

8 Anhang

8.1 Ergebnisse der Versuche

Tab. 8.1: Ergebnisse des Vorversuches zur Ermittlung einer adäquaten Versuchsanordnung

Versuch Nr.	Aufgetragene GKZ	n Tupfer	Wiederfindungsrate	aut Keimträger verblieben	Verwendete Keime
1	$2,2 \times 10^6$	3	$1,1 \times 10^7$		<i>S. aureus</i> , <i>Ec. faecium</i> , <i>Prot. mirabilis</i>
2	$9,4 \times 10^6$	5	$2,6 \times 10^7$		<i>S. aureus</i> , <i>Ec. faecium</i> , <i>Ps. aeruginosa</i>
3	$6,8 \times 10^6$	6	$4,4 \times 10^7$		<i>S. aureus</i> , <i>Ec. faecium</i> , <i>Ps. aeruginosa</i>
4	$6,4 \times 10^6$	2	$6,4 \times 10^7$		<i>S. aureus</i> , <i>Ec. faecium</i> , <i>Ps. aeruginosa</i>
5	$7,3 \times 10^6$	2	$3,8 \times 10^7$		<i>E. coli</i>
6	$2,2 \times 10^7$	2	$1,3 \times 10^8$		<i>Ps. aeruginosa</i>
7	$2,2 \times 10^7$	2	$9,2 \times 10^7$		<i>Ps. aeruginosa</i>
8	$1,2 \times 10^6$	2	$6,2 \times 10^6$		<i>S. aureus</i>
9	$1,2 \times 10^6$	2	$2,6 \times 10^6$		<i>S. aureus</i>
10	$5,1 \times 10^6$	2	$4,0 \times 10^7$		<i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , <i>Ps. aeruginosa</i>
11	$5,1 \times 10^6$	2	$5,2 \times 10^7$		<i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , <i>Ps. aeruginosa</i>
12	$8,8 \times 10^6$	2	$5,6 \times 10^7$		<i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , <i>Ps. aeruginosa</i>
13	$3,7 \times 10^6$	2	$5,2 \times 10^7$		<i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , <i>Ps. aeruginosa</i>
14	$4,4 \times 10^6$	2	$6,0 \times 10^7$	$4,5 \times 10^2$	<i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , <i>Ps. aeruginosa</i>
15	$4,4 \times 10^6$	2	$1,5 \times 10^7$	$4,0 \times 10^2$	<i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , <i>Ps. aeruginosa</i>
16	$4,4 \times 10^6$	2	$2,0 \times 10^7$	$1,1 \times 10^3$	<i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , <i>Ps. aeruginosa</i>
17	$4,2 \times 10^6$	2	$3,2 \times 10^7$		<i>E. coli</i>
18	$3,5 \times 10^6$	2	$3,0 \times 10^7$		<i>S. aureus</i>

n Tupfer = Anzahl verwendeter Tupfer

Tab. 8.2: Einsatz der im Feldversuch beprobten Messer

Schlachtbetrieb 1	1 a/b	Lymphknoten vor Steribecken
	2 a/b	Lymphknoten nach Steribecken
	3 a/b	Herz vor Steribecken
	4 a/b	Herz nach Steribecken
	5 a/b	Eröffnen vor Steribecken
	6 a/b	Eröffnen nach Steribecken
	7 a/b	Nachtrimmen vor Steribecken
	8 a/b	Nachtrimmen nach Steribecken
	9 a/b	Lymphknoten vor Steribecken
	10 a/b	Lymphknoten nach Steribecken
	11 a/b	Herz vor Steribecken
	12 a/b	Herz nach Steribecken
	13 a/b	Eröffnen vor Steribecken
	14 a/b	Eröffnen nach Steribecken
	15 a/b	Nachtrimmen vor Steribecken
	16 a/b	Nachtrimmen nach Steribecken
Schlachtbetrieb 2	17 a/b	Lymphknoten vor Steribecken
	18 a/b	Lymphknoten nach Steribecken
	19 a/b	Herz vor Steribecken
	20 a/b	Herz nach Steribecken
	21 a/b	Eröffnen vor Steribecken
	22 a/b	Eröffnen nach Steribecken
	23 a/b	Nachtrimmen vor Steribecken
	24 a/b	Nachtrimmen vor Steribecken
	25 a/b	Lymphknoten vor Steribecken
	26 a/b	Lymphknoten nach Steribecken
	27 a/b	Herz vor Steribecken
	28 a/b	Herz nach Steribecken
	29 a/b	Eröffnen vor Steribecken
	30 a/b	Eröffnen nach Steribecken
	31 a/b	Nachtrimmen vor Steribecken
	32 a/b	Nachtrimmen vor Steribecken

