

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	9
2	Grundlagen der Arbeit mit lebenden Mikroorganismen	13
2.1	Arbeitsplatz und Arbeitsgeräte	13
2.1.1	Arbeitsplatz	13
2.1.2	Impfgeräte	13
2.1.3	Kulturgefäße	14
2.2	Herstellung von Nährmedien	15
2.3	Anlegen von Kulturen	16
2.4	Mikroskopieren und Färben von Mikroorganismen	17
2.4.1	Mikroskopische Untersuchung ungefärbter Präparate	17
2.4.2	Anfärben von Mikroorganismen	18
2.5	Vernichtung von Kulturen	19
2.6	Ausschaltung gesundheitlicher Risiken beim Arbeiten mit Mikroorganismen	19
3	Milchsäuregärung	21
3.1	Milchsäurebakterien und Milchsäuregärung	21
3.2	Milchsaure Milchprodukte	24
3.2.1	Sauermilch und Dickmilch	24
3.2.2	Joghurt	26
3.2.3	Kefir	29
3.2.4	Sauerteig	31
3.2.5	Sauerkraut	36
3.2.6	Andere milchsaure Gemüse	41
4	Alkoholische Gärung	43
4.1	Biochemische Grundlagen	43
4.2	Versuche zur alkoholischen Gärung	46
4.2.1	Nachweis der Gärprodukte	46

4.2.2	Quantitative Bestimmung des Kohlendioxids	47
4.2.3	Kontinuierliche Ethanolbildung im Blasenreaktor	49
4.2.4	Ethanolbildung mit fixierten Hefezellen	52
4.2.5	Die "Triebkraft" der Hefe: Modell des Hefeteiges	54
4.2.6	Herstellung von Apfelwein	55
4.2.7	Herstellung von Bier	56
5	Herstellung von Käse	59
5.1	Biochemische Grundlagen	59
5.2	Herstellung verschiedener Käsesorten	61
5.2.1	Sauermilchquark als Beispiel für einen Frischkäse	61
5.2.2	Camembertkäse als Beispiel für einen gereiften Weichkäse	61
5.2.3	Chesterkäse als Beispiel für einen Hartkäse	62
6	Gewinnung von Essig	65
6.1	Biochemische Grundlagen	65
6.2	Versuche zur Gewinnung von Essig	67
6.2.1	Gewinnung einer Starterkultur (Essigmutter)	67
6.2.2	Herstellung von Speiseessig	67
6.2.3	Mikroskopische Untersuchung von Essigsäurebakterien	69
7	Stoffwechselprodukte von Aspergillus Niger	70
7.1	Isolierung und Morphologie von Aspergillus niger	70
7.1.1	Isolierung von Aspergillus niger aus dem Boden	70
7.1.2	Mikroskopische Untersuchung von Aspergillus niger	71
7.2	Bildung von Stoffwechselprodukten durch Aspergillus niger	73
7.2.1	Bildung von $\alpha$ -Amylase	73
7.2.2	Bildung von Citronensäure	78
7.2.3	Bildung von Gluconsäure	83

8	Bacillus Thuringiensis zur Bekämpfung von Insekten	86
8.1	Sachinformation	86
8.2	Versuche	88
8.2.1	Mikroskopische Untersuchung von Zellen, Poren und Endotoxin-Kristallen	88
8.2.2	Nachweis der insektenpathogenen Wirkung	89
9	Herstellung von Tempeh, einem fermentierten Lebensmittel aus Indonesien	90
9.1	Sachinformation	90
9.2	Herstellung von Tempeh	91
10	Bildung und Nachweis von Antibiotika	94
10.1	Sachinformation	94
10.2	Versuche	95
10.2.1	Nachweis der antibakteriellen Aktivität von Antibiotika	95
10.2.2	Isolierung von Antibiotikabildnern aus dem Boden	97
10.2.3	<i>Penicillium chrysogenum</i> als Produzent von Penicillin	98
10.2.4	Bestimmung der minimalen Hemmkonzentration von Penicillin	100
11	Abbau von Cellulose durch Mikroorganismen	102
11.1	Sachinformation	102
11.2	Versuche	102
11.2.1	Qualitativer Nachweis der Cellulosezerersetzung im Boden	102
11.2.2	Qualitativer Nachweis der Cellulosezerersetzung in Bodenaufschwemmungen	102
11.2.3	Halbquantitative Messung des Celluloseabbaus	102
11.2.4	Quantitativer Nachweis der cellulolytischen Aktivität von Mikroorganismen	104
12	Nachweis ligninabbauender Pilze mit der Bavendamm-Reaktion	108
12.1	Sachinformation	108
12.2	Versuch	109

13	Erzeugung von Biogas	110
13.1	Sachinformation	110
13.2	Bau und Betrieb einer Biogasanlage	112
13.2.1	Bau der Biogasanlage	112
13.2.2	Beschickung der Biogasanlage	113
13.2.3	Verlauf der Biogasbildung	114
14	Gewinnung von Metallen durch Bakterien (Leaching-Verfahren)	115
14.1	Sachinformation	115
14.1.1	Anwendungsbereiche des Leaching-Prozesses	115
14.1.2	Biochemische Grundlagen des Leaching- Prozesses	116
14.1.3	Großtechnische Leaching-Prozesse	117
14.2	Versuch	118
14.2.1	Beschickung des Perkolorators	118
14.2.2	Messung der Kupferionen-Konzentration	120
14.2.3	Ergebnis	120
15	Abbau von Heizöl im Erdboden durch speziell adaptierte Bakterien	122
15.1	Sachinformation	122
15.2	Versuch	122
16	Anlegen einer pflanzlichen Gewebekultur	125
16.1	Sachinformation	125
16.2	Versuch	125
16.2.1	Anlegen einer Kalluskultur	126
16.2.2	Regeneration von Karottenpflänzchen aus einer Kalluskultur	128
Literatur		129
Register		136