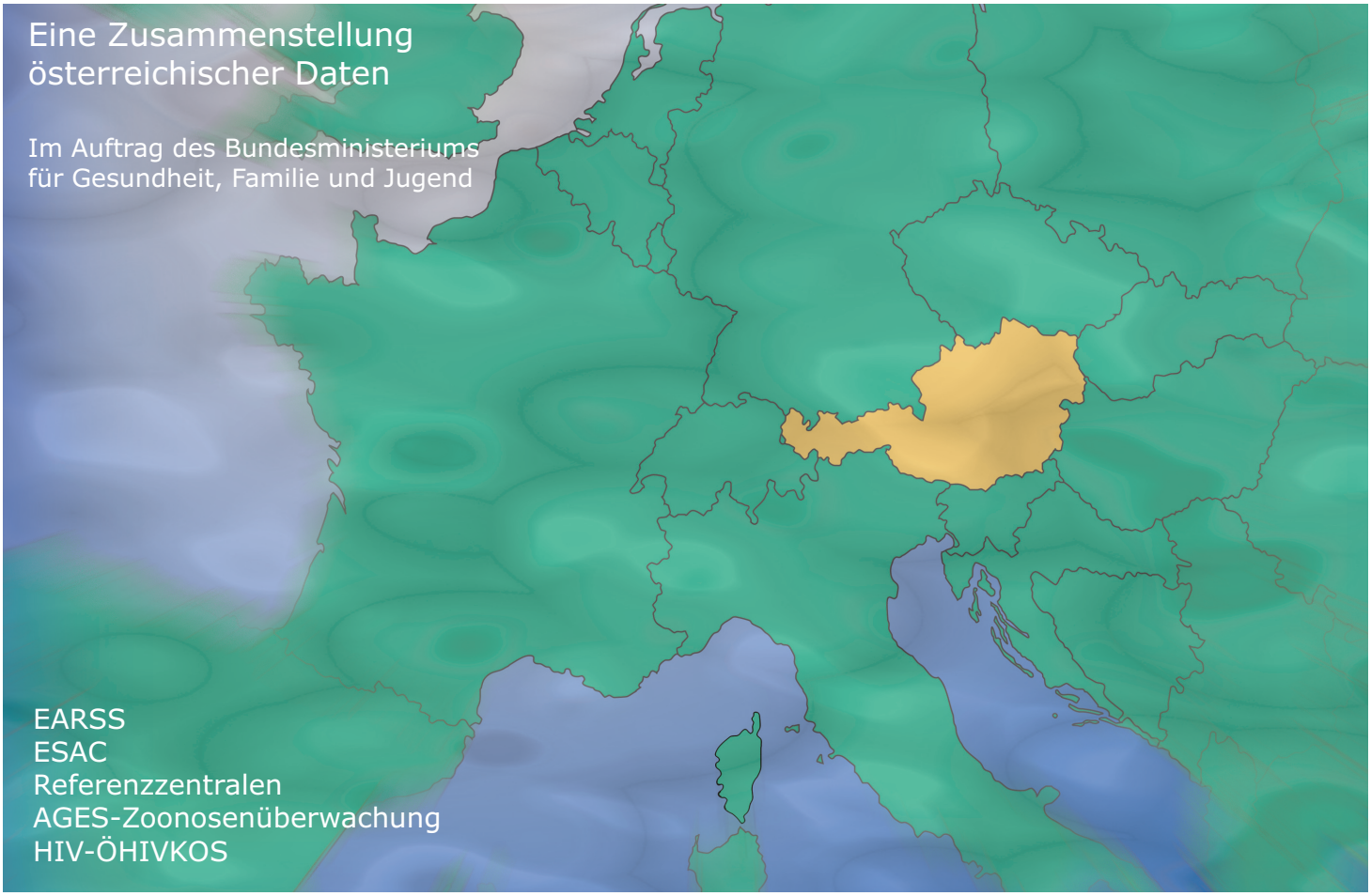
Resistenzbericht Österreich AURES 2005

Antibiotikaresistenz und Verbrauch antimikrobieller Substanzen in Österreich

Allgemein öffentliches Krankenhaus
Elisabethinen Linz
Akademisches Lehrkrankenhaus der medizinischen Universitäten Wien und Innsbruck

AGES
Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH



Eine Zusammenstellung österreichischer Daten

Im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit, Familie und Jugend

EARSS
ESAC
Referenzzentralen
AGES-Zoonosenüberwachung
HIV-ÖHIVKOS

Resistenzbericht Österreich
AURES 2005

Antibiotikaresistenz und Verbrauch
antimikrobieller Substanzen in Österreich

Eigentümer, Herausgeber und Verleger:
Bundesministerium für Gesundheit, Familie und Jugend (BMGFJ)
Radetzkystr. 2
1030 Wien

Koordination:
DDr. Reinhild Strauss
Generaldirektion für Öffentliche Gesundheit, BMGFJ
Univ.-Prof. Dr. Helmut Mittermayer
Repräsentant des sektorübergreifenden Mechanismus für die umsichtige Verwendung von antimikrobiellen Substanzen, Leiter der Arbeitsgruppe für Antibiotikaresistenzüberwachung ISCM (AG AB-R-ISCM)

Redaktion:
Univ.-Prof. Dr. Helmut Mittermayer
MMag. Sigrid Metz
Nationale Referenzzentrale für Nosokomiale Infektionen und Antibiotikaresistenz
Institut für Hygiene, Mikrobiologie und Tropenmedizin
A.ö. Krankenhaus der Elisabethinen
Fadingerstr. 1
4010 Linz
E-mail: earss@gmx.at
Mobil: 0650/731 69 59

Univ.-Prof. Dr. Franz Allerberger
Nationales Referenzlaboratorium für Antibiotikaresistenz
nach dem Lebensmittel- und Verbraucherschutzgesetz (LMVSG)
Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES)
Spargelfeldstr. 191
1220 Wien

Druck:
Hausdruckerei des BMGFJ

ISBN 3-900019-97-5
1. Auflage: Dezember 2006
2. Auflage: April 2007

Redaktionsteam
Univ.-Prof. Dr. Franz Allerberger, Univ.-Prof. Dr. Gebhard Feierl, Mag. Dr. Alexander Indra, Dr. Sandra Jelovcan, Univ.-Prof. Dr. Walter Koller, Univ.-Prof. Dr. Josef Köfer, Dr. Christian Kornschober, MMag. Sigrid Metz, Univ.-Prof. Dr. Helmut Mittermayer, Dr. med. vet. Peter Much, DI Ulrike Persen, Mag. Helga Reisenzein, Mag. Gisela Sturm, Dr. Hans-Peter Stüger, Univ.-Prof. Dr. Robert Zangerle

Für den Inhalt verantwortlich:
Sektionschef Prof. MedR Dr. med. Hubert Hrabcik
Generaldirektor für Öffentliche Gesundheit, BMGFJ

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S G E S A M T

EINLEITUNG 3
AUSGANGSLAGE 4
EARSS – EUROPEAN ANTIMICROBIAL RESISTANCE SURVEILLANCE SYSTEM 7
1 Das Projekt EARSS 13
2 Danksagung 16
3 Die EARSS-Datenbasis 17
4 Streptococcus pneumoniae 20
5 Staphylococcus aureus 28
6 Escherichia coli 35
7 Enterococcus faecium und Enterococcus faecalis 50
RESISTENZBERICHT CAMPYLOBACTER 57
1 Einleitung 59
2 Erhebung in den Labors 59
3 Diskussion 63
4 Referenzen 65
RESISTENZBERICHT SALMONELLEN 66
1 Zusammenfassung 68
2 Methoden 68
3 Ergebnisse 68
4 Antibiotikaresistenz – humane Isolate 69
5 Antibiotikaresistenz – humane Isolate / S. Enteriditis 70
6 Antibiotikaresistenz – humane Isolate / S. Typhimurium 72
7 Antibiotikaresistenz – humane Isolate / S. Typhi, S. Paratyphi A u. B 73
8 Antibiotikaresistenz – nicht-humane Isolate / Veterinärbereich 75
9 Antibiotikaresistenz – nicht-humane Isolate / Lebensmittel 76
10 Diskussion 79
11 Danksagung 79
RESISTENZBERICHT TUBERKULOSE 80
1 Einleitung 82
2 Tuberkuloseentwicklung 2000-2005 82
3 Resistenzentwicklung 82
4 Multiresistente Tuberkulose 82
5 Nosokomiale Infektion 82
6 Referenzen 85
RESISTENZBERICHT DER ÖSTERREICHISCHEN HIV-KOHORTENSTUDIE 86
1 Definition der Kohortenteilnehmer 89
2 Rekrutierung und Follow-up der Kohortenteilnehmer 90
3 Übertragung medikamentenresistenter HI-Viren 91
4 Antiretrovirale Therapie 96
5 Mortalität 100
6 Aktuelle HIV RNA bei Patienten mit ART 103
7 Resistenzentwicklung unter antiretroviraler Therapie 104
8 Zusammenfassung 117
EINE FLÄCHENDECKENDE ERHEBUNG ZUM RESISTENZVERHALTEN VON AUSGEWÄHLTEN ZOONOSEERREGERN UND INDIKATORBAKTERIEN IN DER ÖSTERREICHISCHEN NUTZTIERPOPULATION 118
1 Zusammenfassung 123
2 Einleitung 124
3 Material und Methode 125
4 Campylobacter spp. 132
5 Indikatorbakterien 150
6 Resistenzen gegenüber Antibiotikagruppen 177
7 Vergleich der Resistenzanteile in den AB – Gruppen bei Isolaten aus den Jahren 2004 und 2005 182
8 Multiresistenzen 188
9 Referenzen 190
ESAC – EUROPEAN SURVEILLANCE OF ANTIMICROBIAL CONSUMPTION 191
1 Einleitung 193
2 Ambulanter Sektor 193
RESISTENZBERICHT ERWINIA AMYLOVORA 206
1 Einleitung 208
2 Nationaler Status 208
3 Internationaler Status und Trends 208
4 Referenzen 209

