mikroorganismen durch die Kaltluft-strömung auf andere Produkte im Thekeninnenraum übertragen werden können.

In den Felduntersuchungen wurden parallel zu den klassischen Verfahren Schnellmethoden zur Charakterisierung des hygienischen Status von Oberflächen eingesetzt. Dies waren ein Test zum Nachweis von Adenosintriphosphat (ATP) aus Bakterienzellen und Lebensmittelresten (Biolumineszenzverfahren, CellScan Portable, Fa. Concell, Nettetal) sowie der SwabNCheck (Fa. Konica, Japan) zum Nachweis von Proteinrückständen auf Oberflächen.

### Ergebnisse, Schlußfolgerungen

## MIKROBIOLOGISCHER STATUS VON KÜHLPRODUKTEN

Da der deutsche Gesetzgeber bisher keine Höchstwerte für die Keimbelastung von Brühwurst und Feinkostsalaten erlassen hat, erfolgten die Bewertungen nach Angaben der schweizerischen Hygieneverordnung für vakuum-verpackten Brühwurstaufschnitt [1] und anhand von DGHM-Empfehlungen für Feinkostsalate [2]. Die aeroben mesophilen Gesamtkeimzahlen beider Produkte sollten eine Zahl von  $1E6$  KbE/g nicht überschreiten, Pathogene wie Salmonellen und Listerien in 25g einer Lebensmittelprobe nicht nachzuweisen sein.

Die Brühwurst- und Feinkostsalatproben wurden in sterile Beutel verpackt, in flüssigem Stickstoff eingefroren und bis zur mikrobiologischen Analyse im Labor bei  $-18$  °C oder einer tieferen Temperatur gelagert. Die Ergebnisse der regionalen und bundesweiten Erhebungen (Tab. 1 und 2) zeigten mittlere Gesamtkeimzahlen von Brühwurst- und Feinkostsalatproben zwischen  $1,8E6$  und  $2,2E7$  KbE/g. Dabei sind die mittleren Gesamtkeimzahlen im Winter um etwa eine Zehnerpotenz niedriger als im Sommer. Aus Tabelle 1 läßt sich entnehmen, daß mindestens 66 % der Brühwurstproben -regional und bundesweit- Gesamtkeimzahlen unterhalb des Richtwertes von  $1E6$  KbE/g aufwiesen. Bei den Feinkostsalaten waren dies mindestens 61 % (Tab. 2), wobei der Anteil der Feinkostsalate mit einer Gesamtkeimzahl unterhalb des Richtwertes bei den Erhebungen "Sommer" bis zu 20 % niedriger lag als bei den Erhebungen im Winter.

In allen durchgeführten Erhebungen waren Milchsäurebakterien die dominierende Keimgruppe. Enterobakterien dagegen wurden in Voruntersuchungen sowie in den regionalen Erhebungen in geringer Zahl oder nicht nachgewiesen.

Das Vorkommen pathogener Mikroorganismen in Brühwurstproben ist in Tabelle 3 zusammengefaßt. Im Rahmen der regionalen Erhebung im Sommer wurden in 27,3 % der Proben *Listeria monocytogenes* nachgewiesen. In den anderen Untersuchungsreihen war dieser Anteil geringer.

