## Salmonellen

Eine Sammlung von Materialien zum Thema Bakterienvermehrung, das jedes Jahr

im Sommer auftritt.

* Text aus einer Apotheken-Umschau

Hintergrundmaterialien zur Information über die Problematik; mit einer Aufgabe

* 1200 Menschen krank

Zeitungsbericht über einen akuten Fall einer Salmonellen-Vergiftung;

ohne Berechnungen. Er zeigt die Relevanz der Thematik

* Vermehrung

Anschauliche Vermehrungsdarstellung; Arbeitsblatt

* Salmonellose – ein Problem unserer Zeit?

Hintergrundinformationen

* Salmonellenvermehrung

Ein Zeitungsbericht mit Potenzrechnungsaufgabe

* Salmonellen

Zwei Zeitungsberichte über Infektionen und Rechnungen dazu.

Schutz vor Salmonellen

|  |  |
| --- | --- |
| Man kann sie nicht sehen, riechen oder schmecken. Trotzdem können Salmonellen sehr gefährlich sein.  Jede zweite Salmonelleninfektion findet im Sommer statt: Bei sommerlichen Temperaturen können sich die gefährlichen Bakterien besonders gut vermehren. Außerdem bringen viele Urlauber aus südlichen Ländern latente Infektionen mit, die erst zu Hause zum Ausbruch kommen. Beim gesunden Menschen sind etwa 100 000 Salmonellen nötig, damit sich eine Infektion entwickelt. Diese Zahl wird schnell er- | Im frisch gelegten Ei sind nur weinig Salmonellen.  Vorsicht ist geboten bei Spiesen, die rohe Eier enthalten. |

reicht, wenn die Erreger einen geeigneten Nährboden finden. Denn Salmonellen teilen sich alle 20 Minuten. Ein Gericht, das anfangs nur zehn Keime enthält, ist damit schon nach vier Stunden ungenießbar. Lebensmittel, die oft Salmonellen enthalten, sind Fleisch, Meeresfrüchte, Wild, Geflügel und vor allem Eier. Häufigste Infektionsquelle der letzten Jahre sind Roheispeisen, die nicht richtig gekühlt, zu lange gelagert oder nicht gründlich erhitzt wurden: zum Beispiel die hausgemachte Mayonnaise, das selbstgemachte Eis, das Tiramisu, der mit steifgeschlagenem Eiweiß verfeinerte Pudding, die Sauce Hollandaise oder die roheihaltige Kuchenfüllung. Im frisch gelegten Ei sind meist nur sehr wenig Salmonellen zu finden. Wird das Ei jedoch mehrere Tage bei Zimmertemperatur gelagert, können sich die Erreger explosionsartig vermehren und eine Infektion auslösen.

**Fragestellung: Prüfe die 4-Stunden-Angabe im Text.**

Giftstoffe im Darm

Je höher die Bakterienzahl, desto bedrohlicher die Erkrankung. Die Krankheitssymptome werden durch einen Giftstoff hervorgerufen, den die Bakterien im Darm erzeugen. Während leichtere Infektionen oft fast unbemerkt mit etwas Übelkeit und Durchfall verlaufen, kommt es bei schweren Erkrankungen zu fieberhaften Darmentzündungen, stärkeren Durchfällen und Magenkrämpfen. Für Kinder, Kranke, ältere und geschwächte Menschen kann eine Salmonellenvergiftung sogar tödlich sein. Das Tückische an den glimpflichen Fällen: Selbst wenn sich die Patienten wieder gesund fühlen, sind die Erreger oft noch im Körper und werden weiter unbemerkt ausgeschieden. Solche "Dauerausscheider" sind eine Infektionsgefahr für die Umgebung.