EINLEITUNG

Der vorliegende Bericht ist aus der Zusammenarbeit innerhalb der Arbeitsgruppe für Antibiotikaresistenz-Überwachung entstanden. Die Arbeitsgruppe wurde zur fachübergreifenden Bearbeitung des Themas „Antibiotikaresistenz“ eingerichtet und setzt sich aus Fachleuten aus den Bereichen Human- und Veterinärmedizin zusammen. Die Leitung der Arbeitsgruppe wird durch Herrn Univ.-Prof. Dr. Helmut Mittermayer in seiner Funktion als Repräsentant des „Intersectoral Coordination Mechanism“ wahrgenommen.

Ein erklärtes Ziel der Arbeitsgruppe ist die nachhaltige und vergleichbare Darstellung bestehender Datenquellen mit besonderer Berücksichtigung österreichischer Charakteristika und Entwicklungstrends im Zeitverlauf im Bereich der antimikrobiellen Resistenz. Die Daten werden nur insofern mit Kommentaren und Interpretationen versehen, als es einer besonderen Erläuterung, etwa einer Explikation von Einschränkungen oder einer Deklaration von Datenquellen dienlich ist. Eine umfassende Interpretation der Daten ist nicht im Sinne der HerausgeberInnen, diese sollte an anderer Stelle erfolgen. Die Ableitung von Strategien und Maßnahmen, um Problemen entgegen zu wirken, werden ebenso an anderer Stelle erfolgen und sind nicht Ziel dieses Berichts.

Die Daten der Referenzzentralen und der jeweiligen Projekte wurden separat dargestellt und sind in eigene Abschnitte mit eigener Kapitelnummerierung gegliedert. Diese Vorgangsweise wurde gewählt, um die unterschiedlichen Ansätze, mit welchen bei der Datenbeschaffung gearbeitet wurde, besonders hervorzuheben und zu unterstreichen, dass es sich bei den dargestellten Daten um separate Erhebungen mit eventuell abweichenden Zielsetzungen handelt. Eine direkte Vergleichbarkeit der Daten zwischen den Bereichen Veterinär- und Humanmedizin ist derzeit auf Grund der Anwendung unterschiedlicher Testverfahren bzw. Labormethoden nur eingeschränkt möglich.

Es besteht die Hoffnung, mit diesem Bericht fachliche Diskussionen anzuregen und diese durch valide Daten zu erleichtern. In weiterer Folge soll diese Initiative zur Optimierung des Einsatzes antimikobieller Substanzen in Österreich beitragen.

Danksagung

Die Redaktion bedankt sich herzlich bei Frau MinR Dr. Magdalena Arrouas, Frau MinR Dr. Maria Woschitz-Merkač und Herrn Johann Wolfgang Salomon, die bis zum Jahr 2006 die Herausgabe des AURES koordiniert und begleitet haben. Durch ihr Engagement konnte diese Initiative rasch und effizient umgesetzt werden.

AUSGANGSLAGE

Die Verwendung antimikrobieller Mittel hat in hohem Maße zur Verbesserung des Gesundheitszustandes von Mensch und Tier beigetragen. Antibiotika werden schon seit Jahrzehnten zur Behandlung und Verhütung von Infektionskrankheiten und Infektionen eingesetzt. Mit ihrem Einsatz geht jedoch auch eine zunehmende Prävalenz von Mikroorganismen, die eine Resistenz gegen eines oder mehrere dieser Mittel entwickelt haben, einher. Die Resistenz gegen antimikrobielle Mittel stellt eine Gefährdung der Gesundheit der Bevölkerung dar, kann eine längere Erkrankungsdauer für die Patienten zur Folge haben, führt zu höheren Gesundheitskosten und hat wirtschaftliche Auswirkungen auf die Gesellschaft.

Das zunehmende Vorkommen von Antbiotika-Resistenzen stellt somit ein ernstes, weltweites Problem dar. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfahl 1998 „mit Nachdruck“ allen Ländern für die Entwicklung nationaler Antibiotika-Leitlinien Sorge zu tragen. Die Wichtigkeit solcher Bemühungen wurde zudem von der Europäischen Union in Kopenhagen (Dänemark) im Jahr 1998 und in Visby (Schweden) im Jahr 2001 unterstrichen.

Lösungsansätze zur Verminderung der Resistenzproblematik müssen Maßnahmen im niedergelassenen Bereich, in der Krankenanstalt und auch im Veterinärbereich inkludieren. Im Jahr 1997 wurden laut der European Federation of Animal Feed Additive Manufacturers 52% (in kg) aller Antibiotika in der Humanmedizin eingesetzt, 32 % therapeutisch/prophylaktisch in der Veterinärmedizin und 16% als Leistungsförderer (1). Vor allem der Einsatz von Antibiotika in der Tierzucht wurde in den letzten Jahren kritisch hinterfragt und EU-weit neu reglementiert. Leistungsförderer machten im Jahr 2001 nur mehr 6% der in Europa eingesetzten Antibiotika aus, mit 2006 ist ein derartiger Einsatz europaweit nicht mehr gestattet (2).

In der Humanmedizin werden die Verwendung von antibakteriellen Wirkstoffen für die Behandlung viraler Infektionen, der ungerechtfertigte Einsatz von Substanzen mit extrem breitem Wirkspektrum, und ein zu langer „prophylaktischer“ Antibiotika-Einsatz bei chirurgischen Eingriffen und der Einsatz von Antibiotika bei bloßer Kolonisierung (und nicht Infektion) des Patienten als die wesentlichen Ursachen des Resistenz-Problems angesehen. Zudem tragen Patienten (bei Kindern deren Eltern) mit unangebrachten Therapieforderungen zur missbräuchlichen Verwendung von Antibiotika bei. Der kausale Zusammenhang von Antibiotika-Einsatz und Resistenzentstehung bei Bakterien lässt sich sowohl für Infektionen bei Patienten niedergelassener Ärzte als auch für nosokomiale Infektionen belegen. In der Empfehlung des Rates vom 15. November 2001 zur umsichtigen Verwendung antimikrobieller Mittel in der Humanmedizin werden die Mitgliedstaaten aufgefordert sicherzustellen, dass spezifische Strategien für die umsichtige Verwendung antimikrobieller Mittel vorhanden sind und mit dem Ziel umgesetzt werden, die Zunahme der gegenüber diesen Mitteln resistenten Mikroorganismen zu beschränken (3). Die Mitgliedstaaten sollen über die getroffenen Maßnahmen regelmäßig Bericht erstatten. Die Europäische Kommission hat auf der Grundlage der Berichte der Mitgliedstaaten am 22. Dezember 2005 erstmals ein derartiges Dokument veröffentlicht (4).

Die wichtigsten Maßnahmen werden dort wie folgt zusammengefasst:

(a) Auf- oder Ausbau von Überwachungssystemen für Antibiotikaresistenz und Antibiotikaeinsatz

(b) Einführung von Maßnahmen zur Bekämpfung und Prävention der Antibiotikaresistenz, zur Förderung der umsichtigen Verwendung antimikrobieller Mittel und als Beitrag zur Eindämmung von Infektionskrankheiten

(c) Förderung der Aus- und Fortbildung von Angehörigen der Gesundheitsberufe über das Problem der Antibiotikaresistenz und Information der breiten Öffentlichkeit darüber, wie wichtig ein umsichtiger Einsatz antimikrobieller Mittel ist.

Zur Koordination dieser Strategien, zum Informationsaustausch und zur Abstimmung mit der Kommission und den anderen Mitgliedstaaten soll jeder Mitgliedstaat rasch einen geeigneten sektorübergreifenden Mechanismus einführen. Dieser soll mit entsprechenden Befugnissen und ausreichenden Mitteln ausgestattet sein. Besonders ist die Zusammenarbeit zwischen den Sektoren Humanmedizin und Veterinärmedizin zu fördern.