Tab. 8.2: Einsatz der im Feldversuch beprobten Messer (Fortsetzung)

Schlachtbetrieb 3	33 a/b	Lymphknoten vor Steribecken
	34 a/b	Lymphknoten nach Steribecken
	35 a/b	Herz vor Steribecken
	36 a/b	Herz nach Steribecken
	37 a/b	Eröffnen vor Steribecken
	38 a/b	Eröffnen nach Steribecken
	39 a/b	Herz vor Steribecken
	40 a/b	Herz nach Steribecken
Schlachtbetrieb 4	41 a/b	Lymphknoten vor Steribecken
	42 a/b	Lymphknoten nach Steribecken
	43 a/b	Herz vor Steribecken
	44 a/b	Herz nach Steribecken
	45 a/b	Eröffnen vor Steribecken
	46 a/b	Eröffnen nach Steribecken
	47 a/b	Nachtrimmen vor Steribecken
	48 a/b	Nachtrimmen nach Steribecken
	49 a/b	Lymphknoten vor Steribecken
	50 a/b	Lymphknoten nach Steribecken
	51 a/b	Herz vor Steribecken
	52 a/b	Herz nach Steribecken
	53 a/b	Eröffnen vor Steribecken
	54 a/b	Eröffnen nach Steribecken
	55 a/b	Nachtrimmen vor Steribecken
	56 a/b	Nachtrimmen nach Steribecken

Tab. 8.3: Im Hauptversuch durchgeführte Versuchsvarianten zur Ermittlung von denkbaren Alternativen zur derzeit durchgeführten Art der Reinigung und Desinfektion von Handgeräten

Wasserbad	40 °C	10 sek, 30 sek und 60 sek
	50 °C	10 sek, 30 sek und 60 sek
	60 °C	10 sek, 30 sek und 60 sek
	70 °C	1 sek, 5 sek, 10 sek und 60 sek
	80 °C	10 sek und 60 sek
Ultraschall ium Wasserbad	40 °C	10 sek, 30 sek und 60 sek
	50 °C	10 sek, 30 sek und 60 sek
	60 °C	1 sek, 5 sek und 10 sek
	70 °C	10 sek
	80 °C	60 sek
Genussäure im Wasserbad (End-Konz. 2 %)	40 °C	1 sek, 5 sek und 10 sek
	50 °C	10 sek
Genussäure im Ultraschall- bad (End-Konz. 2 %)	40 °C	1 sek, 5 sek und 10 sek
	50 °C	10 sek
	80 °C	10 sek

Anhang

**Tab 8.4: Logarithmierte Einzelergebnisse der Versuchsteile des Hauptversuches
Hier: Wasserbad**

TEMPE- RATUR	ZEIT	VERSUCH NR.									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
40 °C	10 sek	3,86	3,60	4,48	4,12	4,34	3,96	3,60	3,62	3,86	3,52
	30 sek	4,88	4,29	4,72	4,75	4,88	5,08	5,70	5,00	5,29	4,94
	60 sek	4,48	4,58	4,58	4,33	4,55	3,40	4,56	4,86	3,34	4,48
50 °C	10 sek	3,49	4,44	3,55	4,55	4,25	3,60	4,13	3,59	3,77	4,02
	30 sek	4,39	3,59	3,59	3,45	4,31	3,86	4,04	4,11	5,52	4,00
	60 sek	4,49	4,18	3,97	3,69	4,63	2,48	3,60	3,19	4,68	4,85
60 °C	10 sek	4,25	4,38	4,20	4,26	4,22	4,10	4,50	4,03	3,83	3,66
	30 sek	3,36	2,60	3,15	3,71	2,95	2,89	2,98	3,20	3,44	3,62
	60 sek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70 °C	1 sek	3,29	2,70	3,47	3,26	2,66	3,37	3,66	4,18	2,76	3,22
	5 sek	0	0	0	0	2,70	0	0	0	2,56	2,60
	10 sek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	60 sek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80 °C	10 sek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	60 sek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anhang