## TEMPERATURBEDINGUNGEN IN BEDIENUNGSKÜHLTHEKEN

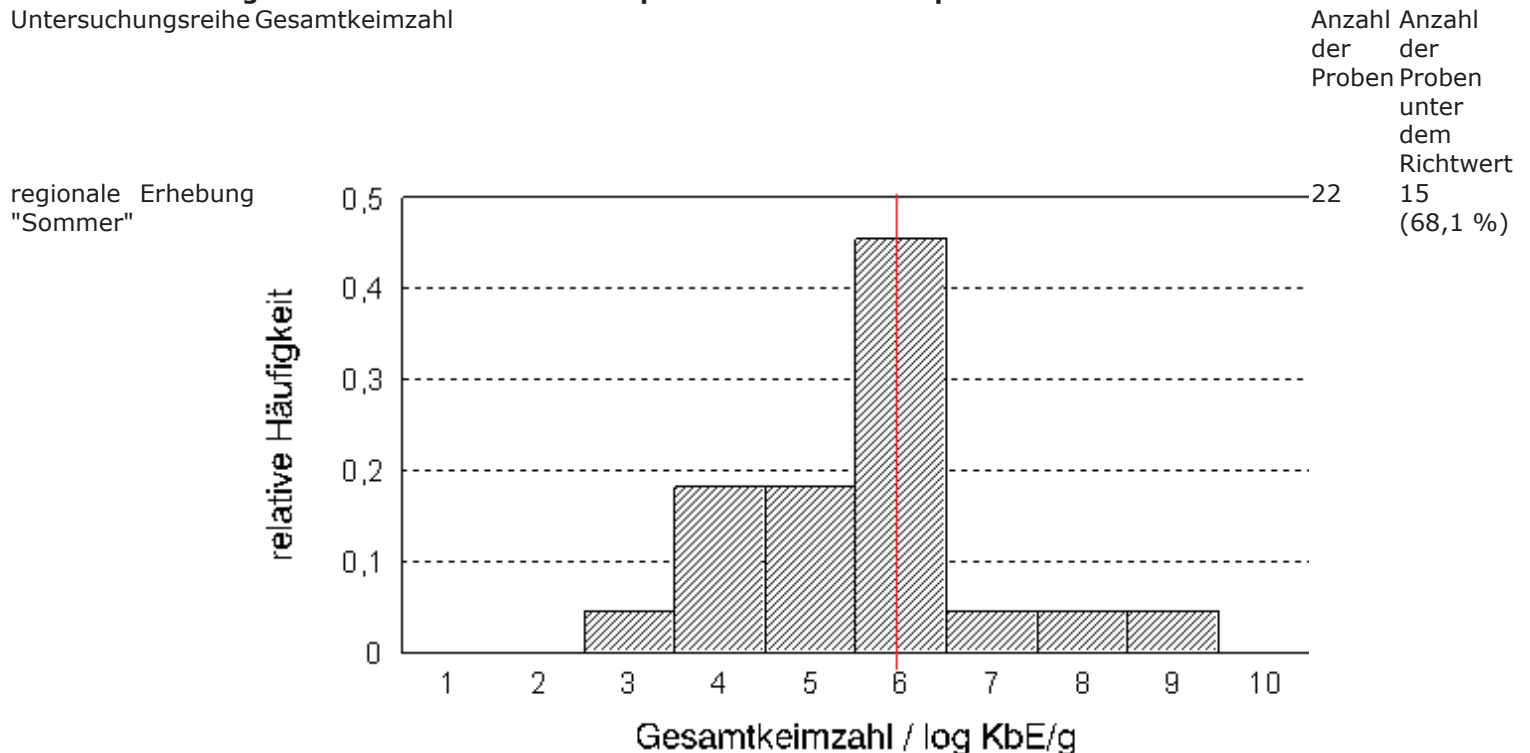
Nach Empfehlungen des BgVV (seit 01.11.2002 BVL) [3] und des EHI [4] sollen gekühlte Lebensmittel bei 7 °C oder einer tieferen Temperatur gelagert werden. Zur Beurteilung der Temperaturbedingungen wurden aus den Bedienungskühltheken der im Rahmen der regionalen und bundesweiten Erhebungen besuchten Geschäfte stückige Brühwurstproben vorwiegend aus der obersten und damit wärmsten Produktschicht der Kühltheken eingekauft. Die Proben wurden sofort nach Empfang in eine Isoliertasche gegeben und die Kerntemperatur unverzüglich nach Verlassen der Geschäfte gemessen (Tab. 5).

Die in den Sommererhebungen ermittelten mittleren Produkttemperaturen von 9,4 °C bzw. 8,1 °C (regionale bzw. bundesweite Erhebung) lagen oberhalb der im Winter mit 6,4 °C bzw. 7,4 °C ermittelten Temperaturen (regionale bzw. bundesweite Erhebung). Der Anteil der Produkte, die eine Temperatur unterhalb des Richtwertes von 7 °C aufwiesen, variierte in den einzelnen Erhebungen sehr stark. Bei den bundesweiten Erhebungen waren dies etwa 30 % im Sommer und 43 % in den Wintermonaten, was bedeutet, daß ein Großteil der Proben die Temperatur-anforderungen nicht erfüllte.