Die wichtigsten Regeln

Um eine Salmonellenvergiftung zu vermeiden, sollten Sie gerade bei sommerlichen Temperaturen folgende Regeln beherzigen:

**1. *Richtig kühlen!***Leichtverderbliche Lebensmittel wie Fisch, Fleisch, Mayonnaise, Eierspeisen oder Feinkostsalate immer im Kühlschrank aufbewahren. Denn bei Temperaturen unter 6 °C findet keine Salmonellenvermehrung statt. Speisereste nicht warmhalten, sondern sofort kühl stellen und vor dem Servieren nochmals gut durcherhitzen. Überhaupt sollten Speisereste nur aufgehoben werden, wenn sie wieder erhitzt werden können. Eier immer im Kühlschrank aufbewahren! Am besten innerhalb zwei Wochen verbrauchen. Geflügel, Wild, Fleisch, Fisch und Krustentiere getrennt von anderen Lebensmitteln (Salat, Gemüse) lagern.

**2.** ***Peinliche Sauberkeit****!* Absolute Hygiene ist der beste Schutz. Deshalb: Tiefgefrorenes, im Kühlschrank auftauen. Beim Auftauen von Geflügel und Fleisch darauf achten, dass das Tauwasser nicht mit anderen Lebensmitteln (zum Beispiel mit dem Kartoffelsalat) in Berührung kommt. Die Flüssigkeit sofort weggießen, die Verpackung vernichten und alles, was damit in Berührung kam (Hände, Messer, Geschirr, Unterlage) sofort sorgfältig reinigen.

|  |  |
| --- | --- |
| **3.** ***Gründlich garen****!* Temperaturen über 70 °C machen Salmonellen den Garaus. Deshalb: Geflügel, Fleisch, Fisch und Meeresfrüchte immer gut durchbraten. Beim Erhitzen in der Mikrowelle auf gleichmäßige Erwärmung achten. Hackfleisch noch am Einkaufstag verbrauchen. Spiegeleier beidseitig oder mit dem Deckel auf der Pfanne braten, Rühreier richtig durchbraten und Frühstückseier frisch aus dem Kühlschrank fünf bis sieben Minuten kochen. | Schutz2  Salmonellen: In Massen sind sie gefährlich. |

**4. *Vorsicht bei Roheispeisen*!** Für Speisen mit rohem Eigelb oder Eiweiß (Desserts, Saucen) nur ganz frische oder gutgekühlte Eier, die höchstens fünf Tage alt sind, verwenden. Diese Regel ist jedoch nur zu befolgen, wenn Sie einen eigenen Bauernhof haben, von einem zuverlässigen Bauern frisch beliefert werden oder im Kühlregal eines Supermarkts Eier mit Legedatum finden. Sind auf der Verpackung stattdessen Mindesthaltbarkeitsdatum und Kühldatum (18 Tage nach dem Legedatum) angegeben, müssen Sie sich das Legedatum erst errechnen. Legedatum gleich Kühldatum minus 18. Ist das Alter der Eier zweifelhaft, sollten Sie besser auf Roheispeisen verzichten. Außerdem gilt: Roheispeisen innerhalb von zwei Stunden servieren oder sofort in den Kühlschrank stellen.

Apotheken-Umschau, 8/96

Lösung zur 4-Stunden-angabe

Nach einer Stunde sind aus den 10 Salmonellen 10 · 23 = 80 Salmonellen geworden.

Nach x Stunden sind 100 000 Salmonellen erreicht. Da sich die Salmonellenzahl pro Stunde um den Faktor 8 erhöht, ist die Gleichung zu lösen:

10 · 8x = 100 000

8x = 10 000 | log

x · log 8 = log 10 000 | : log 8

x = 4,4

Nach rund 4 ½ Stunden ist das Gericht ungenießbar.

1200 Menschen krank

**Salmonellen: Insgesamt 1200 Menschen krank**

Die Salmonellen-Massenvergiftung an der Costa Brava in Spanien ist eingedämmt. Wie die Behörden gestern in Barcelona mitteilten, infizierten sich insgesamt 1200 Menschen mit den Salmonellen, die in der Creme eines Kuchens enthalten waren. 68 Infizierte wurden noch in Krankenhäusern behandelt. Der verseuchte Kuchen war von einer Konditorei in Torroella de Montgri hergestellt worden. Viele Restaurants und Souvenirläden blieben geschlossen, da die Kellner und Verkäufer krank waren.