**Tab 8.5: Logarithmierte Einzelergebnisse der Versuchsteile des Hauptversuches
Hier: Ultraschallbad**

TEMPE- RATUR	ZEIT	VERSUCH NR.									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
40 °C	10 sek	2,95	3,48	2,93	3,96	2,70	4,11	3,67	4,01	3,58	3,24
	30 sek	3,18	3,54	3,47	4,42	3,99	4,28	3,78	3,46	3,78	4,07
	60 sek	4,17	3,82	3,72	3,20	3,90	3,48	2,85	4,01	3,78	3,50
50 °C	10 sek	3,65	3,95	3,58	3,45	3,43	4,53	3,65	4,01	3,27	3,26
	30 sek	3,44	2,82	3,11	3,34	3,77	3,65	3,19	2,78	3,07	3,38
	60 sek	2,90	0	2,76	2,75	0	3,71	0	2,78	0	0
60 °C	1 sek	3,37	2,78	3,06	3,92	3,15	3,12	2,48	0	2,83	3,15
	5 sek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10 sek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70 °C	10 sek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80 °C	60 sek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anhang

Tab 8.6: Logarithmierte Einzelergebnisse der Versuchsteile des Hauptversuches
Hier: Wasserbad unter Zusatz von Milchsäure (End- Konzentration 2%)

TEMPE- RATUR	ZEIT	VERSUCH NR.									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
40 °C	1 sek	2,55	4,12	3,52	3,70	3,90	3,63	3,44	3,48	3,68	3,61
	5 sek	3,74	3,85	2,56	0	0	0	3,59	0	2,98	0
	10 sek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50 °C	10 sek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab 8.7: Logarithmierte Einzelergebnisse der Versuchsteile des Hauptversuches
Hier: Ultraschallbad unter Zusatz von Milchsäure (End- Konzentration 2%)

TEMPE- RATUR	ZEIT	VERSUCH NR.									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
40 °C	1 sek	2,46	3,78	0	0	2,76	0	0	0	0	0
	5 sek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10 sek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50 °C	10 sek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80 °C	10 sek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

8.2 Verwendete Medien und Materialien

8.2.1 Verwendete Stämme

Tab 8.8: Verwendete Teststämme zur Bestimmung der Gesamtkeimzahl im Vorversuch bzw. zur Erstellung der Keimmischung im Hauptversuch

TESTSTAMM	REGISTRIERNUMMER
<i>Staphylococcus aureus</i>	ATCC 6538
<i>Escherischia coli</i>	DSM 25922
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	ATCC 15442
<i>Enterococcus faecium</i>	DSM 2918
<i>Proteus mirabilis</i>	ATCC 14153
<i>Enterobacter aerogenes</i>	ATCC 13046
<i>Staphylococcus aureus</i>	DSM 6538
<i>Listeria monocytogenes</i>	DSM 20600
DSMZ =	Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH Mascheroder Weg 1 b; 38124 Braunschweig
ATCC =	American Type CultureCollection 12301 Parklawn Drive, Rockville, Maryland 20852, USA

Tab. 8.9: Wachstumsverhalten der 3 im Hauptversuch verwendeten Stämme über 18 Std bei 30 °C

