

Oliver Ringtunatus

Mikrobielle Kontaminierung galvanischer Prozesse

Diplomarbeit

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Copyright © 1998 Diplom.de
ISBN: 9783832423407

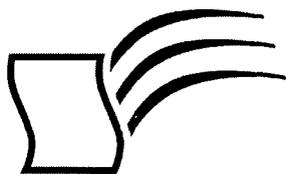
Oliver Ringtunatus

Mikrobielle Kontaminierung galvanischer Prozesse

Oliver Ringtunatus

Mikrobielle Kontaminierung galvanischer Prozesse

Diplomarbeit
an der Technischen Fachhochschule Berlin
April 1998 Abgabe



Diplomarbeiten Agentur
Dipl. Kfm. Dipl. Hdl. Björn Bedey
Dipl. Wi.-Ing. Martin Haschke
und Guido Meyer GbR

Hermannstal 119 k
22119 Hamburg

agentur@diplom.de
www.diplom.de

ID 2340

Ringtunatus, Oliver: Mikrobielle Kontamination galvanischer Prozesse / Oliver Ringtunatus - Hamburg: Diplomarbeiten Agentur, 2000

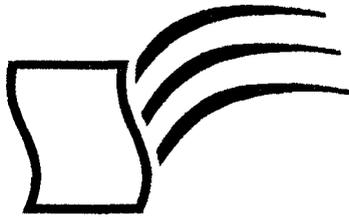
Zugl.: Berlin, Technische Fachhochschule, Diplom, 1998

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden, und die Diplomarbeiten Agentur, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

Dipl. Kfm. Dipl. Hdl. Björn Bedey, Dipl. Wi.-Ing. Martin Haschke & Guido Meyer GbR
Diplomarbeiten Agentur, <http://www.diplom.de>, Hamburg 2000
Printed in Germany



Diplomarbeiten Agentur

Wissensquellen gewinnbringend nutzen

Qualität, Praxisrelevanz und Aktualität zeichnen unsere Studien aus. Wir bieten Ihnen im Auftrag unserer Autorinnen und Autoren Wirtschaftsstudien und wissenschaftliche Abschlussarbeiten – Dissertationen, Diplomarbeiten, Magisterarbeiten, Staatsexamensarbeiten und Studienarbeiten zum Kauf. Sie wurden an deutschen Universitäten, Fachhochschulen, Akademien oder vergleichbaren Institutionen der Europäischen Union geschrieben. Der Notendurchschnitt liegt bei 1,5.

Wettbewerbsvorteile verschaffen – Vergleichen Sie den Preis unserer Studien mit den Honoraren externer Berater. Um dieses Wissen selbst zusammenzutragen, müssten Sie viel Zeit und Geld aufbringen.

<http://www.diplom.de> bietet Ihnen unser vollständiges Lieferprogramm mit mehreren tausend Studien im Internet. Neben dem Online-Katalog und der Online-Suchmaschine für Ihre Recherche steht Ihnen auch eine Online-Bestellfunktion zur Verfügung. Inhaltliche Zusammenfassungen und Inhaltsverzeichnisse zu jeder Studie sind im Internet einsehbar.

Individueller Service – Gerne senden wir Ihnen auch unseren Papierkatalog zu. Bitte fordern Sie Ihr individuelles Exemplar bei uns an. Für Fragen, Anregungen und individuelle Anfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Wir freuen uns auf eine gute Zusammenarbeit

Ihr Team der *Diplomarbeiten Agentur*

Dipl. Kfm. Dipl. Hdl. Björn Bedey –
Dipl. Wi.-Ing. Martin Haschke —
und Guido Meyer GbR —————

Hermannstal 119 k —————
22119 Hamburg —————

Fon: 040 / 655 99 20 —————
Fax: 040 / 655 99 222 —————

agentur@diplom.de —————
www.diplom.de —————

INHALTSVERZEICHNIS:

1 EINLEITUNG	9
1.1 DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNG	12
2 GRUNDLAGEN	13
2.1 EIGENSCHAFTEN DER MIKROORGANISMEN	13
2.2 EUKARIONTEN	13
2.3 PROKARIONTEN	14
2.4 EINTEILUNG DER MIKROORGANISMEN	15
2.4.1 MORPHOLOGISCHE EIGENSCHAFTEN	15
2.4.2 PHYSIOLOGISCHE EIGENSCHAFTEN	16
2.4.2.1 TEMPERATUR	17
2.4.2.2 PH-WERT	17
2.4.2.3 SAUERSTOFFGEHALT	18
2.4.2.4 WASSERVERSORGUNG	18
2.4.2.5 NÄHRSTOFFANSPRÜCHE	19
2.5 WACHSTUM VON MIKROORGANISMEN	19
2.6 HEMMSTOFFE	22
2.7 GALVANIK	23
2.8 GALVANISCHER PROZESS	25
2.9 HERSTELLUNG VON GALVANISCHEN BÄDERN	26
2.10 ELEKTROLYTINHALTSSTOFFE	28
3 MATERIAL UND METHODEN	29
3.1 PROBEN AUS GALVANISCHEN BÄDERN UND DEREN ZUSÄTZE	29
3.2 MIKROBIOLOGISCHE KEIMZAHLBESTIMMUNG UND DIFFERENZIERUNG	30
3.2.1 NÄHRMEDIEN	30
3.2.2 KEIMZAHLBESTIMMUNG	34
3.2.2.1 DRIGALSKI-SPATELVERFAHREN	34
3.2.2.2 MEMBRANFILTRATION	36
3.2.2.3 METHODIK DER MEMBRANFILTRATION	36
3.2.2.4 EXTINKTIONSMESSUNG	37
3.2.3 DIFFERENZIERUNGEN	38
3.2.3.1 REINKULTUR	38
3.2.3.2 DIFFERENZIERUNG DER MIKROBENISOLATE	39

3.2.3.2.1 MORPHOLOGISCHE DIFFERENZIERUNG	39
3.2.3.2.2 PHYSIOLOGISCHE BAKTERIENDIFFERENZIERUNG	40
3.3 HEMMSTOFFE	44
3.3.1 EIGENSCHAFTEN DER HEMMSTOFFE	44
3.3.2 KONZENTRATIONSBEREICHE BEI EINSATZ ALS KONSERVIERUNGSTOFF UND	46
3.3.2.1 LOCHPLATTENTEST	47
3.3.3 AUSWAHL GEEIGNETER TESTORGANISMEN	48
3.3.4 DESINFEKTIONSMITTELTEST	49
3.3.5 KONSERVIERUNGSTEST	50
3.4 MESSUNGEN	52
3.4.1 PH – WERTE	52
3.4.2 TEMPERATUREN	52
3.4.3 a_w WERTE	53
3.5 HULLZELLEN	54
3.5.1 KATHODEN (PRÜFBLECHE)	57
3.5.2 DURCHFÜHRUNG DER PRÜFUNG	58
3.5.3 BEWEGUNGSEINRICHTUNG FÜR DIE HULLZELLE	59
3.5.3.1 BETRIEBSSPANNUNG	59
3.5.3.2 STELLUNG DES RÜHRERS	59
3.5.4 UNTERSUCHTE BÄDER	60
4 ERGEBNISSE	62
4.1 MIKROBIOLOGISCHE BELASTUNG VON GALVANISCHEN BÄDERN UND DEREN ZUSÄTZEN	62
4.2 KEIMZAHLEN DER PROZEBWÄSSER, DER GALVANISCHEN BÄDER UND DEREN ZUSÄTZEN	62
4.2.1 PROZEBWÄSSER	62
4.2.2 GALVANISCHE BÄDER UND DEREN ZUSÄTZE	62
4.3 DIFFERENZIERUNG DER INFEKTIONSKEIME	64
4.3.1 MAKROSKOPISCH UND MIKROSKOPISCH MORPHOLOGISCHE SOWIE PHYSIOLOGISCHE ERGEBNISSE DER BAKTERIENUNTERSUCHUNGEN	64
4.3.2 MAKROSKOPISCH MORPHOLOGISCHE ERGEBNISSE DER PILZ-UNTERSUCHUNGEN	64
4.3.3 MIKROSKOPISCH MORPHOLOGISCHE ERGEBNISSE DER PILZUNTERSUCHUNGEN	64
4.3.4 BESTIMMUNG DER MIKROORGANISMEN	71
4.4 EINSATZ VON DESINFEKTIONSMITTELN IN GALVANISCHEN BÄDERN	72
4.4.1 EINFLUß DER HEMMSTOFFKONZENTRATION AUF DIE REDUKTION DER NATÜRLICHEN KEIMFLORA IN GALVANISCHEN BÄDERN UND DEREN ZUSÄTZEN BEIM LOCHPLATTENTEST (3.3.2.1)	72
4.4.2 AUSWAHL GEEIGNETER TESTORGANISMEN	78
4.4.3 DESINFEKTIONSTEST	78
4.4.4 KONSERVIERUNGSTEST	80
4.4.5 HULLZELLENTEST	85