Weiters wird festgestellt, dass sich die meisten Überwachungstätigkeiten derzeit auf die Resistenz gegen antibakterielle Mittel konzentrieren und dass in Hinkunft auch Daten über antivirale und antiparasitäre Substanzen erhoben werden sollten.

Es wird empfohlen, den öffentlichen Zugriff auf die Berichte über die Überwachungstätigkeit und die Aktivitäten des sektorübergreifenden Mechanismus zu fördern.

Bestrebungen, die Resistenzentwicklung durch vernünftigen Antibiotika-Einsatz im niedergelassenen Bereich zu reduzieren, finden sich europaweit. Die Bemühungen richten sich hierbei vor allem auf den Verzicht von

Antibiotika-Einsatz bei der Behandlung viraler Infekte. Der bestehende Mangel an verlässlichen diagnostischen Tests erschwert dem Arzt in vielen Fällen eine klare Differenzierung behandlungsbedürftiger Infektionen von solchen, die keiner antimikrobiellen Therapie bedürfen. Daraus resultieren ein unnötiger Antibiotika-Einsatz und die bevorzugte Verwendung von Substanzen mit extrem breitem Wirkspektrum: beides Faktoren, die aufgrund des immanenten Selektionsdrucks die Entwicklung von Antibiotika-Resistenzen fördern.

In der Krankenanstalt, und hier vor allem auf den Intensivstationen, stellen multiresistente Krankenhauskeime ein alltägliches Problem dar. Die Kombination „abwehrgeschwächte" Patienten, intensiver und lang andauernder Antibiotikaeinsatz sowie Keimübertragungen von Patient zu Patient resultiert im Auftreten von Infektionen mit multiresistenten Erregern, die manchmal einer antibiotischen Therapie nicht mehr zugänglich sind. Die Übertragung solch hochresistenter Bakterien von Patient zu Patient im Krankenhaus amplifiziert das Problem dieser antimikrobiellen Resistenzentwicklung. Zudem birgt die Möglichkeit des Transfers von Resistenzgenen von fakultativ pathogenen Keimen auf hochvirulente Krankheitserreger (z.B. Vancomycin Resistenz eines Enterococcus faecium auf einen Staphylococcus aureus-Stamm) ein ernst zu nehmendes Bedrohungspotential. Dieses seit langem befürchtete Ereignis ist 2002 tatsächlich erstmals in den USA beschrieben worden (5).

Mit der Annahme der Resolution „Emerging and Other Communicale Diseases: Antimicrobial Resistance" durch die 51. World Health Assembly am 16. Mai 1998 wurde die Wichtigkeit von Bemühungen zur Hintanhaltung der Resistenzausbreitung eindrucksvoll unterstrichen. Die essenzielle Rolle, die dabei Krankenhäusern zukommt, wurde im Dokument „WHO Global Strategy for Containment of Antimicrobial Resistance" (6) hervorgehoben: „Hospitals are a critical component of the antimicrobial resistance problem worldwide". Es bedarf der kollektiven Bemühungen staatlicher Einrichtungen, der pharmazeutischen Industrie, der Krankenanstaltsträger sowie der Ärzte und Patienten, um durch die Umsetzung nationaler Antibiotika-Strategien auch in Zukunft die Verfügbarkeit wirksamer Antibiotika sicherzustellen. Koordinierte Maßnahmen zur Hintanhaltung der Verbreitung antimikrobieller Resistenzen benötigen zudem funktionierende Surveillance-Systeme. Nur so ist es möglich zu beurteilen, wie lokale und globale Resistenzsituationen auf einen geänderten Antibiotika-Einsatz und neue Infektionskontrollmaßnahmen reagieren. Heute nehmen viele Krankenanstalten am Europäischen System zur Überwachung von Resistenzen gegen antimikrobielle Wirkstoffe (EARSS) und an der „European Surveillance of Antibiotic Consumption" (ESAC) teil. EARSS und ESAC sind von der Gemeinschaft kofinanzierte Überwachungsprogramme, in deren Rahmen normierte, harmonisierte und vergleichbare Daten über die Resistenzen gegen bakterielle Krankheitserreger bzw. die Verwendung von Antibiotika gesammelt werden.

Durch die verbessere Behandelbarkeit von viralen Erkrankungen erlangen auch medikamentenresistente Viren zunehmend Bedeutung. Während die Entwicklung von resistenten Herpes simplex und Varizella Zoster Viren eine extreme Seltenheit blieb, sind resistente Zytomegalieviren bei Immunsupprimierten nicht so selten. Zu Irritation Anlass geben neuere Berichte über gegen Oseltamivir resistente Grippeviren, die einige Tage nach Behandlungsbeginn auftreten. Bis jetzt ist allerdings noch ungeklärt, ob resistente Grippeviren übertragbar und pathogen sind.

Die größte Gefährdung durch medikamentenresistente Viren geht derzeit von der HIV-Infektion aus. Dies führt zu eingeschränkter oder fehlender Wirksamkeit der antiretroviralen Therapie sowohl bei bereits in Behandlung stehenden Patienten als auch bei Personen, die sich mit diesen resistenten Viren infizieren. Europaweit schätzt man die Häufigkeit der Übertragung resistenter HI-Viren bei frisch Infizierten auf etwa 10%, mit höheren Raten bei bestimmten Gruppen in Großstädten. Angesichts der relativ hohen Übertragungsrate resistenter HI-Viren sollte eine Resistenztestung vor Beginn der antiretroviralen Therapie durchgeführt werden. Die nachhaltige Zusammenführung solcher Daten europa- und weltweit wird zunehmend zu einer wichtigen Aufgabe öffentlicher Gesundheitseinrichtungen.

Seit 12. Juni 2004 müssen in der EU antimikrobielle Resistenzen im Veterinärbereich überwacht werden (7). Laut Richtlinie sollte dafür gesorgt werden, dass sich diese Überwachung nicht nur auf Zoonoseerreger, sondern auch auf andere Erreger erstreckt, wenn sie eine Gefahr für die öffentliche Gesundheit darstellen. Insbesondere wurde die Überwachung von Indikatororganismen angeraten. Diese Organismen bilden ein Reservoir für Resistenzgene, die sie auf pathogene Bakterien übertragen können. Seit 2004 werden in Österreich flächendeckende Erhebungen zum Resistenzverhalten von ausgewählten Zoonoseerregern und Indikatorbakterien in der österreichischen Nutztierpopulation durchgeführt.

Der vorliegende Resistenzbericht stellt die im Rahmen der bundesweiten Resistenzüberwachung ermittelten Daten der Öffentlichkeit vor.

1 European Federation for Animal Feed Additive Manufacturers (1998) Annual usage of antibiotics in the EU and Switzerland in 1997. http://www.fedesa.be

2 Allerberger F., Fida P., Grossgut R., Schönbauer M., Würzner H. (2003) Antibiotics in horticulture and antibiotic feed additives in animal husbandry. Wien Klin Wschr 115:615-617.

3 Rat der Europäischen Union (2002) Empfehlung des Rates vom 15. November 2001 zur umsichtigen Verwendung antimikrobieller Mittel in der Humanmedizin (2002/77/EG). Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L34 vom 5.2.2002; 13-16.

4 Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2005) Bericht der Kommission an den Rat auf der Grundlage der Berichte der Mitgliedstaaten über die Umsetzung der Empfehlung (2002/77/EG) des Rates zur umsichtigen Verwendung antimikrobieller Mittel in der Humanmedizin KOM(2005)684

5 Anonymus (2002) Staphylococcus aureus Resistant to Vancomycin – United States (2002). Morbidity and Mortality Weekly Report, July 5, 2002/51(26); 565-567.

6 Anonymus (2001): WHO Global Strategy for Containment of Antimicrobial Resistance. World Health Organization, Switzerland.