KEIM		<i>Eb. aerogenes</i> ATCC 13046	<i>S. aureus</i> DSM 6538	<i>List. monocytogenes</i> DSM 20600
GKZ (KbE/ml)	1	9 x 10 ⁸	3,2 x 10 ⁹	9 x 10 ⁷
	2	3 x 10 ⁹	2,2 x 10 ⁹	3 x 10 ⁹
	3	1,2 x 10 ⁹	/(Verunreinigung)	1,2 x 10 ⁸
	4	1,6 x 10 ⁹	2,8 x 10 ⁹	1,6 x 10 ⁸
	5	4,3 x 10 ⁸	3,4 x 10 ⁹	4,3 x 10 ⁷
	6	1,1 x 10 ⁹	2,5 x 10 ⁹	1,1 x 10 ⁸
	7	1,8 x 10 ⁹	2,7 x 10 ⁹	1,8 x 10 ⁸
	8	1 x 10 ⁹	3,8 x 10 ⁹	1 x 10 ⁸
	9	7,2 x 10 ⁸	1,5 x 10 ⁹	7,2 x 10 ⁸
	10	1 x 10 ⁹	1,8 x 10 ⁹	1 x 10 ⁹
(KbE/ml)		n = 10	n = 9	n = 10
		\bar{x} = 9,1	\bar{x} = 9,4	\bar{x} = 8,4
		s _x = 0,23	s _x = 0,13	s _x = 0,57

\bar{x} = arithmetischer Mittelwert der logarithmierten Werte

s_x = Standardabweichung

D.h. in 1 ml einer Bouillon von *Eb. aerogenes* befinden sich nach einer Bebrütung von 18 Std bei 30 °C durchschnittlich 10⁹ Keime. In 1 ml einer Bouillon von *S. aureus* befinden sich nach einer Bebrütung von 18 Std bei 30 °C ebenfalls durchschnittlich 10⁹ Keime und in 1 ml einer Bouillon von *L. monocytogenes* befinden sich nach einer Bebrütung von 18 Std bei 30 °C durchschnittlich 10⁸ Keime.

8.2.2 Medien

Zur Anzuchtung der im Vorversuch und im Hauptversuch gewählten und im Feldversuch gefundenen Keime wurden folgende Nährmedien verwendet:

Standard-I- Nähragar:

Peptone	15,0 g
Hefeextrakt	3,0 g
Natriumchlorid	6,0 g
D(+)- Glucose	1,0 g
Agar- Agar	12,0 g
ad. 1000,0 ml	

Einstellen auf pH $7,5 \pm 0,2$ bei 25 °C

Blut- Agar (Basis):

Nährsubstrat (Hefeextrakt + Peptone)	20,0 g
Natriumchlorid	5,0 g
Agar- Agar	15,0 g
Blut	50-80 ml
ad. 1000,0 ml	

Einstellen auf pH $6,8 \pm 0,2$ bei 25 °C

Zunächst wurden die Medien 15 min bei 121 °C autoklaviert. Unmittelbar nach dem Autoklavieren folgte eine Abkühlung im Wasserbad auf ca. 50 °C. Das Gießen der Agarplatten erfolgte per Hand.

Beim Agar auf Blut- Basis erfolgte die Zugabe des Blutes erst anschließend an das Autoklavieren.

Zur Herstellung der Verdünnungsreihen für die Keimzahlbestimmung wurde NaCl- Pepton verwendet:

NaCl- Pepton:

Pepton
(Casein, tryptisch verdaut) 1,0 g

Natriumchlorid 8,5 g

ad. 1000,0 ml

Einstellen auf pH $7,0 \pm 0,1$ bei 25 °C

Die für die genannten Reaktionen benötigten Medien wurden nach Vorgaben des institutseigenen Laborbuches hergestellt.

8.2.3 Materialien

Tab. 8.10: Im Hauptversuch verwendete Materialien

MATERIAL	HERSTELLER
DL- Milchsäure 90 %	(razemisches Gemisch) Fa. Roth, Karlsruhe
Wattetupfer (4 x 1cm) unsteril	Fa. Heiland, Hamburg
Keimträger aus Edelstahl (2 x 5cm)	Institutsherstellung
Ultraschallgerät Sonorex Digital 10P	Fa. Bandelin, Berlin
Wasserbad medingen W12	Prüfgerätewerk Dresden