Westfälische Rundschau, 29.06.2002

Vermehrung

Hygiene in der Küche/AID 1988 Folie 3

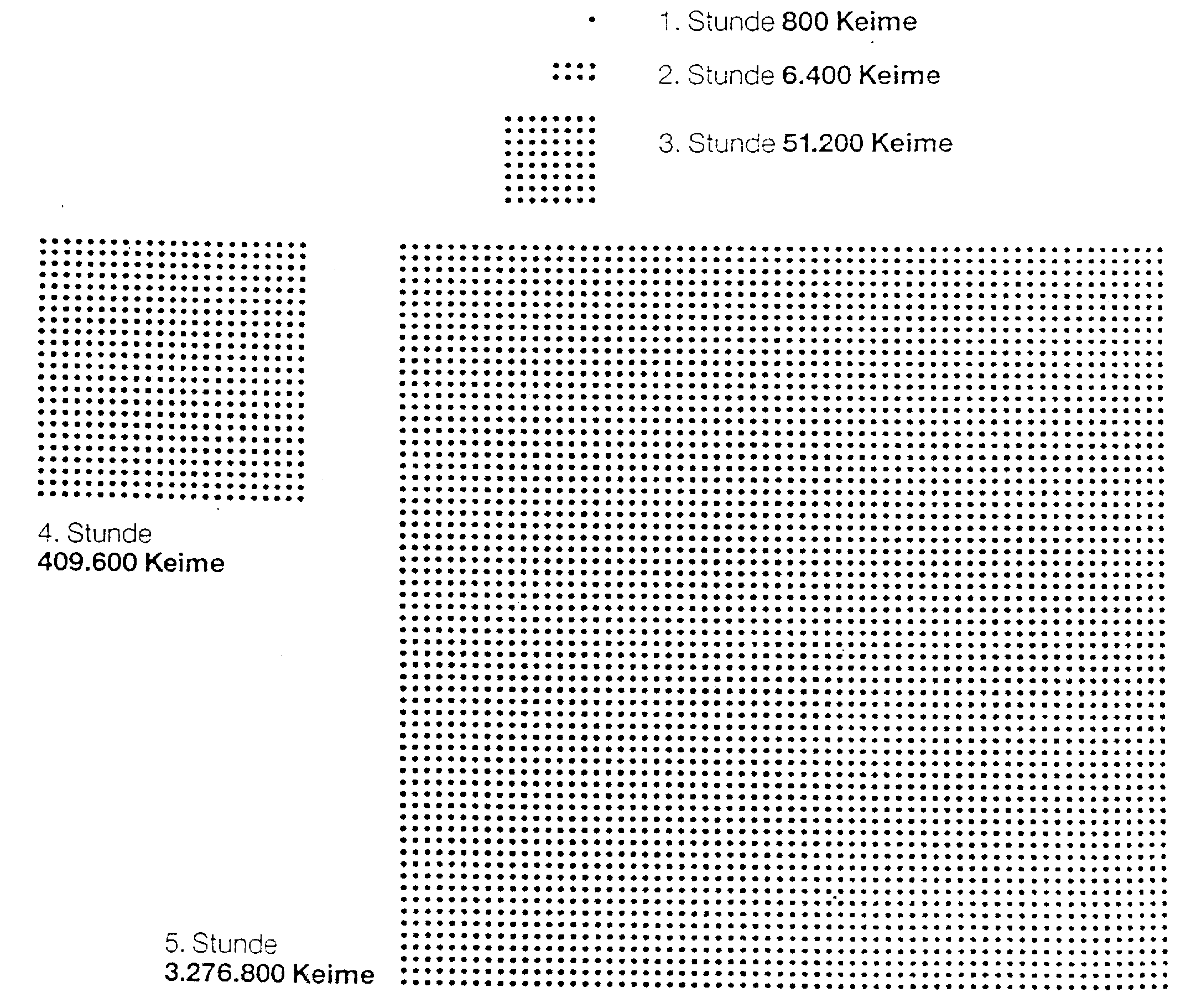
*Erst die Vermehrung macht aus*

*harmlosen Mikroorganismen*

*Schädlinge*

Beispiel:

Unter günstigen Bedingungen teilen Bakterien sich alle 15 - 20 Minuten einmal. Aus 100 Keimen können werden:



*Gestellter Fall 1:*

21 Personen des Altenheims ins Krankenhaus eingeliefert, drei Personen schweben in Lebensgefahr.

Gegen 11.00 h wird ins Altenheim Rosengarten Bienenstich geliefert, der Roheimasse enthält. In einem Stück sind 8 Salmonellen.