7 Anonymus (2003) Richtlinie 2003/99/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. November 2003 zur Überwachung von Zoonosen und Zoonoseerregern und zur Änderung der Entscheidung 90/424/EWG des Rates sowie zur Aufhebung der Richtlinie 92/117/EWG des Rates. Amtsblatt der Europäischen Union 325: 31-40

EARSS – European Antimicrobial Resistance Surveillance System

Eine Aktivität der Nationalen Referenzzentrale
für nosokomiale Infektionen und Antibiotikaresistenz

Ansprechpersonen:
Univ.-Prof. Dr. Walter Koller, Univ.-Prof. Dr. Helmut Mittermayer
MMag. Sigrid Metz

A B K Ü R Z U N G S V E R Z E I C H N I S

Abkürzung	Langtext
AT	Österreich
BE	Belgien
BG	Bulgarien
CY	Zypern
CZ	Tschechische Republik
DE	Deutschland
DK	Dänemark
EE	Estland
ES	Spanien
FI	Finnland
FR	Frankreich
GR	Griechenland
HR	Kroatien
HU	Ungarn
IE	Irland
IL	Israel
IS	Island
IT	Italien
LU	Luxemburg
LV	Lettland
MT	Malta
NL	Niederlande
NO	Norwegen
PL	Polen
PT	Portugal
RO	Rumänien
SE	Schweden
SI	Slowenien
SK	Slowakei
UK	Großbritannien
NUTS	Systematik der Gebietseinheiten für die Statistik (Nomenclature des unites territoriales statistiques)
NUTS1	Österreich: Einteilung in nördliche (Oö, Sbg, T, V), östliche (Bgld, Nö, W) und südliche Bundesländer (K, Stmk)
NUTS2	Österreich: die 9 Bundesländer
Bgld	Burgenland
K	Kärnten
Nö	Niederösterreich
Oö	Oberösterreich
Sbg	Salzburg
Stmk	Steiermark
T	Tirol
V	Vorarlberg
W	Wien

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

1 DAS PROJEKT EARSS 13
1.1 FUNKTIONEN UND AUFGABEN VON EARSS AUF EUROPÄISCHER EBENE 14
1.2 STRUKTUR UND FUNKTIONSWEISE VON EARSS 14
1.2.1 TEILNEHMERINNEN DES EARSS-PROJEKTS 15
2 DANKSAGUNG 16
3 DIE EARSS-DATENBASIS 17
3.1.1 GEOGRAFISCHE VERTEILUNG DER GEMELDETEN ERREGERDATEN 17
4 STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE 20
4.1 DEMOGRAPHISCHE DATEN 20
4.1.1 S. PNEUMONIAE NACH GESCHLECHT 20
4.1.2 S. PNEUMONIAE NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER 20
4.2 S. PNEUMONIAE PENICILLIN 21
4.2.1 S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH ÖSTERREICH GESAMT 21
4.2.2 S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH NACH NUTS1-REGIONEN 22
4.2.3 S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 22
4.2.4 S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER 23
4.2.5 S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH NACH KRANKENHAUSABTEILUNG 24
4.3 S. PNEUMONIAE MAKROLIDE 24
4.3.1 S. PNEUMONIAE MAKROLIDE NICHT EMPFINDLICH ÖSTERREICH GESAMT 24
4.3.2 S. PNEUMONIAE MAKROLIDE NICHT EMPFINDLICH NACH NUTS1-REGIONEN 25
4.3.3 S. PNEUMONIAE ERYTHROMYCIN NICHT EMPFINDLICH IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 25
4.3.4 S. PNEUMONIAE MAKROLIDE NICHT EMPFINDLICH NACH ALTERSGRUPPEN UND GESCHLECHT 27
4.3.5 S. PNEUMONIAE MAKROLIDE NICHT EMPFINDLICH NACH KRANKENHAUSABTEILUNG 27
4.4 S. PNEUMONIAE MEHRFACHRESISTENZEN PENICILLIN UND MAKROLIDE 27
4.4.1 S. PNEUMONIAE MEHRFACHRESISTENZ ÖSTERREICH GESAMT 28
4.4.2 S. PNEUMONIAE MEHRFACHRESISTENZ NACH ALTERSGRUPPEN 28
5 STAPHYLOCOCCUS AUREUS 28
5.1 DEMOGRAPHISCHE DATEN 28
5.1.1 STAPHYLOCOCCUS AUREUS NACH GESCHLECHT 28
5.1.2 STAPHYLOCOCCUS AUREUS NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER 29
5.2 MRSA 29
5.2.1 MRSA ÖSTERREICH GESAMT 29
5.2.2 MRSA NACH NUTS1-REGIONEN 30
5.2.3 MRSA NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 30
5.2.4 MRSA IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 31
5.2.5 MRSA NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER 32
5.2.6 MRSA NACH KRANKENHAUS 34
5.2.7 MRSA NACH KRANKENHAUSABTEILUNG 35
5.3 STAPHYLOCOCCUS AUREUS VANCOMYCIN 35
6 ESCHERICHIA COLI 35
6.1 DEMOGRAPHISCHE DATEN 35
6.1.1 E. COLI NACH GESCHLECHT 35
6.1.2 E. COLI NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER 36
6.2 E. COLI AMINOPENICILLINE 37
6.2.1 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE ÖSTERREICH GESAMT 37
6.2.2 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE NACH NUTS1-REGIONEN 37
6.2.3 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 38
6.2.4 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 38
6.2.5 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE NACH ALTERSGRUPPEN UND GESCHLECHT 40
6.2.6 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG 40
6.3 E. COLI FLUOROCHINOLONE 40
6.3.1 E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE ÖSTERREICH GESAMT 40
6.3.2 E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH NUTS1-REGIONEN 40
6.3.3 E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 41
6.3.4 E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 41
6.3.5 E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH ALTERSGRUPPEN UND GESCHLECHT 43
6.3.6 E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG 43
6.4 E. COLI 3. GENERATION CEPHALOSPORINE 43
6.4.1 E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE ÖSTERREICH GESAMT 43
6.4.2 E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE NACH NUTS1-REGIONEN 43
6.4.3 E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 44
6.4.4 E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 44

6.4.5 E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE NICHT EMPFINDLICH NACH ALTERSGRUPPEN UND GESCHLECHT 46
6.4.6 E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG 46
6.5 E. COLI AMINOGLYKOSIDE 46
6.5.1 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE ÖSTERREICH GESAMT 46
6.5.2 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH NUTS1-REGIONEN 46
6.5.3 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH BUNDESLÄNDERN(NUTS2) 47
6.5.4 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 47
6.5.5 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH ALTERSGRUPPEN UND GESCHLECHT ..48
6.5.6 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG 48
6.6 E. COLI MEHRFACHRESISTENZ 48
7 ENTEROCOCCUS FAECIUM UND ENTEROCOCCUS FAECALIS 50
7.1 DEMOGRAPHISCHE DATEN 50
7.1.1 ENTEROKOKKEN NACH GESCHLECHT 50
7.1.2 ENTEROKOKKEN NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER 51
7.2 ENTEROKOKKEN AMINOPENICILLINE 52
7.2.1 E. FAECALIS UND E. FAECIUM RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE ÖSTERREICH GESAMT 52
7.3 ENTEROKOKKEN HIGH-LEVEL GENTAMICIN 52
7.3.1 E. FAECALIS HIGH-LEVEL-RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE ÖSTERREICH GESAMT 52
7.3.2 ENTEROKOKKEN HIGH-LEVEL-RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 53
7.4 ENTEROKOKKEN VANCOMYCIN 55
7.4.1 E. FAECALIS UND E. FAECIUM RESISTENZ GEGEN VANCOMYCIN ÖSTERREICH GESAMT 55
7.4.2 ENTEROCOCCUS FAECALIS RESISTENZ GEGEN VANCOMYCIN IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 55
7.4.3 ENTEROCOCCUS FAECIUM RESISTENZ GEGEN VANCOMYCIN IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 56

T A B E L L E N V E R Z E I C H N I S

TABELLE 1: TEILNEHMENDE ZENTREN UND ANZAHL DATENSÄTZE IN DER EARSS-AT-DATENBANK 15
TABELLE 2: TEILNEHMENDE ZENTREN UND ANZAHL ERSTISOLATE IN DER EARSS-AT-DATENBANK 16
TABELLE 3: ANZAHL EINGESENDETE DATEN ZU ERREGERN 2000-2005 17
TABELLE 4: MELDUNGEN NACH NUTS1 2000-2005 18
TABELLE 5: BEVÖLKERUNGSZAHLEN 2004* DER NUTS1-REGIONEN ABSOLUT UND RELATIV 18
TABELLE 6: DATENMELDUNGEN NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 19
TABELLE 7: DATENMELDUNGEN ZU S. PNEUMONIAE 20
TABELLE 8: S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH ÜBER JAHRE 21
TABELLE 9: S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH NACH NUTS1-REGIONEN 22
TABELLE 10: S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH NACH ALTERSGRUPPEN ALLE JAHRE [R%(N)] 24
TABELLE 11: S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH NACH GESCHLECHT ALLE JAHRE [R%(N)] 24
TABELLE 12: S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH NACH KRANKENHAUSABTEILUNG ALLE JAHRE [R%(N)] 24
TABELLE 13: S. PNEUMONIAE MAKROLIDE NICHT EMPFINDLICH ÜBER JAHRE 24
TABELLE 14: S. PNEUMONIAE MAKROLIDE NICHT EMPFINDLICH NACH NUTS1-REGIONEN 25
TABELLE 15: S. PNEUMONIAE MAKROLIDE NACH ALTERSGRUPPEN ALLE JAHRE [R%(N)] 27
TABELLE 16: S. PNEUMONIAE MAKROLIDE NACH GESCHLECHT ALLE JAHRE [R%(N)] 27
TABELLE 17: S. PNEUMONIAE MAKROLIDE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG ALLE JAHRE [R%(N)] .27
TABELLE 18: S. PNEUMONIAE MEHRFACHRESISTENZ ÖSTERREICH GESAMT 28
TABELLE 19: S. PNEUMONIAE MEHRFACHRESISTENZ NACH ALTERSGRUPPEN 28
TABELLE 20: DATENMELDUNGEN ZU STAPHYLOCOCCUS AUREUS 28
TABELLE 21: MRSA NACH ALTERSGRUPPEN ALLE JAHRE [R%(N)] 33
TABELLE 22: MRSA NACH GESCHLECHT ALLE JAHRE [R%(N)] 33
TABELLE 23: MRSA NACH KRANKENHAUSABTEILUNG ALLE JAHRE [R%(N)] 35
TABELLE 24: S. AUREUS-ISOLAT MIT VERMINDERTER SENSIBILITÄT GEGENÜBER VANCOMYCIN 35
TABELLE 25: DATENMELDUNGEN ZU E. COLI 35
TABELLE 26: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE NACH ALTERSGRUPPEN ALLE JAHRE [R%(N)] 40
TABELLE 27: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE NACH GESCHLECHT ALLE JAHRE [R%(N)] 40
TABELLE 28: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG ALLE JAHRE [R%(N)] 40