5 DISKUSSION	87
5.1 MIKROORGANISMEN IM GALVANISCHEN PROZESS	87
5.2 HERKUNFT VON INFEKTIONEN IN GALVANISCHEN BÄDERN UND DEREN ZUSÄTZEN	88
5.2.1 GRUNDCHEMIKALIEN	88
5.2.2 PROZESSWASSER	89
5.2.3 LUFTKEIME	89
5.3 PHYSIOLOGISCHE WACHSTUMSBEDINGUNGEN	89
5.3.1 TEMPERATUREN	89
5.3.2 PH-WERTE	90
5.3.3 SUBSTRATE	90
5.4 KEIMZAHLEN DER PROZESSWÄSSER, DER GALVANISCHEN BÄDER UND DEREN ZUSÄTZEN	91
5.4.1 PROZESSWASSER	91
5.4.2 GALVANISCHE BÄDER UND DEREN ZUSÄTZE	91
5.5 DIFFERENZIERUNG DER INFEKTIONSKEIME	92
5.5.1 MORPHOLOGISCHE UND PHYSIOLOGISCHE ERGEBNISSE DER BAKTERIENUNTERSUCHUNGEN	92
5.5.2 MORPHOLOGISCHE ERGEBNISSE DER PILZUNTERSUCHUNGEN	92
5.6 EINSATZ VON DESINFIZIERUNGSMITTELN IN GALVANISCHEN BÄDERN	93
5.6.1 EINFLUSS DER HEMMSTOFFKONZENTRATION AUF DIE REDUKTION DER NATÜRLICHEN KEIMFLORA IN GALVANISCHEN BÄDERN UND DEREN ZUSÄTZEN BEIM LOCHPLATTENTEST (3.3.2.1)	93
5.6.2 DESINFIZIERUNGSMITTELTEST	94
5.6.3 KONSERVIERUNGSTEST	95
5.6.4 HULLZELLENTEST	96
6 ZUSAMMENFASSUNG	97
7 ANHANG	98
8 QUELLENANGABE	123
9 GLOSSAR	62

ABBILDUNGSVERZEICHNIS:

ABB. 1: AUFNAHME EINER LEITERPLATTE MIT EINSCHLUß [1:40]	10
ABB. 2: AUFNAHME DES OBIGEN EINSCHLUSSES [1:6600]	10
ABB. 3: GOLDBAD MIT AUFSCHWIMMENDER HEFE	11
ABB. 4: EUKARIONTISCHE ZELLE	13
ABB. 5: PROKARIONTISCHE ZELLE	14
ABB. 6: KOLONIEFORMEN UND RANDBILDUNGEN	16
ABB. 7: FORMEN EINZELLIGER BAKTERIEN: 1 MIKROKOKKEN, 2 DIPLOKOKKEN, 3 STREPTOKOKKEN, 4 STAPHYLOKOKKEN, 5 SARCINEN, 6 STÄBCHENBAKTERIEN, 7 SPIRILLEN, 8 VIBRIONEN	16
ABB. 8: THERMISCHE WACHSTUMSBEREICHE	17
ABB. 9: LINEARE DARSTELLUNG DER ZELLVERMEHRUNG	19
ABB. 10: HALBLOGARITHMISCHE DARSTELLUNG DER ZELLVERMEHRUNG	20
ABB. 11: EXPONENTIELLES WACHSTUM NACH MONOT	21
ABB. 12: ANLAGE IN EINEM GALVANISCHEN BETRIEB	23
ABB. 13: GALVANISCHE ZELLE	24
ABB. 14: ARBEITSABLAUF EINES GALVANISCHEN PROZESSES	26
ABB. 15: ENTSALZUNGSANLAGE TYP EA-SW, FA GOEMA	27
ABB. 16: LEBENDKEIMZAHLBESTIMMUNG MIT HILFE DES DRIGALSKI - SPATELVERFAHRENS UND DEM KOCH'SCHEN GUßPLATTENVERFAHREN EINSCHLIEßLICH VERDÜNNUNGSREIHE	34
ABB. 17: AUFBAU EINES STERILFILTERS ZUR UNTERDRUCKFILTRATION	37
ABB. 18: DREI-ÖSEN- UND QUADRANTEN-AUSSTRICH	38
ABB. 19: SCHEMA ZUR DIFFERENZIERUNG VON ENTEROBACTERIACEAE UND ANDEREN GRAMNEGATIVEN BAKTERIEN, WIE PSEUDOMONADEN	41
ABB. 20: POSITIVE REAKTIONEN BEI DER ENTEROTUBE™ II	41
ABB. 21: POSITIVE REAKTIONEN BEI DER OXI/FERM™ TUBE	42
ABB. 22: EINORDNUNGSSCHEMA FÜR BAKTERIEN (NACH PROF. DR. KRISCHKE)	43
ABB. 23: ISOTHIAZOLINE	44
ABB. 24: ALKYL BENZYL DIMETHYLAMMONIUMCHLORID	45
ABB. 25: ALIPHATISCHES DIAMIN	46
ABB. 26: YEPG GUßPLATTEN, ALS LOCHPLATTE MIT VERSCHIEDENEN KONZENTRATIONSSTUFEN DES HEMMSTOFFS, BEIMPFT MIT DEM TESTORGANISMUS	48
ABB. 27: SEGMENTIERUNG DER GUßPLATTE FÜR DIE VERDÜNNUNGSREIHE	50
ABB. 28: EXTINKTIONSKURVEN VERSCHIEDENER LÖSUNGEN UND SUSPENSIONEN ÜBER EINEN GESCANNTEN BEREICH VON 200-800 NM	51
ABB. 29: pH-WERTE DER PROBEN 1-12 AUS DEN GALVANISCHEN BÄDERN UND DEREN ZUSÄTZEN (3.1)	52
ABB. 30: EINSATZTEMPERATUREN DER PROBEN 1-12 AUS DEN GALVANISCHEN BÄDERN UND DEREN ZUSÄTZEN (3.1)	53
ABB. 31: HULLZELLE	55
ABB. 32: ABMESSUNGEN EINER HULLZELLE	56
ABB. 33: HÖHE EINER HULLZELLE	56
ABB. 34: SCHALTUNG EINER HULLZELLE	57