Unglücklicherweise wird der Bienenstich in der Küche an einem Sonnenplatz abgestellt.

Wie viele Salmonellen sind zur Kaffeezeit gegen 15.00 Uhr in diesem Stück Bienenstich enthalten?

*Gestellter Fall 2:*

Klaus kommt ins Krankenhaus wegen Salmonellenvergiftung

Gegen 13.00 Uhr wird zu Hause in der Küche von Klaus ein tiefgefrorenes Hähnchen zum Auftauen auf ein Holzbrettchen gelegt. Etwa 64 Salmonellen befinden sich jetzt auf dem Brettchen, das unglücklicherweise nicht mit heißem Wasser abgespült wird.

Gegen 18.00 Uhr schmiert sich Klaus auf diesem Brettchen ein Butterbrot und isst es.

Wie viele Salmonellen befinden sich an diesem warmen Sommerabend mittlerweile auf dem Brettchen?

Informationen:

Salmonellen gehören zu den Bakterien. Sie kommen vor allem in Geflügelfleisch und in Roheimasse vor.

|  |  |
| --- | --- |
| Z. B. durch Auftauwasser des Geflügels können sie in andere Lebensmittel gelangen.  Durch unsachgemäße Lagerung in warmer und feuchter Umgebung vermehren sich die Salmonellen sehr schnell (20 °C – 37 °C).  Sie vermehren sich durch Zellteilung. |  |

Unter "günstigen" Bedingungen kann eine Zellteilung in 20 Minuten stattfinden.

Salmonellen werden durch den Kochvorgang zerstört.

Salmonellen bilden in den Lebensmitteln Gifte, die Darmerkrankungen hervorrufen, welche zum Tode führen können. Es häng von der Konstitution des Menschen ab, wie viele Salmonellen schon zur Krankheit führen. Gefährdet sind besonders alte Menschen und kleine Kinder.

Gelangen ca. 1 000 000 Salmonellen in den Darm eines Menschen mit guter Kondition, kann man sicher von einer Vergiftung ausgehen.

Bei manchen Salmonellenarten und bei manchen Menschen reichen schon 1000 Salmonellen im Darm für eine Vergiftung (lt. Dr. Hägar vom Veterinäramt Arnsberg).

Zu Fall 1) 8 ∙ 84 = 32 768

Zu Fall 2) 100 ∙ 86 = 26 214 400

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Zum Bild) |  | nach |  |  |  |  |
|  | Beginn | 1 Stunde | 2 Stunden | 3 Stunden | 4 Stunden | 5 Stunden |
|  | 100 | 100 ∙ 8 | 100 ∙ 82 | 100 · 83 | 100 ∙ 84 | 100 ∙ 85 |

Anzahl der Salmonellen

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 20 |  |  | nach 20 Min. | 1 Salmonelle |  |
| 21 |  | nach 40 Min. | 2 Salmonellen |  |
| 22 |  | nach 60 Min. | 4 Salmonellen |  |
| 23 |  |  | 8 Salmonellen | 1100 Uhr |
| 24 |  |  |  | Bienenstich |
| 25 |  |  |  |
| 26 |  | Klaus | nach 2 Std. | 64 Salmonellen |
| 29 |  | nach 3 Std. | 512 Salmonellen |
| 212 |  | nach 4 Std. | 4096 Salmonellen |
| 215 |  | nach 5 Std. | 32 768 Salmonellen | 1500 Uhr |
| 218 |  | nach 6 Std. | 262 144 Salmonellen |  |
| 221 |  | nach 7 Std. | 2 097 152 Salmonellen |  |

Zusatzinformationen für LehrerInnen

Kommen Salmonellen in Lebensmitteln vor, so liegen die Ausgangswerte im 10-er bis 100-er Bereich (so Dr. Hägar vom Veterinäramt Arnsberg). Deshalb habe ich für die einfachen Einstiegsaufgaben 8, bzw. 64 gewählt.