TABELLE 29: E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH ALTERSGRUPPEN ALLE JAHRE [R%(N)] 43
TABELLE 30: E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH GESCHLECHT ALLE JAHRE [R%(N)] 43
TABELLE 31: E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG ALLE JAHRE [R%(N)] 43
TABELLE 32: E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE NACH ALTERSGRUPPEN ALLE JAHRE [R%(N)] 46
TABELLE 33: E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE NACH GESCHLECHT ALLE JAHRE [R%(N)] 46
TABELLE 34: E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG ALLE JAHRE [R%(N)] 46
TABELLE 35: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH ALTERSGRUPPEN ALLE JAHRE [R%(N)] 48
TABELLE 36: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH GESCHLECHT ALLE JAHRE [R%(N)] 48
TABELLE 37: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG ALLE JAHRE [R%(N)] 48
TABELLE 38: E.COLI-STÄMME MIT MEHRFACHRESISTENZ NACH HERKUNFT UND DEMOGRAFIE 50
TABELLE 39: DATENMELDUNGEN ENTEROCOCCUS FAECIUM UND ENTEROCOCCUS FAECALIS 50

A B B I L D U N G S V E R Z E I C H N I S

ABBILDUNG 1: ANZAHL EINGESENDETE DATEN ZU ERREGERN 2000-2005 17
ABBILDUNG 2: MELDUNGEN NACH ERREGER UND NUTS1 18
ABBILDUNG 3: S. PNEUMONIAE NACH GESCHLECHT 20
ABBILDUNG 4: S. PNEUMONIAE NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER ALLE JAHRE 20
ABBILDUNG 5: S. PNEUMONIAE NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER BEZOGEN AUF DIE ÖSTERREICHISCHE BEVÖLKERUNG ALLE JAHRE 21
ABBILDUNG 6: S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH ÜBER JAHRE 21
ABBILDUNG 7: S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH IM LÄNDERVERGLEICH 22
ABBILDUNG 8: S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH IM LÄNDERVERGLEICH 2005 23
ABBILDUNG 9: S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH IM LÄNDERVERGLEICH 2005 23
ABBILDUNG 10: S. PNEUMONIAE PENICILLIN EMPFINDLICH UND NICHT EMPFINDLICH NACH ALTER UND GESCHLECHT (1 EINHEIT = 1 FALL) (KATEGORIE 85=>=85) 23
ABBILDUNG 11: S. PNEUMONIAE MAKROLIDE NICHT EMPFINDLICH ÖSTERREICH GESAMT 24
ABBILDUNG 12: S. PNEUMONIAE ERYTHROMYCIN NICHT EMPFINDLICH IM LÄNDERVERGLEICH 25
ABBILDUNG 13: S. PNEUMONIAE ERYTHROMYCIN NICHT EMPFINDLICH IM LÄNDERVERGLEICH 2005 ..26
ABBILDUNG 14: S. PNEUMONIAE ERYTHROMYCIN NICHT EMPFINDLICH IM LÄNDERVERGLEICH 2005 ..26
ABBILDUNG 15: S. PNEUMONIAE MEHRFACHRESISTENZ PENICILLIN UND MAKROLIDE (E = EMPFINDLICH, R = NICHT EMPFINDLICH; REIHENFOLGE: 1. BUCHSTABE = PENICILLIN, 2. BUCHSTABE = MAKROLIDE) 27
ABBILDUNG 16: STAPHYLOCOCCUS AUREUS NACH GESCHLECHT 28
ABBILDUNG 17: STAPHYLOCOCCUS AUREUS NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER 29
ABBILDUNG 18: STAPHYLOCOCCUS AUREUS NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER BEZOGEN AUF DIE ÖSTERREICHISCHE BEVÖLKERUNG 29
ABBILDUNG 19: MRSA ÖSTERREICH GESAMT NACH JAHREN 29
ABBILDUNG 20: MRSA IM NUTS1-VERGLEICH 30
ABBILDUNG 21: MRSA IM BUNDESLÄNDERVERGLEICH (NUTS2) 30
ABBILDUNG 22: MRSA IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 31
ABBILDUNG 23: MRSA IM LÄNDERVERGLEICH 2005 31
ABBILDUNG 24: MRSA IM LÄNDERVERGLEICH 2005 31
ABBILDUNG 25: MRSA NACH ALTER UND GESCHLECHT ALLE JAHRE GESAMT (KATEGORIE 85 IST >=85) 32
ABBILDUNG 26: MSSA UND MRSA NACH ALTER UND GESCHLECHT BEZOGEN AUF DIE ÖSTERREICHISCHEN BEVÖLKERUNG ALLE JAHRE GESAMT (KATEGORIE 85 IST >=85) 32
ABBILDUNG 27: MRSA NACH ALTER UND GESCHLECHT BEZOGEN AUF DIE ÖSTERREICHISCHEN BEVÖLKERUNG ALLE JAHRE GESAMT (KATEGORIE 85 IST >=85) 32
ABBILDUNG 28: MRSA NACH KRANKENHAUS (2003-2005, SPITÄLER OHNE MRSA-MELDUNG SIND AUSGENOMMEN) 34
ABBILDUNG 29: E. COLI NACH GESCHLECHT 35
ABBILDUNG 30: E. COLI NACH ALTER UND GESCHLECHT ALLE JAHRE 36
ABBILDUNG 31: E. COLI NACH ALTER UND GESCHLECHT IM VERHÄLTNIS ZUR GESAMTBEVÖLKERUNG ALLE JAHRE 36
ABBILDUNG 32: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE 37
ABBILDUNG 33: E.COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE NACH NUTS1-VERGLEICH 37

ABBILDUNG 34: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE IM BUNDESLÄNDER-VERGLEICH (NUTS2) 38
ABBILDUNG 35: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 38
ABBILDUNG 36: E.COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE 2005 39
ABBILDUNG 37: E.COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE IM LÄNDERVERGLEICH 2005 39
ABBILDUNG 38: E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE ÖSTERREICH GESAMT 40
ABBILDUNG 39: E.COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE IM NUTS1-VERGLEICH 40
ABBILDUNG 40: E.COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 41
ABBILDUNG 41: E.COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE IM LÄNDERVERGLEICH 41
ABBILDUNG 42: E.COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE IM LÄNDERVERGLEICH 2005....42
ABBILDUNG 43: E.COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE IM LÄNDERVERGLEICH 2005....42
ABBILDUNG 44: COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE ÖSTERREICH GESAMT 43
ABBILDUNG 45: E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE IM NUTS1-VERGLEICH....43
ABBILDUNG 46: E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE IM BUNDESLÄNDERVERGLEICH (NUTS2) 44
ABBILDUNG 47: E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE IM LÄNDERVERGLEICH 44
ABBILDUNG 48: E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE IM LÄNDERVERGLEICH 2005 45
ABBILDUNG 49: E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE IM LÄNDERVERGLEICH 2005 45
ABBILDUNG 50: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE ÖSTERREICH GESAMT....46
ABBILDUNG 51: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH NUTS1-REGIONEN 46
ABBILDUNG 52: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 47
ABBILDUNG 53: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE IM LÄNDERVERGLEICH 47
ABBILDUNG 54: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE IM LÄNDERVERGLEICH 48
ABBILDUNG 55: E. COLI MEHRFACHRESISTENZ ÖSTERREICH GESAMT (EEEE=EMPFINDLICH GEGEN AMINOPENICILLINE, FLUOROCHINOLONE, 3. GENERATION CEPHALOSPORINE, AMINOGLYKOSIDE, 1 = RESISTENZ GEGEN EINE DER GENANNTEN GRUPPEN, >=2 = RESISTENZ GEGEN 2 ODER MEHR GRUPPEN) 48
ABBILDUNG 56: E. COLI MEHRFACHRESISTENZ ÖSTERREICH GESAMT....49
ABBILDUNG 57: ENTEROKOKKEN NACH GESCHLECHT 50
ABBILDUNG 58: ENTEROKOKKEN NACH ALTER UND GESCHLECHT ALLE JAHRE 51
ABBILDUNG 59: ENTEROKOKKEN NACH ALTER UND GESCHLECHT ALLE JAHRE BEZOGEN AUF DIE ÖSTERREICHISCHE BEVÖLKERUNG (KATEGORIE 85=>=85) 51
ABBILDUNG 60: E. FAECALIS UND E. FAECIUM RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE ÖSTERREICH GESAMT 52
ABBILDUNG 61: E. FAECALIS UND E. FAECIUM HIGH-LEVEL-RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE ÖSTERREICH GESAMT....52
ABBILDUNG 62: E. FAECALIS HIGH-LEVEL-RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE IM LÄNDERVERGLEICH 53
ABBILDUNG 63: E. FAECALIS HIGH-LEVEL-RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE IM LÄNDERVERGLEICH 2005 53
ABBILDUNG 64: E. FAECALIS HIGH-LEVEL-RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE IM LÄNDERVERGLEICH 2005 53
ABBILDUNG 65: E. FAECIUM HIGH-LEVEL-RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE IM LÄNDERVERGLEICH 54
ABBILDUNG 66: E. FAECIUM HIGH-LEVEL AMINOGLYKOSID-RESISTENZ IM LÄNDERVERGLEICH 2005 ..54
ABBILDUNG 67: E. FAECIUM HIGH-LEVEL AMINOGLYKOSID-RESISTENZ IM LÄNDERVERGLEICH 2005 ..54
ABBILDUNG 68: E. FAECALIS UND E. FAECIUM RESISTENZ GEGEN VANCOMYCIN ÖSTERREICH GESAMT 55
ABBILDUNG 69: ENTEROCOCCUS FAECALIS RESISTENZ GEGEN VANCOMYCIN 2005....55
ABBILDUNG 70: ENTEROCOCCUS FAECIUM RESISTENZ GEGEN VANCOMYCIN 2005....56