Abb. 35: STROMDICHTEVERTEILUNG AUF EINEM HULLZELLENBLECH	58
Abb. 36: RÜHRER	59
Abb. 37: RÜHRERSTELLUNG	60
Abb. 38: ANSATZ VON DREI GOLDBÄDERN	60
Abb. 39: KOLONIEMORPHOLOGIE DER PROBE 3 (3.1), GOLDBADZUSATZ	67
Abb. 40: KOLONIEMORPHOLOGIE DER PROBE 4 (3.1), GOLDBADZUSATZ	67
Abb. 41: KOLONIEMORPHOLOGIE DER PROBE 6 (3.1), GOLDBADZUSATZ	67
Abb. 42: KOLONIEMORPHOLOGIE DER PROBE 9 (3.1), CHEM. NICKELBAD	67
Abb. 43: MIKROSKOPISCHE AUFNAHME (3.2.3.2.1) DER PROBE 1 (3.1), GALVANISCHES GOLDBAD, REINKULTUR EINER HEFE	68
Abb. 44: MIKROSKOPISCHE AUFNAHME (3.2.3.2.1) DER PROBE 2 (3.1), GALVANISCHES GOLDBAD, REINKULTUR EINER HEFE	68
Abb. 45: MIKROSKOPISCHE AUFNAHME (3.2.3.2.1) DER PROBE 3 (3.1), GOLDBADZUSATZ,	69
Abb. 46: MIKROSKOPISCHE AUFNAHME (3.2.3.2.1) DER PROBE 6 (3.1), GOLDBADZUSATZ,	69
Abb. 47: MIKROSKOPISCHE AUFNAHME (3.2.3.2.1) DER PROBE 9 (3.1), CHEM. NICKELBAD,	70
Abb. 48: MIKROSKOPISCHE AUFNAHME (3.2.3.2.1) DER PROBE 12 (3.1), KUPFERBADZUSATZ,	70
Abb. 49: DESINFEKTIONSTEST NACH 72 H EINWIRKZEIT DER HEMMSTOFFE AUF DIE HEFEARBEITSKULTUR AUS PROBE 1 (3.1), MIT VERDÜNNUNGSREIHE (Abb. 27)	79
Abb. 50: DESINFEKTIONSTEST NACH 72 H EINWIRKZEIT DER HEMMSTOFFE AUF DIE SCHIMMELPILZARBEITSKULTUR AUS PROBE 7 (3.1), MIT VERDÜNNUNGSREIHE (Abb. 27)	79
Abb. 51: EINFLUSS DER HEMMSTOFFKONZENTRATION AUF DIE ABSCHIEDUNGSGESCHWINDIGKEIT IN EINEM CHEMISCH NICKELBAD	86
Abb. 52: VERÄNDERUNG DES HEMMHOFDURCHMESSERS IN ABHÄNGIGKEIT VON DER KONZENTRATION VON 6 HEMMSTOFFEN AUF DIE NATÜRLICHE HEFEFLORA DER GOLDBADPROBE 1, MIT $2,4 \cdot 10^6$ KBE/ML	100
Abb. 53: VERÄNDERUNG DES HEMMHOFDURCHMESSERS IN ABHÄNGIGKEIT VON DER KONZENTRATION VON 6 HEMMSTOFFEN AUF DIE NATÜRLICHE HEFEFLORA DER GOLDBADPROBE 2, MIT $1,5 \cdot 10^5$ KBE/ML	101
Abb. 54: VERÄNDERUNG DES HEMMHOFDURCHMESSERS IN ABHÄNGIGKEIT VON DER KONZENTRATION VON 6 HEMMSTOFFEN AUF DIE NATÜRLICHE HEFEFLORA DER GOLDBADZUSATZPROBE 3, MIT $7,5 \cdot 10^4$ KBE/ML	102
Abb. 55: VERÄNDERUNG DES HEMMHOFDURCHMESSERS IN ABHÄNGIGKEIT VON DER KONZENTRATION VON 6 HEMMSTOFFEN AUF DIE NATÜRLICHE PENICILLIENFLORA DER GOLDBADZUSATZPROBE 4, MIT $7,7 \cdot 10^3$ KBE/ML	103
Abb. 56: VERÄNDERUNG DES HEMMHOFDURCHMESSERS IN ABHÄNGIGKEIT VON DER KONZENTRATION VON 6 HEMMSTOFFEN AUF DIE NATÜRLICHE PENICILLIENFLORA DER GOLDBADZUSATZPROBE 5, MIT $3,6 \cdot 10^4$ KBE/ML	104
Abb. 57: VERÄNDERUNG DES HEMMHOFDURCHMESSERS IN ABHÄNGIGKEIT VON DER KONZENTRATION VON 6 HEMMSTOFFEN AUF DIE NATÜRLICHE PENICILLIENFLORA DER GOLDBADZUSATZPROBE 6, MIT $1,5 \cdot 10^6$ KBE/ML	105
Abb. 58: VERÄNDERUNG DES HEMMHOFDURCHMESSERS IN ABHÄNGIGKEIT VON DER KONZENTRATION VON 6 HEMMSTOFFEN AUF DIE NATÜRLICHE PENICILLIENFLORA DER GOLDBADZUSATZPROBE 7, MIT $5,8 \cdot 10^4$ KBE/ML	106