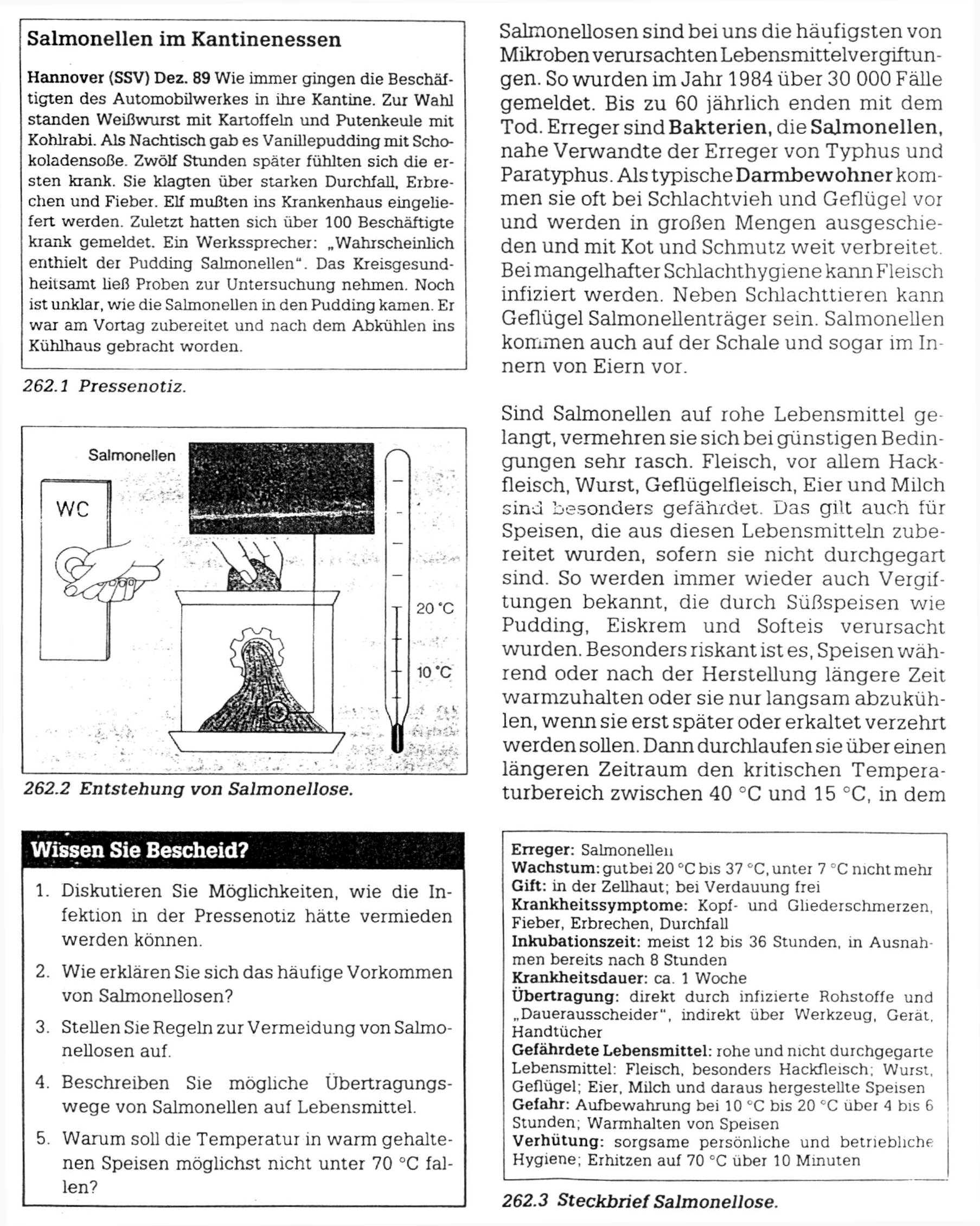
So bleibt man bei den 2-er Potenzen.