## Tabellen

**Tab. 1 Mikrobiologischer Status von Brühwurstproben - aerobe mesophile Gesamtkeimzahlen**

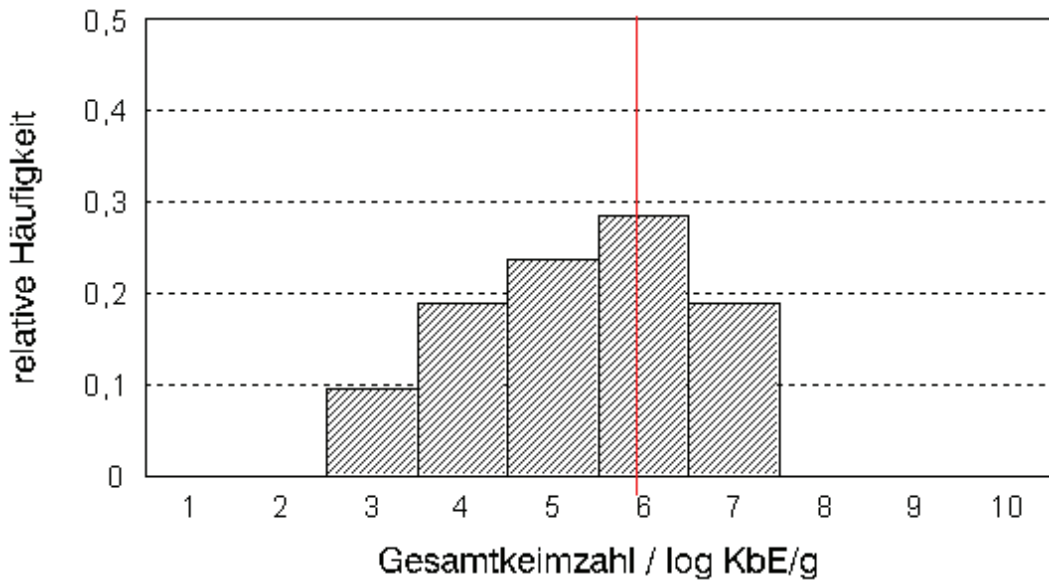
Untersuchungsreihe Gesamtkeimzahl



Mittelwert:  $2,2E7$  KbE/g

Minimum / Maximum:  $3,0E3$  /  $4,2E8$  KbE/g

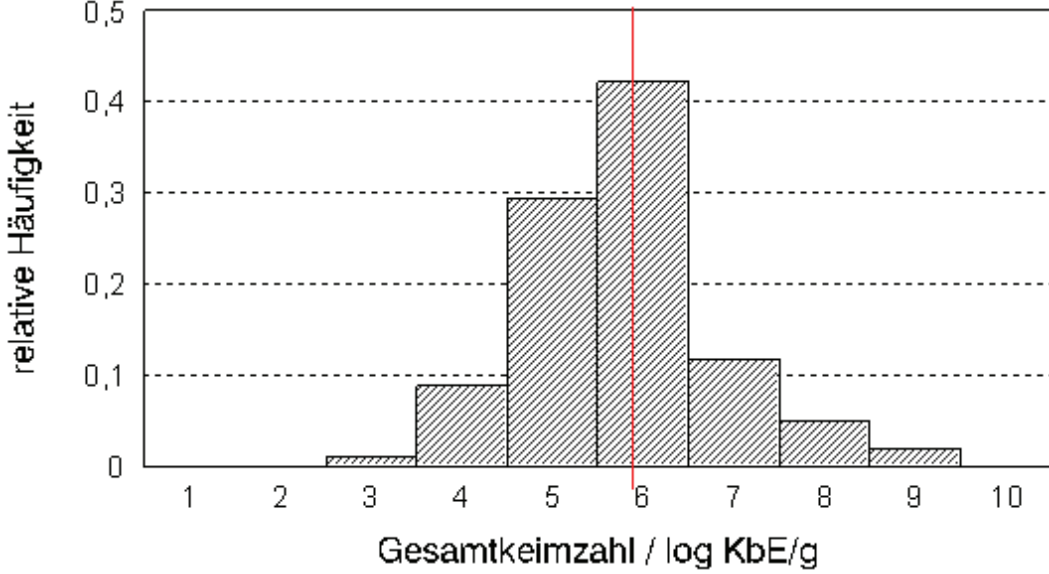
regionale Erhebung  
"Winter"



21  
14  
(66,7 %)

bundesweite Erhebung  
"Sommer"

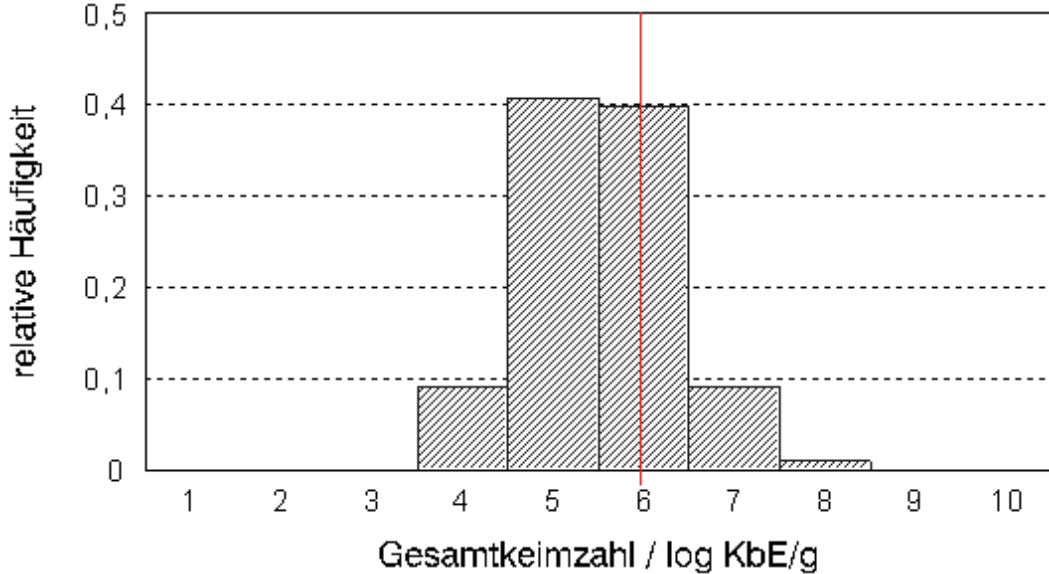
Mittelwert: 1,8E6 KbE/g  
Minimum / Maximum: 2,5E3 / 1,3E7 KbE/g



