1. Einleitung 6
2. Material und Methoden 12
2.1. Chemikalien 12
2.2. Lösungen 13
2.3. Medien 14
2.4. Stammhaltung und mikrobiologische Arbeiten 14
2.4.1. Herkunft der verwendeten Bakterienstämme 15
2.4.2. Batch-Kultivierung in Schüttelkolben 15
2.4.3. Kontinuierliche Kultur im Chemostaten 16
2.4.4. Mobilitäts-Test 18
2.5. Enzymologische Methoden 19
2.5.1. Bestimmung von Enzymaktivitäten 19
2.5.2. Bestimmung von Glucose und Metaboliten 19
2.6. Nachweis organischer Säuren 20
2.7. Molekularbiologische Arbeiten 20
2.7.1. Präparation von genomischer DNA 20
2.7.2. Präparation von RNA 21
2.7.3. Synthese fluoreszenzmarkierter cDNA-Sonden 22
2.7.4. Fluoreszenzmarkierung genomischer DNA-Sonden 22
2.8. DNA-Chip-Technologie 23
2.8.1. Oberflächenbeschichtung von DNA-Chip-Trägern 23
2.8.2. Amplifizierung der *E. coli* Gene 24
2.8.3. Robotergestützte Herstellung von DNA-Chips 25
2.8.4. Chemische und thermische Nachbehandlung von DNA-Chips 26
2.8.5. DNA-Chip-Hybridisierung 28
2.8.6. Messung und Quantifizierung der Fluoreszenz von DNA-Chips 28
2.8.7. Normalisierung der relativen mRNA-Spiegel 30
2.8.8. Verwaltung und Archivierung von DNA-Chip-Daten 30
2.8.9. Cluster Analyse 31
2.8.10. Statistik 32

3. Ergebnisse 33
3.1. Etablierung und Validierung der DNA-Chip-Technologie für *E. coli* 33
3.1.1. Qualitätskontrolle der *E. coli*-DNA-Chips 33
3.1.2. Reproduzierbarkeit von DNA-Chip-Experimenten 37
3.1.3. Bestimmung Kohlenstoffquellen-abhängiger Expressionsveränderungen in *E. coli* 39
3.2. Analyse der Genexpression bei Wachstum auf Acetat und Propionat 41
3.3. Analyse der Genexpression bei Anwesenheit von Acetat bzw. Propionat 45
3.4. Untersuchung der Genexpressionsveränderungen in *E. coli* bei Glucose-Überflussmetabolismus in aerober Chemostatkultur 61
3.4.1. Untersuchungen zum Einfluss der Glucosekonzentration auf die Acetatbildung in N-limitierten kontinuierlichen Kulturen von *E. coli* MG1655 61
3.4.2. Kohlenstoffbilanz und Bildung organischer Säuren 64
3.4.3. Bestimmung der Genexpression in den aeroben Chemostatkulturen 66
3.4.4. Kombinatorische Bestimmung der spezifisch mit steigender Acetatbildung einhergehenden Genexpressionsveränderungen 69
4. Diskussion 71
4.1. Einfluss der C-Quelle Acetat auf die Genexpression in *E. coli* 71
4.2. Einfluss einer nicht-wachstumshemmenden Acetatkonzentration auf die Genexpression in *E. coli* 74
4.3. Globale Genexpressionsanalysen bei Auslösung des Glucose-Überflussmetabolismus in *E. coli* 81
5. Zusammenfassung 88
6. Literaturverzeichnis 90