1 Das Projekt EARSS

EARSS ist ein internationales Netzwerk nationaler Surveillance-Systeme mit dem Ziel, vergleichbare und zuverlässige Resistenzdaten für Aktivitäten der öffentlichen Gesundheitsvorsorge zu sammeln.

Bereits seit Anfang der internationalen Projekt-Aktivitäten 1998 nimmt auch Österreich an EARSS teil, zunächst in einem Pilotprojekt. Seit 2000 ist die Sammlung und Meldung der Resistenzdaten fixer Bestandteil der österreichischen Aktivitäten in der Infektionssurveillance. In Österreich beteiligen sich mittlerweile 36 mikrobiologische Laboratorien (Stand 1.1.2006), die insgesamt über 180 bettenführende Krankenanstalten versorgen, freiwillig an der EARSS-Datenmeldung. Dies entspricht einem Erfassungsgrad von rund 85 % aller Krankenhausaufnahmen. Europaweit sind 30 Länder mit mehr als 800 Laboratorien und damit über 1000 Spitäler in das Netzwerk eingebunden.

EARSS war eine der ersten öffentlich geförderten Initiativen auf dem Gebiet der europäischen Resistenzüberwachung. Als solche liefert das Projekt wichtige Hinweise zur Dynamik und zu Trends von Antibiotika-Resistenzen bei fünf ausgewählten Indikatorkeimen.

Die Datenbasis von EARSS baut ausschließlich auf Routinedaten auf, die nach einem gemeinsamen Protokoll erhoben werden. Dies erlaubt die kontinuierliche Erfassung der Resistenzsituation zu vertretbaren Kosten. Voraussetzung für valide Daten ist allerdings die Qualität der mikrobiologischen Befundung, vor allem der Resistenztestung, in den teilnehmenden Laboratorien. Zu diesem Zweck gibt es ein striktes Qualitätsmanagement, das bisher auch kostenlose Rundversuche zur externen Qualitätskontrolle eingeschlossen hat.

Es wäre nicht möglich und auch nicht sinnvoll sämtliche Resistenzdaten zu erfassen und auszuwerten, daher wurden Indikatorkeime mit besonderer Bedeutung in bestimmten Infektionssituationen ausgewählt. Von diesen werden wichtige Resistenzphänomene, die einen Rückschluss auf die allgemeine Resistenzsituation erlauben, gemeldet. Es werden weiters nur Daten von invasiven Infektionen, d.h. von Blutkulturisolaten und im Falle der Pneumokokken von Liquorisolaten registriert. Damit ist einerseits eine gute Vergleichbarkeit gegeben, andererseits ist sichergestellt, dass die erhobenen Daten auch klinische Relevanz haben.

Derzeit wird folgendes erfasst:

- Staphylococcus aureus mit Schwerpunkt auf MRSA und GISA / VRSA,
- Pneumokokken mit Überwachung der Resistenz gegen Penicillin, Erythromycin und Chinolone,
- bei Escherichia coli die Resistenz gegen Ampicillin, Drittgeneration-Cephalosporine (zur Erfassung von ESBL), Aminoglykoside und Chinolone,
- bei Enterokokken Erfassung der Resistenz gegen Ampicillin, Glykopeptide und der High Level Resistenz gegen Gentamicin.
- Mit Herbst dieses Jahres werden zwei weitere Keime in die Datenbasis aufgenommen, nämlich Klebsiella pneumoniae und Pseudomonas aeruginosa. Wir hoffen auch hier auf eine Fortsetzung der hervorragenden Zusammenarbeit mit den rund 35 österreichischen mikrobiologischen Laboratorien.

Die internationale EARSS-Datenbasis umfasst mittlerweile über 250.000 Datensätze mit Resistenzergebnissen. Der Anteil Österreichs daran liegt bei rund 12.500 Datensätzen.

Da die verschiedenen europäischen Länder unterschiedliche Standards in der Testung und Interpretation der Antibiotikaresistenz verwenden, wurden große Anstrengungen unternommen, eine Vereinheitlichung herbeizuführen. Dass die Daten trotz der unterschiedlichen Standards vergleichbar sind, ist ein großer Erfolg von EARSS.

Die gesammelten Daten werden national und international laufend ausgewertet und in Form von Berichten und Präsentationen an die TeilnehmerInnen und öffentliche Gremien zurückgemeldet. Die jährlichen Treffen der nationalen Repräsentanten und Datenmanager dienen zur Entscheidung und Beschlussfassung über die Weiterentwicklung des Projektes und bieten auch die Möglichkeit zur Diskussion und zum Erfahrungsaustausch. Die österreichische EARSS-Gruppe veranstaltet ebenfalls 1x jährlich ein Treffen mit den teilnehmenden Laboratorien, bei dem Feedback gegeben wird und aktuelle Fragen erörtert werden.

Ergebnisse aus Österreich zeigen deutlich die Dynamik in einigen Bereichen. Während die Empfindlichkeit von Pneumokokken gegenüber Penicillin und Makroliden über die Jahre im Wesentlichen gleich geblieben ist, hat sich bei E. coli eine deutliche Resistenzsteigerung gegenüber Ciproxin von 7% im Jahre 2001 auf 19 % im Jahr 2005 ergeben. Auch die E. coli-Stämme mit ESBL zeigen einen signifikanten Anstieg, wenn auch auf deutlich

niedrigerem Niveau. Die regionalen und lokalen Schwankungen der MRSA Häufigkeit lassen sich aus den Ergebnissen ebenfalls gut nachvollziehen und bilden immer wieder Anlass für intensive Diskussionen.

Die Daten sind auch über Internet abrufbar und demnach allgemein zugänglich. Sie stehen auf diese Weise dem öffentlichen Gesundheitswesen uneingeschränkt zur Verfügung.

1.1 Funktionen und Aufgaben von EARSS auf europäischer Ebene

Eine zentrale Aufgabe von EARSS ist die Erhebung und Analyse des Ist-Zustandes und der Antibiotikaresistenz im Zeitverlauf und in den einzelnen Regionen. Damit wird eine Alarmfunktion für aktuelle und zukünftige Resistenztrends erfüllt und die Grundlage für die Durchführung und Evaluation von gezielten Interventionen geschaffen. Für Frühwarnsysteme und Ursachenforschung sind valide und vergleichbare Resistenzdaten aus größeren geografischen Regionen unerlässlich.

Interventionen gegen steigende Resistenzraten sind Aktivitäten, die nicht auf einzelne Länder beschränkt bleiben können. Sie erfordern ein gemeinsames Vorgehen, viel Engagement und internationale Kooperation. Dazu sind europäische Informationsnetzwerke nötig, die fortlaufend das Ausmaß der Resistenzproblematik erfassen und damit die Grundlage für die Einleitung und Evaluierung von Gegenmaßnahmen schaffen.