102  
70  
(68,6 %)

bundesweite Erhebung "Winter"

Mittelwert: 2,1E7 KbE/g  
Minimum / Maximum: 2,5E3 / 1,0E9 KbE/g



98  
72  
(73,5 %)

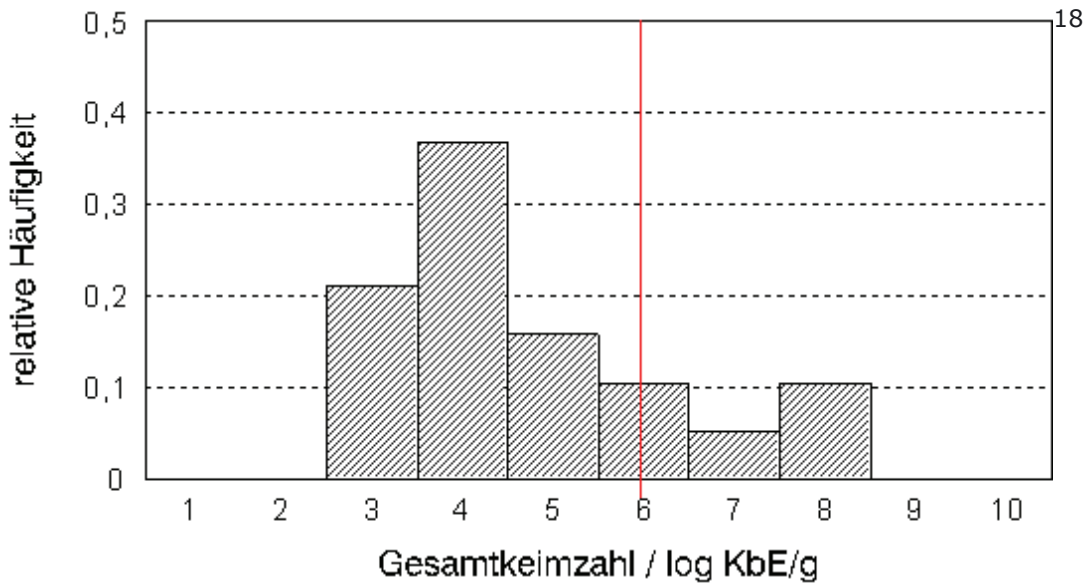
Mittelwert: 1,8E6 KbE/g  
Minimum / Maximum: 4,0E3 / 3,3E7 KbE/g

**Tab. 2 Mikrobiologischer Status von Feinkostsalatproben - aerobe mesophile Gesamtkeimzahlen**  
Untersuchungsreihe Gesamtkeimzahl

Anzahl Anzahl  
der der

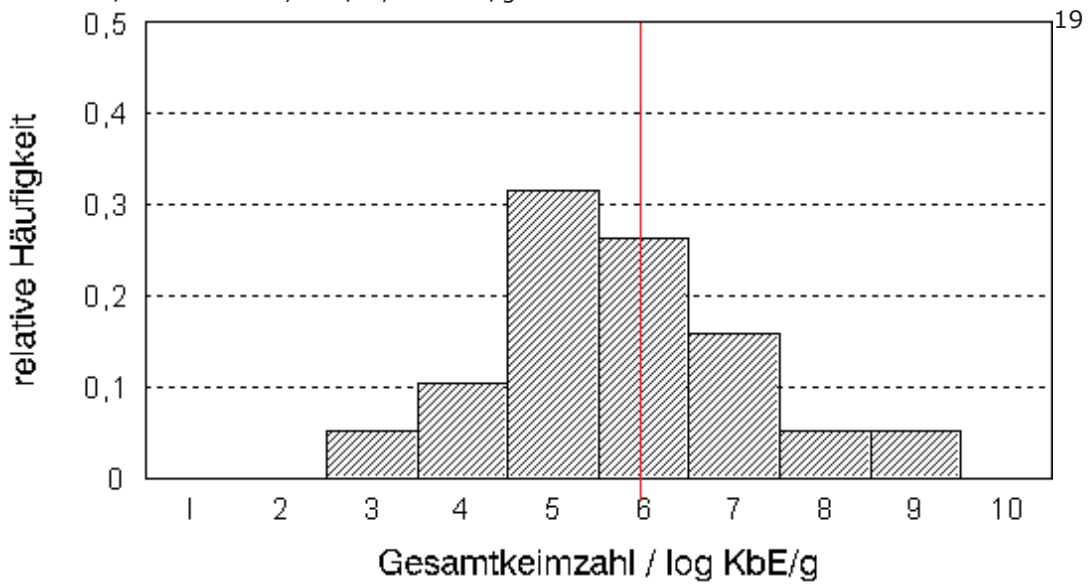
Proben unter dem Richtwert  
11  
(61,1 %)

regionale Erhebung  
"Sommer"