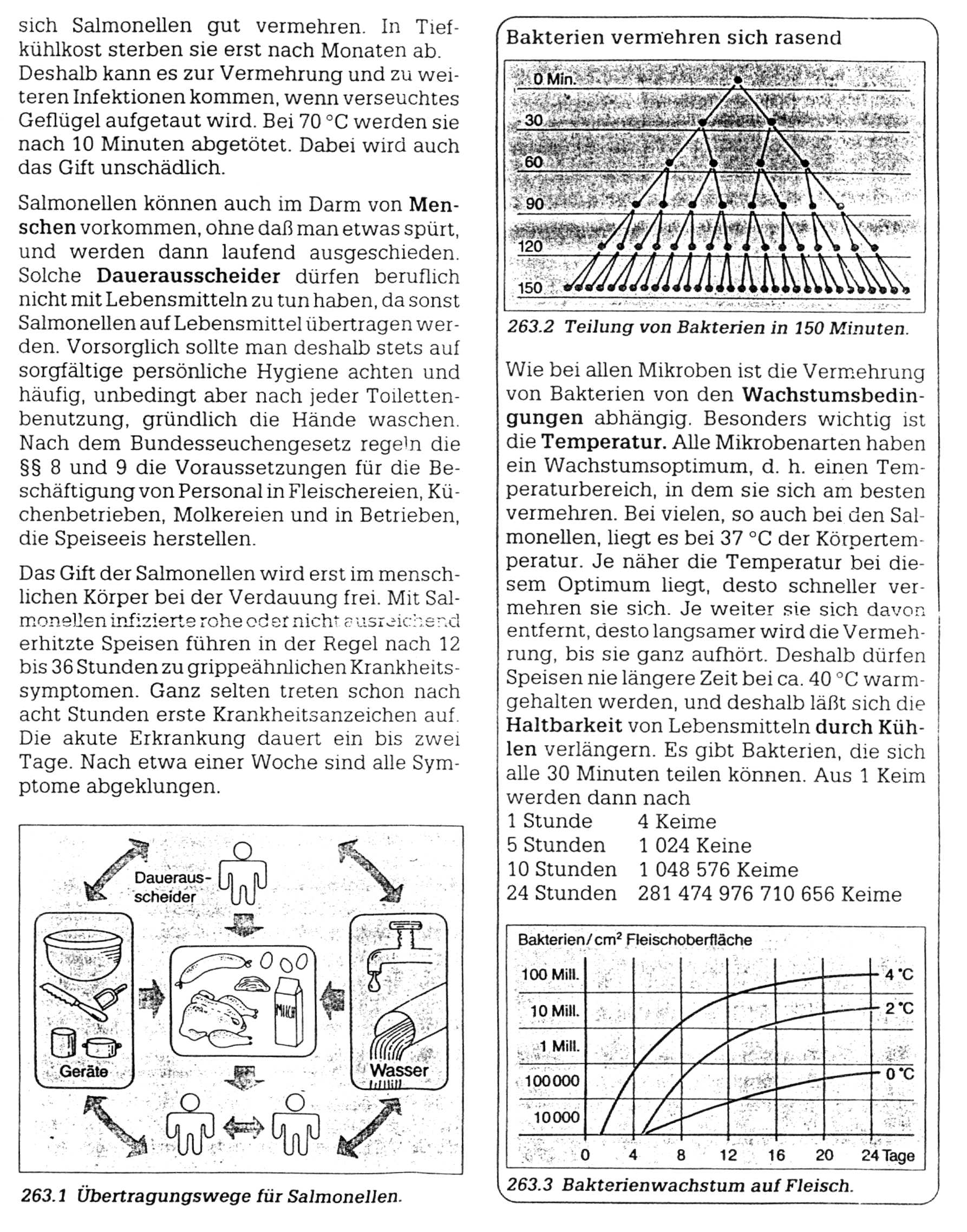
Man könnte auch später eine Aufgabe (z. B. Softeis, Tiramisu u.ä.) mit dem Ausgangswert 100 wählen, dann könnte man die Folie 3 vom AID nutzen.