1.2 Struktur und Funktionsweise von EARSS

Es werden Routinedaten der Resistenzbestimmung folgender Erreger gesammelt:

- Staphylococcus aureus (Blutkultur)
- Streptococcus pneumoniae (Blutkultur und Liquor)
- Escherichia coli (Blutkultur und Liquor)
- Enterococcus faecalis, Enterococcus faecium (Blutkultur)

Die Daten werden quartalsweise gesammelt und werden jeweils spätestens 3 Monate nach Ablauf des Quartals zum Versand an die Zentrale in Bilthoven/Niederlande vorbereitet.

Sämtliche Unterlagen wie Fragebögen, Manuals und Berichte sowie die Originaldaten können auch über die EARSS-Website www.earss.rivm.nl abgerufen werden.

1.2.1 TeilnehmerInnen des EARSS-Projekts

Tabelle 1: Teilnehmende Zentren und Anzahl Datensätze in der EARSS-AT-Datenbank

Labor	Zentrum	Stadt	2000	2001	2002	2003	2004	2005
AT001	A.ö. KH der Elisabethinen	Linz	191	592	698	828	854	920
AT002	Medizinische Universität Wien	Wien	118	72	405	873	929	815
AT003	Hygiene-Institut Graz	Graz	39	92	76	138	158	177
AT004	AGES Graz	Graz	28	21	1	8	6	*
AT005	Medizinische Universität Innsbruck	Innsbruck	129		602	1126	1144	1226
AT006	Salzburger Labor Ges.m.b.H.	Salzburg	69	333	296	294	483	525
AT007	Institut für med. und chem. Labordiagnostik, Bakteriologie	Klagenfurt	39	138	230	264	387	572
AT008	AGES Wien	Wien	21	64	90	112	187	174
AT009	LNK Wagner-Jauregg	Linz					24	92
AT010	LKH Feldkirch	Feldkirch	19	209	316	371	356	443
AT011	LKH Oberwart	Oberwart					18	221
AT012	A.ö. KH Horn	Horn	17	112	195	177	214	161
AT014	A.ö. KH der Barmh. Schwestern Ried	Ried				206	201	210
AT015	A.ö. KH Amstetten	Amstetten				106	264	343
AT016	A.ö. KH d. Barmh. Schwestern Wels	Wels				100	381	486
AT017	A.ö. KH Krems	Krems					282	198
AT018	A.ö. KH Mistelbach	Mistelbach			199	205	282	296
AT019	A.ö. KH St. Pölten	St. Pölten					2	169
AT020	A.ö. KH Wiener Neustadt	Wr. Neustadt				174	197	4
AT021	A.ö. Landeskrankenhaus Villach	Villach					125	121
AT022	A.ö. Landeskrankenhaus Leoben	Leoben				148	268	249
AT023	A.ö. Landeskrankenhaus Steyr	Steyr				163	305	348
AT024	A.ö. Landeskrankenhaus Vöcklabruck	Vöcklabruck				489	467	467
AT025	Kaiser-Franz-Josef-Spital der Stadt Wien	Wien				266	858	891
AT026	Schwarzenberg'sches Krankenhaus	Schwarzach/Pongau				50	151	144
AT027	KH der Stadt Wien, Lainz	Wien					801	732
AT028	Krankenanstalt Rudolfstiftung	Wien					676	701
AT029	SMZ, Baumgartner Höhe	Wien				15	76	107
AT030	Institut für Krankenhaushygiene und Mikrobiologie	Graz					126	208
AT031	Wilhelminenspital der Stadt Wien	Wien				127	582	563
AT032	Labor Dr. Dieter Kosak	Wien					231	368
AT033	SMZ-Ost, Donauspital	Wien					370	391
AT034	KH Barmh. Brüder Eisenstadt	Eisenstadt						163
AT035	Hanusch-Krankenhaus Wien	Wien						269
	Gesamt		**670**	**1633**	**3108**	**6240**	**11405**	**12754**

* Die AGES Graz ist Referenzzentrale für Pneumokokken.

Tabelle 2: Teilnehmende Zentren und Anzahl Erstisolate in der EARSS-AT-Datenbank

Labor	Zentrum	StadtCode	2000	2001	2002	2003	2004	2005
AT001	Institut für Hygiene, Mikrobiologie und Tropenmedizin	Linz	87	228	256	255	291	332
AT002	Medizinische Universität Wien	Wien	88	39	158	374	391	420
AT003	Hygiene-Institut Graz	Graz	28	40	30	51	59	72
AT004	AGES Graz	Graz	8	7	1	2	3	*
AT005	Medizinische Universität Innsbruck	Innsbruck	129		248	473	463	456
AT006	Salzburger Labor Ges.m.b.H.	Salzburg	44	128	106	106	173	178
AT007	Institut für med. und chem. Labordiagnostik, Bakteriologie	Klagenfurt	35	82	111	114	168	235
AT008	AGES Wien	Wien	13	22	34	44	72	66
AT009	LKH Oberwart	Linz					10	39
AT010	LKH Feldkirch	Feldkirch	12	77	110	131	121	145
AT011	LNK Wagner-Jauregg	Oberwart					5	71
AT012	A.ö. KH Horn	Horn	9	50	73	68	68	54
AT014	A.ö. KH der Barmh. Schwestern Ried	Ried				68	69	77
AT015	A.ö. KH Amstetten	Amstetten				29	74	113
AT016	A.ö. KH d. Barmh. Schwestern Wels	Wels				46	161	187
AT017	A.ö. KH Krems	Krems					91	60
AT018	A.ö. KH Mistelbach	Mistelbach			74	82	111	111
AT019	A.ö. KH St. Pölten	St. Pölten					2	94
AT020	A.ö. KH Wiener Neustadt	Wr. Neustadt				76	81	1
AT021	A.ö. Landeskrankenhaus Villach	Villach					51	57
AT022	A.ö. Landeskrankenhaus Leoben	Leoben				55	112	112
AT023	A.ö. Landeskrankenhaus Steyr	Steyr				70	150	132
AT024	A.ö. Landeskrankenhaus Vöcklabruck	Vöcklabruck				193	175	176
AT025	Kaiser-Franz-Josef-Spital der Stadt Wien	Wien				84	295	328
AT026	Schwarzenberg'sches Krankenhaus	Schwarzach/Pongau				14	47	48
AT027	KH der Stadt Wien, Lainz	Wien					290	264
AT028	Rudolfstiftung	Wien					219	227
AT029	SMZ, Baumgartner Höhe	Wien				3	28	41
AT030	Institut für Krankenhaushygiene und Mikrobiologie	Graz					33	88
AT031	Wilhelminenspital der Stadt Wien	Wien				40	196	200
AT032	Labor Dr. Dieter Kosak	Wien					89	137
AT033	SMZ-Ost, Donauspital	Wien					130	132
AT034	BB Eisenstadt	Eisenstadt						51
AT035	Hanusch-Krankenhaus	Wien						95
	Gesamt		**453**	**673**	**1201**	**2378**	**4228**	**4799**

*Die AGES Graz ist Referenzzentrale für Pneumokokken.

2 Danksagung

Wir möchten uns auf diesem Weg besonders bei allen EARSS-TeilnehmerInnen bedanken, die trotz mannigfaltiger organisatorischer wie auch ökonomischer Restriktionen dieses einzigartige Projekt auch für Österreich ermöglicht haben und weiterhin ermöglichen.

3 Die EARSS-Datenbasis

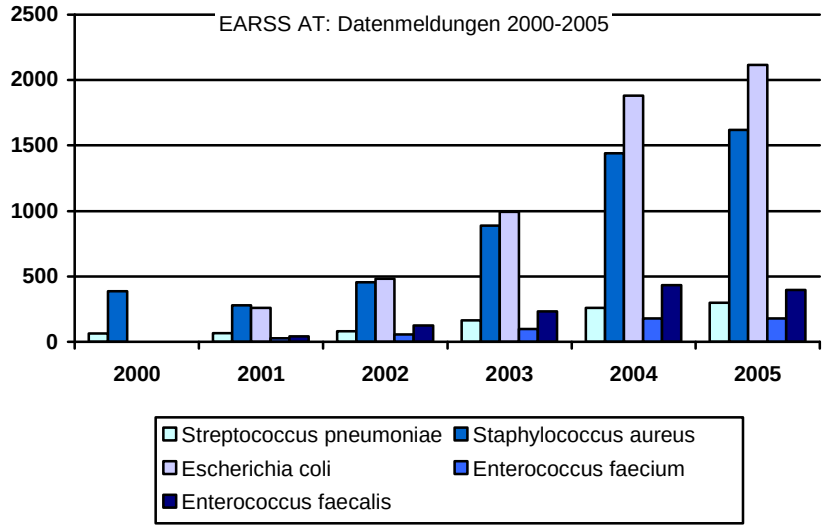
Die Datenbasis umfasst mittlerweile Resistenz-Daten von 16.540 Isolaten zu klinisch relevanten Infektionen aus Blutkulturen und Liquor. Die Anzahl der gesammelten Daten konnte seit Beginn des Projekts verzehnfacht werden und stellt mittlerweile eine umfassende und repräsentative Datenquelle für Österreich dar. Das Jahr 2000 fällt noch in den Zeitraum der Pilotphase, und die Zuverlässigkeit ist noch als eingeschränkt zu betrachten. Ab dem Jahr 2003 ist die Qualität der Daten auf hohem Niveau und lässt bereits Vergleiche und Trendanalysen zu. Zwischen 2001 und 2003 hat sich die Datenbasis aufgrund von steigenden TeilnehmerInnen-Zahlen jährlich jeweils verdoppelt.