Mittelwert: 6,1E6 KbE/g  
Minimum / Maximum: 1,0E3 / 8,1E7 KbE/g

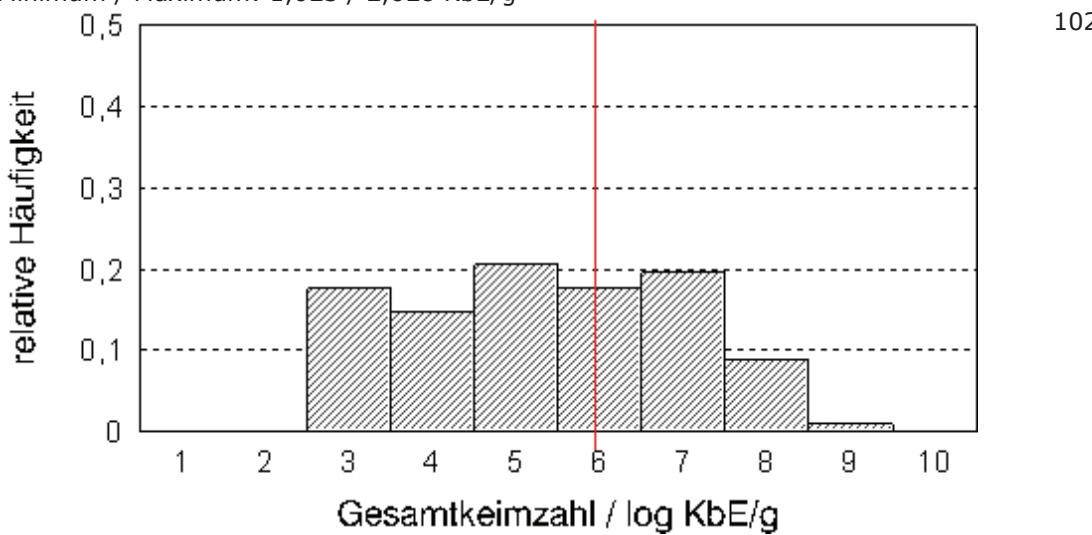
regionale Erhebung  
"Winter"



14  
(73,6 %)

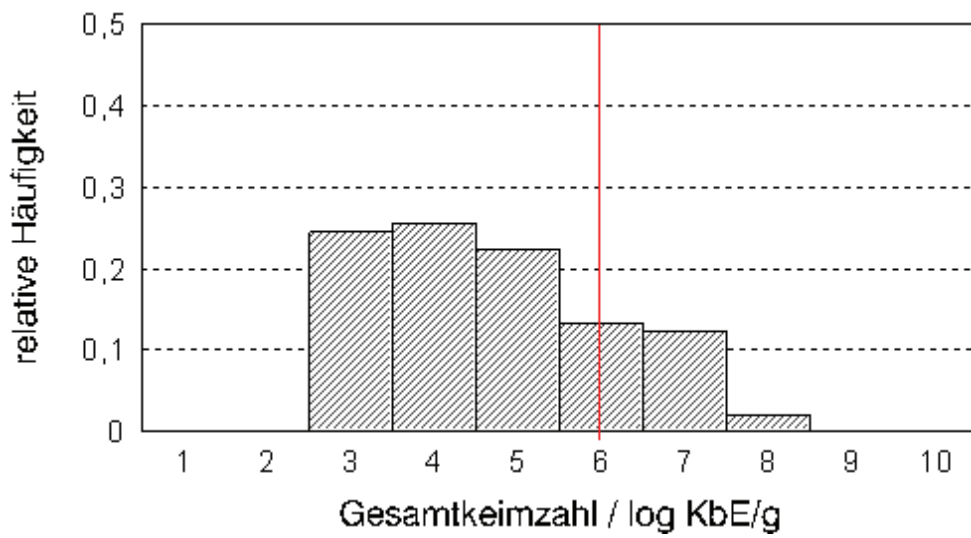
Mittelwert: 1,5E7 KbE/g  
Minimum / Maximum: 1,0E3 / 2,0E8 KbE/g

bundesweite Erhebung  
"Sommer"



102 64  
(62,7 %)