Irmgard Eckelt

Salmonellose – ein Problem unserer Zeit?

Aus: Ernährungslehre zeitgemäß und praxisnah, hg. v. Georg Schneider u.a., Hannover 1990, Schroedel-Verlag





**Salmonellenvermehrung**



Ruhrnachrichten, 14.07.2004

Passen die Zahlen zueinander?

Bearbeitung

81 = 8; 82 = 64; 83 = 512; 84 = 4096; 85 = 32 768; 86 = 262 144; 87 = 2 097 152

Die Zahlenangaben passen (gerundet) bei „optimaler“ Vermehrung.

Salmonellen

Salmonellen forderten 2004 elf Menschenleben

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| In NRW sind vergangenes Jahr rund 9500 Menschen an Salmonellen erkrankt, elf Menschen starben daran. Nach den Worten von Verbraucherschutzminister Eckhard Uhlenberg (CDU) liegen noch keine Zahlen für das erste |  | Halbjahr 2005 vor. Langfristig zeichne sich aber eine Entschärfung der Problematik ab. Eine große Schwierigkeit bleibe – gerade im Sommer – der unsachgemäße Umgang mit Hackfleisch. |

Westfälische Nachrichten, 06.08.2005

Salmonellen im Hühnchen infizieren 1000 Menschen

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Verseuchte Fertiggerichte in Spanien haben ein Menschenleben gekostet. Ein 90-jähriger Mann starb in der Region Valencia nach dem Verzehr eines Hähnchengerichts, das Salmonellen enthalten hatte. Die Gesundheitsbehörden bestätigten am Mittwoch, dass sein Tod durch Salmonellen verursacht worden war. Insgesamt haben sich mehr als 1000 Spanier mit Salmonellen infiziert. Erste Fälle waren am Freitag bekannt geworden. |  | Ausgelöst wurde die Infektion durch Fertigmahlzeiten eines spanischen Großunternehmens. Nach Angaben der Firma befanden sich die Erreger in den Leitungen, durch die Soße auf das vorgekochte Fleisch gegossen wurde. Die Herstellung in der Fabrik bei Toledo wurde gestoppt, 150 000 der im ganzen Land ausgelieferten Gerichte wurden vom Markt genommen. |

Frankfurter Rundschau, 04.08.2005

|  |  |
| --- | --- |
| Info 1: | Unter günstigen Verhältnissen teilen sich Salmonellen alle 20 Minuten. |
| Info 2: | Bei gesunden Menschen sind etwa 100 000 Salmonellen nötig, damit sich eine Infektion entwickelt. |

|  |  |
| --- | --- |
| Regeln gegen eine Salmonellen-Infektion: | |
| – | Richtig kühlen: unter 6 °C findet keine Salmonellenvermehrung statt. |
| – | Peinliche Sauberkeit: Tauwasser sofort weggießen; Verpackungen sofort entsorgen. |
| – | Gründlich garen: Temperaturen über 70 °C töten Salmonellen ab. |
| – | Vorsicht bei Roheispeisen: Höchstens 5 Tage alte, gut gekühlte Eier verwenden (Legedatum errechnen: Haltbarkeitsdatum minus 18 Tage); Roheispeisen innerhalb von 2 Stunden verzehren oder sofort kühlen. |

nach: Apotheken-Umschau 8/96

1. Die Fertigmahlzeit (s. o.) enthielt z. B. 64 Salmonellen und wurde 4 Stunden lang nicht gekühlt ...

2. Ab wann war sie für gesunde Menschen gefährlich?

3. Konstruiere selber Situationen.

Lösungen zu Salmonellen

1. 4 Stunden entsprechen 12 mal 20 Minuten.

64 · 212 = 262 144

Über 260 000 Salmonellen lösen Infektionen aus.

2. 64 · 211 = 131 072; 64 · 210 = 65 536

Nach 10- bis 11-mal 20 Minuten, also nach etwas mehr als 3 Stunden wird das Gericht auch für Gesunde gefährlich.

Genauere Rechnung: 64 · 2n = 100 000 ⇒ n =  ≈ 10,6

10,6 · 20 Minuten =  h ≈ 3,5 h