

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	11
1.1. Fütterungsversuche mit Schweinen	11
1.2. Wechselwirkungen zwischen Nahrungsfaktoren, gastrointestinaler Mikrobiota und Wirt	12
1.2.1. Intestinale Mikrobiota	12
1.2.2. Wechselwirkungen	13
1.3. Systembiologie und -omics-Technologien	14
1.3.1. <i>Metagenomics</i>	15
1.3.2. <i>Metatranscriptomics</i>	15
1.3.3. <i>Metaproteomics</i>	15
1.3.4. <i>Metabolomics</i>	16
1.3.5. Integration von <i>Multi-Omics</i> Messdaten	16
1.4. Verwaltung von Forschungsdaten	17
1.4.1. Datenverwaltung in Forschungsprojekten	17
2. Zielsetzung	19
3. Datenbankanwendung Catria	21
3.1. Erhebung der Anforderungen an die Datenbankanwendung	21
3.1.1. Funktionelle Anforderungen	21
3.1.2. Umfang der Datenbank	22
3.2. Entwurf von Catria	23
3.2.1. Das Catria-Datenschema	23
3.2.2. Das Catria-Datenbankschema	27
3.3. Programmierung von Catria	27
3.3.1. Definition der Datenbanktabellen	28
3.3.2. Deklaration der Datenobjekttypen	29
3.4. Verwendung von Catria	30
3.4.1. Aufbau einer Catria-Website	30
3.4.2. Datenintegration mit Catria	30
3.4.3. Datenverwaltung mit Catria	33
3.4.4. Datenexport mit Catria	34
4. Die Piggeldat-Datenbank	37
4.1. Installation der Datenbankanwendung	38
4.2. Integration der Daten	38
4.2.1. Integration der Fütterungsversuche	38
4.2.2. Integration der Messdaten	38

4.3.	Inhalt der Piggeldat-Datenbank	39
4.3.1.	Der Fütterungsversuch <i>EFFT2010</i>	39
4.3.2.	Der Fütterungsversuch <i>EFST2010</i>	41
4.3.3.	Der Fütterungsversuch <i>ZNFT2011</i>	42
4.3.4.	Der Fütterungsversuch <i>ZNST2011</i>	43
4.3.5.	Der Fütterungsversuch <i>ZNTG2012</i>	43
4.3.6.	Der Fütterungsversuch <i>ZNPR2012</i>	44
4.3.7.	Der Fütterungsversuch <i>EZIV2013</i>	44
5.	Analyse der Auswirkung des Probiotikums <i>E. faecium</i> NCIMB 10415	47
5.1.	Beschreibung der integrierten Datensätze	47
5.2.	Datenverarbeitung	50
5.3.	Hauptkomponentenanalyse	52
5.4.	<i>Orthogonal Projection to Latent Structures</i> Analyse	53
5.4.1.	Berechnung der optimalen Vorhersagemodelle	55
5.4.2.	Permutationstest	56
5.4.3.	Bedeutung der Merkmale	56
5.4.4.	Ergebnisse der OPLS-Analyse	57
5.5.	Vergleich von unterschiedlichen Zeitpunkten	59
5.6.	Analyse der Merkmalsgruppen	59
5.6.1.	Berechnung der <i>Enrichment Analysis</i>	60
5.6.2.	Ergebnisse der <i>Enrichment Analysis</i>	60
5.7.	Netzwerkanalyse	62
5.7.1.	Berechnung der Graphen und Vergleich der Merkmalsgruppen	62
5.7.2.	Ergebnisse der Netzwerkanalyse	63
6.	Diskussion	69
6.1.	Die Datenbankanwendung Catria	69
6.1.1.	Vorteile von <i>Open-Access</i> bei Fütterungsversuchen	69
6.1.2.	Verwendung eines Open-Source-Content-Management-Systems	70
6.1.3.	Drupal zur Verwaltung von Forschungsdaten	70
6.1.4.	Das Catria-Datenmodell	71
6.1.5.	Vergleich von Catria mit <i>large-scale</i> -Systemen	71
6.2.	Die Piggeldat-Datenbank	72
6.2.1.	Die Piggeldat-Datenbank als Fundament zur Datenanalyse	72
6.2.2.	Die Piggeldat-Datenbank als Datenarchiv	73
6.2.3.	Verwendung der Piggeldat-Datenbank im SFB 852	74
6.3.	Auswirkung der Fütterung des Probiotikums <i>E. faecium</i> NCIMB 10415 beim Schwein	74
6.3.1.	Durchführung der Datenverarbeitung	75
6.3.2.	Untersuchung der Varianz des Datensatzes	75
6.3.3.	Vorhersage der Behandlungsgruppen und Berechnung der Auswirkung auf einzelne Merkmale	76
6.3.4.	Vergleich der Auswirkungen zwischen verschiedenen Zeitpunkten	76
6.3.5.	Auswirkung auf Merkmalsgruppen	77
6.3.6.	Auswirkung auf die Assoziation zwischen Merkmalsgruppen	77
7.	Zusammenfassung	79

8. Summary	81
Anhang	95
A. Das Catria-Datenmodul	97
B. Matrix-Notationen	99
C. OPLS-Berechnung und Vorhersage der Gruppenzugehörigkeit	101
D. Piggeldat-Datenbank	103
E. Merkmale des <i>EFFT2010</i> Fütterungsversuch	105