Mittelwert: 1,6E7 KbE/g  
Minimum / Maximum: < 1,0E3 / 4,3E8



Mittelwert: 2,5E6 KbE/g  
 Minimum / Maximum: < 1,0E3 / 4,9E7 KbE/g

**Tab. 3 Mikrobiologischer Status von Brühwurstproben - Nachweis pathogener Mikroorganismen**

| Untersuchungsreihe              | Anzahl der Proben | Anzahl der positiven Proben |                        |                 |                       |
|---------------------------------|-------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------|-----------------------|
|                                 |                   | Listeria spp.               | Listeria monocytogenes | Salmonella spp. | Staphylococcus aureus |
| regionale Erhebung "Sommer"     | 22                | 6 (27,3 %)                  | 6 (27,3 %)             | 0               | 0                     |
| regionale Erhebung "Winter"     | 21                | 3 (14,3 %)                  | 1 (4,8 %)              | 0               | 0                     |
| bundesweite Erhebung "Sommer"   | 102               | 15 (14,7 %)                 | 5 (4,9 %)              | 0               | 7 (6,8 %)             |
| bundesweite Erhebung "Winter"   | 98                | 8 (8,2 %)                   | 5 (5,1 %)              | nicht bestimmt  | 2 (2,0 %)             |
| Untersuchungen in 3 Metzgereien | 44                | 11 (25,0 %)                 | 10 (22,7 %)            | 0               | 0                     |
| <b>Gesamt</b>                   | <b>287</b>        | <b>43 (15,0 %)</b>          | <b>27 (9,4 %)</b>      | <b>0</b>        | <b>9 (3,1 %)</b>      |

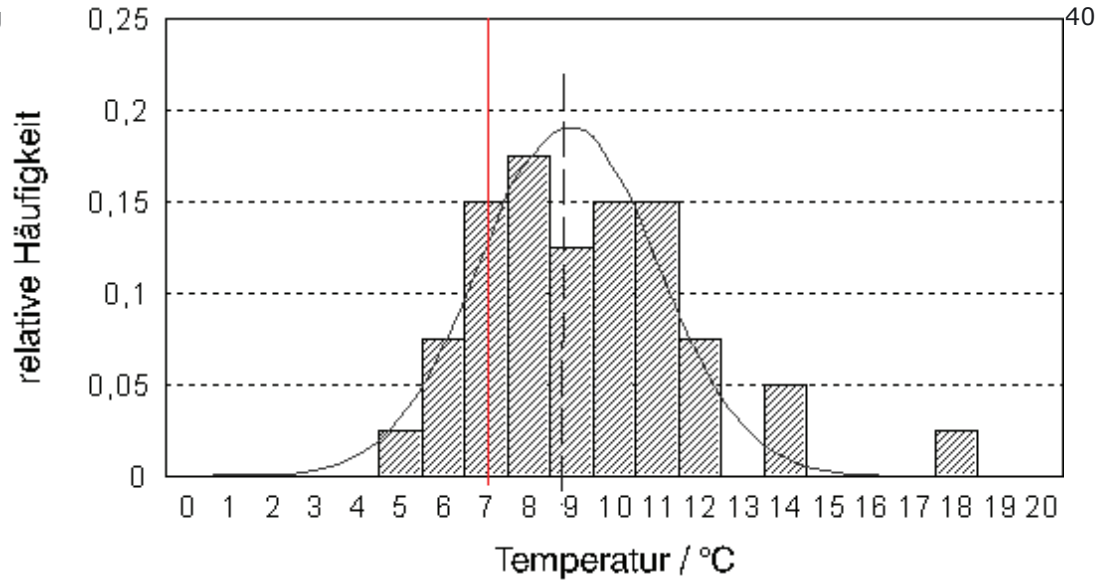
**Tab. 4 Mikrobiologischer Status von Feinkostsalatproben - Nachweis pathogener Mikroorganismen**

| Untersuchungsreihe              | Anzahl der Proben | Anzahl der positiven Proben |                        |                 |                       |
|---------------------------------|-------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------|-----------------------|
|                                 |                   | Listeria spp.               | Listeria monocytogenes | Salmonella spp. | Staphylococcus aureus |
| regionale Erhebung "Sommer"     | 18                | 2 (11,1 %)                  | 2 (11,1 %)             | 0               | 0                     |
| regionale Erhebung "Winter"     | 19                | 2 (10,5 %)                  | 2 (10,5 %)             | 0               | 0                     |
| bundesweite Erhebung "Sommer"   | 102               | 12 (11,8 %)                 | 8 (7,8 %)              | 0               | 3 (2,9 %)             |
| bundesweite Erhebung "Winter"   | 98                | 2 (2,0 %)                   | 2 (2,0 %)              | nicht bestimmt  | 4 (4,1 %)             |
| Untersuchungen in 3 Metzgereien | 45                | 10 (22,2 %)                 | 9 (20,0 %)             | 0               | 0                     |
| <b>Gesamt</b>                   | <b>282</b>        | <b>28 (10,0 %)</b>          | <b>23 (8,2 %)</b>      | <b>0</b>        | <b>7 (2,5 %)</b>      |