ABB. 59: VERÄNDERUNG DES HEMMHOFDURCHMESSERS IN ABHÄNGIGKEIT VON DER KONZENTRATION VON 6 HEMMSTOFFEN AUF DIE NATÜRLICHE PENICILLIENFLORA DER CHEMISCH NICKELBADPROBE 8, MIT $1,6 \cdot 10^4$ KBE/ML	107
ABB. 60: VERÄNDERUNG DES HEMMHOFDURCHMESSERS IN ABHÄNGIGKEIT VON DER KONZENTRATION VON 6 HEMMSTOFFEN AUF DIE NATÜRLICHE PENICILLIENFLORA DER CHEMISCH NICKELBADPROBE 9, MIT $3 \cdot 10^2$ KBE/ML	108
ABB. 61: VERÄNDERUNG DES HEMMHOFDURCHMESSERS IN ABHÄNGIGKEIT VON DER KONZENTRATION VON 6 HEMMSTOFFEN AUF DIE NATÜRLICHE PENICILLIENFLORA DER CHEMISCH NICKELBADZUSATZPROBE 10, MIT $4,3 \cdot 10^6$ KBE/ML	109
ABB. 62: VERÄNDERUNG DES HEMMHOFDURCHMESSERS IN ABHÄNGIGKEIT VON DER KONZENTRATION VON 6 HEMMSTOFFEN AUF DIE NATÜRLICHE HEFEFLORA DER KUPFERBADZUSATZPROBE 11, MIT $3,5 \cdot 10^3$ KBE/ML	110
ABB. 63: VERÄNDERUNG DES HEMMHOFDURCHMESSERS IN ABHÄNGIGKEIT VON DER KONZENTRATION VON 6 HEMMSTOFFEN AUF DIE NATÜRLICHE HEFEFLORA DER KUPFERBADZUSATZPROBE 12, MIT $2,1 \cdot 10^4$ KBE/ML	111
ABB. 64: KALIBRIERGERADE VON SACCHAROMYCES CEREVISIAE	112
ABB. 65: EINFLUß DES HEMMSTOFFES G. & S. WA (3.3.1) AUF DIE DEKADISCH VERDÜNNTE NATÜRLICHE HEFEPOPULATION DER ARBEITSKULTUR (3.3.3) AUS GOLDBADPROBE 1(3.1)	113
ABB. 66: EINFLUß DES HEMMSTOFFES METHYL 4 HYDROXYBENZOAT (3.3.1) AUF DIE DEKADISCH VERDÜNNTE NATÜRLICHE HEFEPOPULATION DER ARBEITSKULTUR (3.3.3) AUS GOLDBADPROBE 1(3.1)	114
ABB. 67: EINFLUß DES HEMMSTOFFES ALKYL BENZYL DIMETHYLAMMONIUMCHLORID (3.3.1) AUF DIE DEKADISCH VERDÜNNTE NATÜRLICHE HEFEPOPULATION DER ARBEITSKULTUR (3.3.3) AUS GOLDBADPROBE 1(3.1)	115
ABB. 68: EINFLUß DES HEMMSTOFFES GENAMIN CC 302 (3.3.1) AUF DIE DEKADISCH VERDÜNNTE NATÜRLICHE HEFEPOPULATION DER ARBEITSKULTUR (3.3.3) AUS	116
ABB. 69: EINFLUß DES HEMMSTOFFES GABA (3.3.2.1) AUF DIE DEKADISCH VERDÜNNTE NATÜRLICHE HEFEPOPULATION DER ARBEITSKULTUR (3.3.3) AUS GOLDBADPROBE 1(3.1)	117
ABB. 70: EINFLUß DES HEMMSTOFFES G. & S. WA (3.3.1) AUF DIE DEKADISCH VERDÜNNTE NATÜRLICHE PENICILLIENPOPULATION DER ARBEITSKULTUR (3.3.3) AUS CHEM. NICKELBADPROBE 1(3.1)	118
ABB. 71: EINFLUß DES HEMMSTOFFES METHYL 4 HYDROXYBENZOAT (3.3.1) AUF DIE DEKADISCH VERDÜNNTE NATÜRLICHE PENICILLIENPOPULATION DER ARBEITSKULTUR (3.3.3) AUS CHEM. NICKELBADPROBE 1(3.1)	119
ABB. 72: EINFLUß DES HEMMSTOFFES ALKYL BENZYL DIMETHYLAMMONIUMCHLORID (3.3.1) AUF DIE DEKADISCH VERDÜNNTE NATÜRLICHE PENICILLIENPOPULATION DER ARBEITSKULTUR (3.3.3) AUS CHEM. NICKELBADPROBE 1(3.1)	120
ABB. 73: EINFLUß DES HEMMSTOFFES GENAMIN CC 302 (3.3.1) AUF DIE DEKADISCH VERDÜNNTE NATÜRLICHE PENICILLIENPOPULATION DER ARBEITSKULTUR (3.3.3) AUS CHEM. NICKELBADPROBE 1(3.1)	121
ABB. 74: EINFLUß DES HEMMSTOFFES GABA (3.3.2.1) AUF DIE DEKADISCH VERDÜNNTE NATÜRLICHE PENICILLIENPOPULATION DER ARBEITSKULTUR (3.3.3) AUS CHEM. NICKELBADPROBE 1(3.1)	122