**Tab. 5 Temperaturen gekühlter Lebensmittel in Bedienungskühltheben**

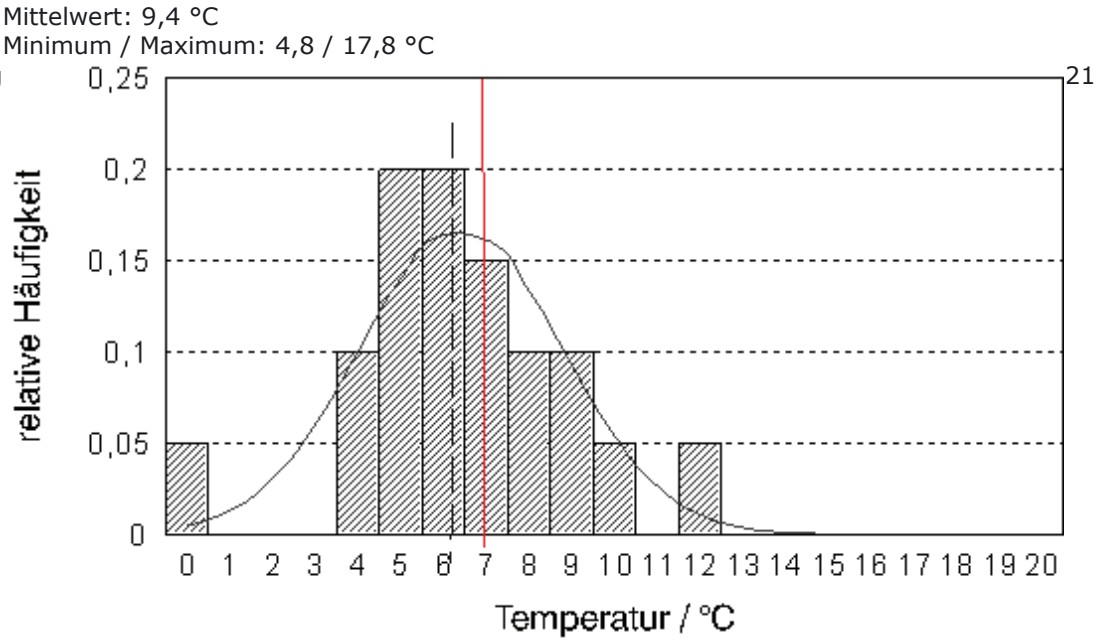
| Untersuchungsreihe | Temperatur | Anzahl der Proben | Anzahl der Proben unter dem Richtwert |
|--------------------|------------|-------------------|---------------------------------------|
|                    |            |                   |                                       |

regionale Erhebung  
"Sommer"



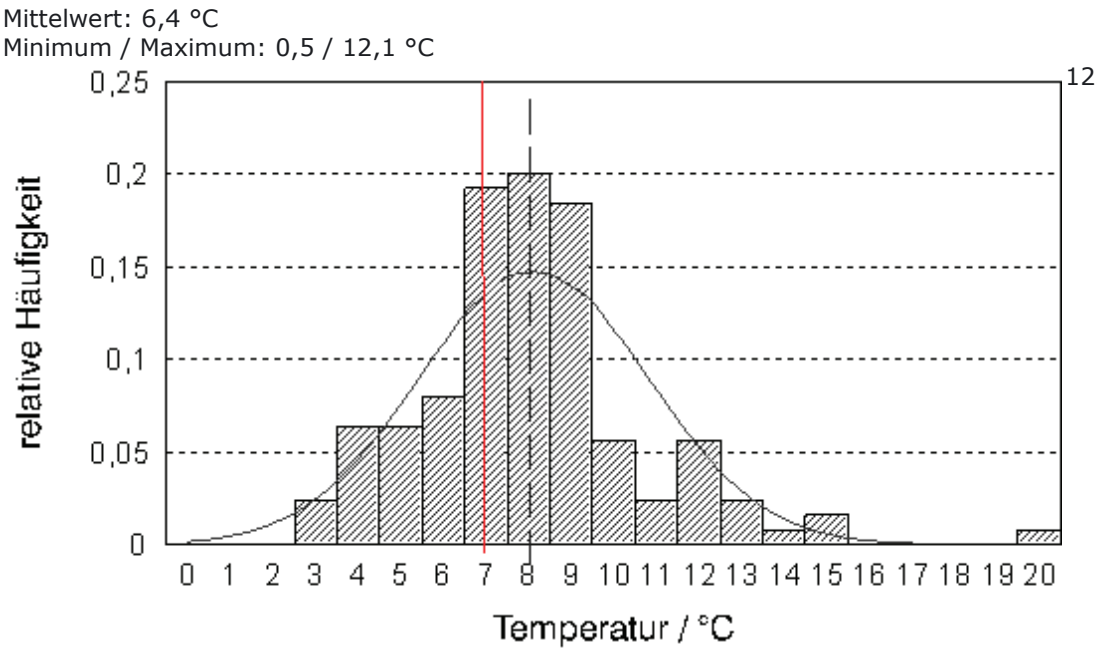
6 (15,0 %)

regionale Erhebung  
"Winter"