TABELLENVERZEICHNIS:

<u>TAB. 1:</u> AUFLISTUNG DER UNTERSUCHTEN GALVANISCHEN BÄDER, ZUSÄTZE UND BETRIEBSWÄSSER	29
<u>TAB. 2:</u> ZUSAMMENSETZUNG VON YEPG-AGAR	30
<u>TAB. 3:</u> ZUSAMMENSETZUNG VON ST I-AGAR	31
<u>TAB. 4:</u> ZUSAMMENSETZUNG VON BREWER-AGAR	31
<u>TAB. 5:</u> ZUSAMMENSETZUNG VON SPORULATIONSAGAR	32
<u>TAB. 6:</u> ZUSAMMENSTELLUNG DER EINZELNACHWEISE VON BBL ENTEROTUBE II	32
<u>TAB. 7:</u> ZUSAMMENSTELLUNG DER EINZELNACHWEISE VON BBL OXI/FERM TUBE II	33
<u>TAB. 8:</u> ZUSAMMENSETZUNG VON PHYSIOLOGISCHER KOCHSALZLÖSUNG	33
<u>TAB. 9:</u> KONZENTRATIONEN DER AKTIVKOMPONENTEN (3.3.1) DER UNTERSUCHTEN HEMMSTOFFE	47
<u>TAB. 10:</u> HEMMSTOFFVERDÜNNUNG MIT ANGABE DER AKTIVKOMPONENTENKONZENTRATION	49
<u>TAB. 11:</u> AKTIVKOMPONENTENKONZENTRATIONEN DER HEMMSTOFFE FÜR DEN HULLZELLENTEST IN µL(µG)/250 ML (HULLZELLE)	61
<u>TAB. 12:</u> KBE WERTE DER PROZEßWÄSSER 13-16 (3.1)	62
<u>TAB. 13:</u> KBE BESTIMMUNG DER GALVANISCHEN BÄDER UND DEREN ZUSÄTZE 1-12 (3.1) AUF YEPG- AGAR	63
<u>TAB. 14:</u> TABELLE ZUR DIFFERENZIERUNG DER PROZEßWASSERPROBEN 13 BIS 16 (3.1)	65
<u>TAB. 15:</u> ERGEBNISSE DER MAKROSKOPISCHEN UNTERSUCHUNG DER INFEKTIONSKEIME DER GALVANISCHEN BÄDER UND DEREN ZUSÄTZEN 1-12 (3.1)	66
<u>TAB. 16:</u> KLASSIFIZIERUNG DER ISOLIERTEN INFEKTIONSKEIME DER GALVANISCHEN BÄDER UND DEREN ZUSÄTZEN 1-12 (3.1)	71
<u>TAB. 17:</u> GLUKOSEMESSUNG ZUR ÜBERPRÜFUNG DER WACHSTUMSGESCHWINDIGKEIT	78
<u>TAB. 18:</u> HEMMHOFDURCHMESSER (3.3.2.1) DER EINGESETZTEN DESINFEKTIONSMITTEL (3.3), BEI DEN JEWEILIGE GALVANISCHEN BÄDERN UND DEREN ZUSÄTZEN (3.1).	98