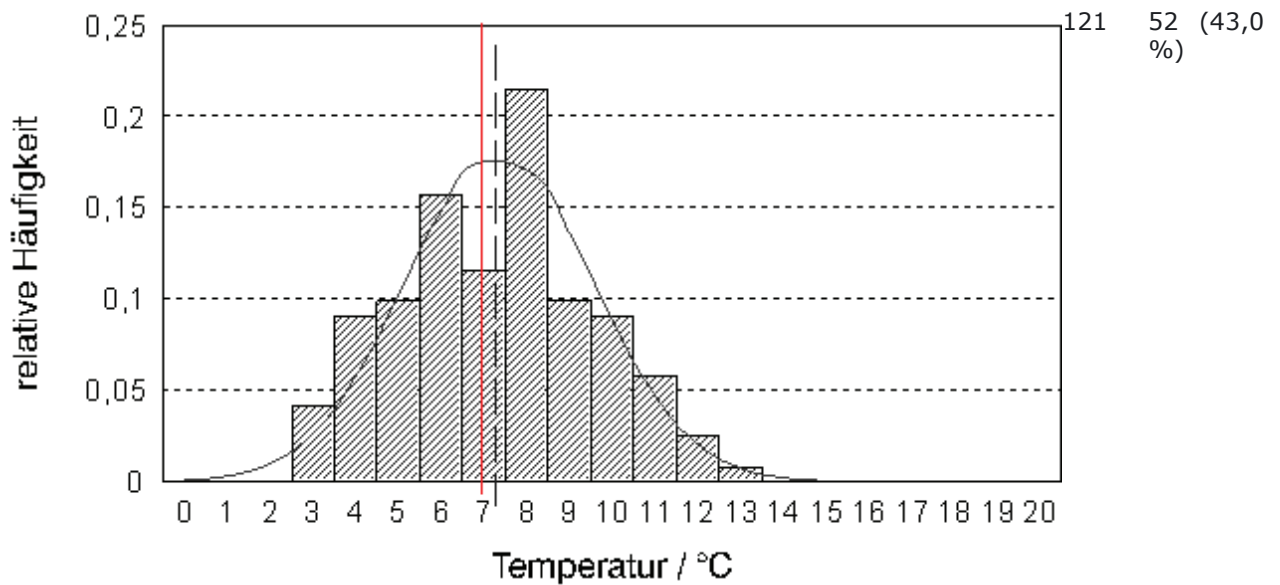
15 (71,4 %)

bundesweite Erhebung  
"Sommer"



37 (29,6 %)

Mittelwert: 8,1 °C  
Minimum / Maximum: 2,9 / 20,4 °C



Mittelwert: 7,4 °C  
Minimum / Maximum: 2,6 / 13,1 °C

## Umsetzung

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse können folgende allgemeine Empfehlungen für die Kühlthekenpraxis gegeben werden:

- Zur Gewährleistung der vom BgVV (seit 01.11.2002 BVL) empfohlenen Produkttemperaturen von 7 °C sollten die Lufttemperaturen in der Luftrückführung zum Verdampfer der Bedienungskühltheke 4 °C nicht übersteigen.
- Die Waren sollten in der Kühltheke so angeordnet sein, daß direkte Kontakte vermieden werden. Die Verwendung von geeigneten, leicht zu reinigenden Schalen, Platten o.ä. wird empfohlen, ggf. sind Warenteiler einzusetzen.
- Die Bedarfsgegenstände, wie Schneidemaschinen, Schneidebretter, Bestecke sollten nur für ein Produkt bzw. eine Produktgruppe (z.B. Fleisch, Brühwurst, Käse) eingesetzt werden. Das Verkaufspersonal sollte Handschuhe tragen.
- Schneidebretter, Schneidemaschinen, Bestecke und Arbeitsflächen sind mehrmals täglich, alle Bedarfsgegenstände sind nach Arbeitsschluß gründlich zu reinigen und zu desinfizieren.
- Die Kühltheken sollten nach Arbeitsschluß gründlich gereinigt werden.
- Die Reinigung sollte prinzipiell mit heißem Wasser und geeigneten Reinigungsmitteln vorgenommen werden. Eine Bürstenreinigung mit anschließendem Nachspülen mit klarem Wasser ist einer Reinigung mit Lappen vorzuziehen. Der Einsatz von geeigneten (z.B. von der DGHM empfohlenen) Desinfektionsmitteln wird angeraten.
- Schulungen des Verkaufspersonals über Personal-, Produkt- und Betriebshygiene sollten in regelmäßigen Abständen (zweimal jährlich) vorgenommen werden.

## Literatur

- [1] Schweizerische Verordnung über die hygienisch-mikrobiologischen Anforderungen an Lebensmittel, Gebrauchs- und Verbrauchsgegenstände vom 14.09.1991
- [2] Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM): Warnwerte für Feinkostsalate. Lebensmitteltechnik 35 (5), 1992, 12
- [3] Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV), seit 01.11.2002 Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) : Temperaturanforderungen und -empfehlungen für Lebensmittel. Berlin, 1999
- [4] Eurohandelsinstitut: EHI-Empfehlungen für kühlpflichtige und leicht verderbliche Fleischwaren, Fleisch, Wurst und Feinkost (Entwurf). Köln, 1999

**Ausgabejahr:** 1999

**Erscheinungsdatum:** 22.12.1999