Tabelle 3: Anzahl eingesendete Daten zu Erregern 2000-2005

Erreger	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Enterococcus faecalis		41	126	233	433	397
Enterococcus faecium		27	56	99	179	178
Escherichia coli		260	482	994	1880	2116
Staphylococcus aureus	387	280	456	889	1440	1618
Streptococcus pneumoniae	63	65	80	163	259	298
Gesamt	**450**	**673**	**1200**	**2378**	**4191**	**4607**

Den größten Anteil der Daten nehmen Staphylococcus aureus und E. coli ein, gefolgt von den Enterokokken und S. pneumoniae, wie Tabelle 2 veranschaulicht.

Abbildung 1: Anzahl eingesendete Daten zu Erregern 2000-2005



3.1.1 Geografische Verteilung der gemeldeten Erregerdaten

Die regionale Verteilung der eingesendeten Daten hat sich im Zeitraum zwischen 2000 und 2005 leicht verschoben. Zu Projektbeginn kam der überwiegende Anteil der Datenmeldungen aus Westösterreich. Mittlerweile kommt der Großteil, passend zum höheren Bevölkerungsanteil dieser Region, aus Ostösterreich, danach aus Westösterreich und schließlich aus Kärnten und der Steiermark.

Tabelle 4: Meldungen nach NUTS1 2000-2005

NUTS	Erreger	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Gesamt
1-Bgld/Nö/Wien	Streptococcus pneumoniae	15	16	21	45	132	146	375
	Staphylococcus aureus	92	58	123	328	695	801	2097
	Escherichia coli		29	144	331	987	1101	2592
	Enterococcus faecium		2	18	26	91	83	220
	Enterococcus faecalis		6	32	70	236	201	545
1-Bgld/Nö/Wien	**Gesamt**	**107**	**111**	**338**	**800**	**2141**	**2332**	**5829**
2-Ktn/Stmk	Streptococcus pneumoniae	9	12	7	15	22	20	85
	Staphylococcus aureus	62	76	81	98	185	262	764
	Escherichia coli		33	45	90	174	219	561
	Enterococcus faecium		3	4	6	13	15	41
	Enterococcus faecalis		5	5	13	32	32	87
2-Ktn/Stmk	**Gesamt**	**71**	**129**	**142**	**222**	**426**	**548**	**1538**
3-Oö/Sbg/T/V	Streptococcus pneumoniae	39	37	52	103	105	132	468
	Staphylococcus aureus	233	146	252	463	560	555	2209
	Escherichia coli		198	293	573	719	796	2579
	Enterococcus faecium		22	34	67	75	80	278
	Enterococcus faecalis		30	89	150	165	164	598
3-Oö/Sbg/T/V	**Gesamt**	**272**	**433**	**720**	**1356**	**1624**	**1727**	**6132**

Tabelle 5: Bevölkerungszahlen 2004* der NUTS1-Regionen absolut und relativ

Region	Bevölkerungszahlen	Bevölkerungsanteil %
1-Bgld/Nö/Wien	3.454.787	42,26
2-Ktn/Stmk	1.754.849	21,47
3-Oö/Sbg/T/V	2.965.097	36,27
Gesamt	**8.174.733**	**100**

*letzter verfügbarer Stand: www.statistik.at

Abbildung 2: Meldungen nach Erreger und NUTS1

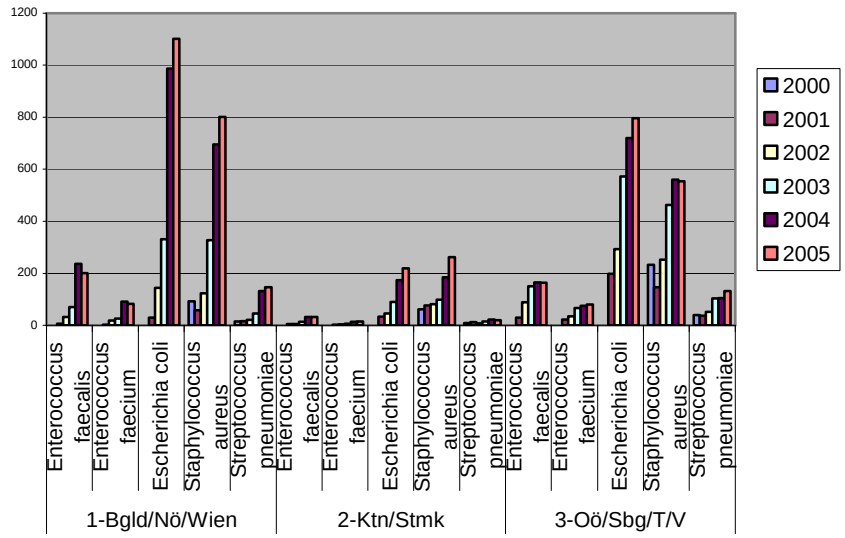


Tabelle 6: Datenmeldungen nach Bundesländern (NUTS2)

Bundesland	Erreger	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Gesamt
Bgld	Streptococcus pneumoniae	0	0	0	0	0	6	6
	Staphylococcus aureus	0	0	0	0	0	34	34
	Escherichia coli	0	0	0	0	4	76	80
	Enterococcus faecium	0	0	0	0	1	1	2
	Enterococcus faecalis	0	0	0	0	0	5	5
Bgld Ergebnis		**0**	**0**	**0**	**0**	**5**	**122**	**127**
K	Streptococcus pneumoniae	1	9	2	6	13	6	37
	Staphylococcus aureus	34	54	69	58	112	152	479
	Escherichia coli	0	19	39	50	93	126	327
	Enterococcus faecium	0	0	1	0	1	1	3
	Enterococcus faecalis	0	0	0	0	0	7	7
K Ergebnis		**35**	**82**	**111**	**114**	**219**	**292**	**853**
Nö	Streptococcus pneumoniae	2	2	8	11	27	27	77
	Staphylococcus aureus	7	23	60	114	145	174	523
	Escherichia coli	0	19	68	111	207	200	605
	Enterococcus faecium	0	1	4	4	22	7	38
	Enterococcus faecalis	0	5	7	15	26	22	75
Nö Ergebnis		**9**	**50**	**147**	**255**	**427**	**430**	**1318**
Oö	Streptococcus pneumoniae	26	11	16	53	48	61	215
	Staphylococcus aureus	61	72	85	199	287	295	999
	Escherichia coli	0	112	119	315	400	436	1382
	Enterococcus faecium	0	9	9	18	22	38	96
	Enterococcus faecalis	0	24	27	47	63	70	231
Oö Ergebnis		**87**	**228**	**256**	**632**	**820**	**900**	**2923**
Sbg	Streptococcus pneumoniae	11	17	13	19	25	27	112
	Staphylococcus aureus	33	46	38	41	70	74	302
	Escherichia coli	0	54	41	46	92	95	328
	Enterococcus faecium	0	5	1	1	9	7	23
	Enterococcus faecalis	0	6	13	13	24	23	79
Sbg Ergebnis		**44**	**128**	**106**	**120**	**220**	**226**	**844**
Stmk	Streptococcus pneumoniae	8	3	5	9	9	14	48
	Staphylococcus aureus	28	22	12	40	73	110	285
	Escherichia coli	0	14	6	40	81	93	234
	Enterococcus faecium	0	3	3	6	12	14	38
	Enterococcus faecalis	0	5	5	13	32	25	80
Stmk Ergebnis		**36**	**47**	**31**	**108**	**207**	**256**	**685**
T	Streptococcus pneumoniae	0	0	11	18	20	27	76
	Staphylococcus aureus	129	0	93	180	169	146	717
	Escherichia coli	0	0	84	154	165	194	597
	Enterococcus faecium	0	0	11	31	31	29	102
	Enterococcus faecalis	0	0	49	90	78	60	277
T Ergebnis		**129**	**0**	**248**	**473**	**463**	**456**	**1769**
V	Streptococcus pneumoniae	2	9	12	13	12	17	65
	Staphylococcus aureus	10	28	36	43	34	40	191
	Escherichia coli	0	32	49	58	62	71	272
	Enterococcus faecium	0	8	13	17	13	6	57
	Enterococcus faecalis	0	0	0	0	0	11	11
V Ergebnis		**12**	**77**	**110**	**131**	**121**	**145**	**596**
Wien	Streptococcus pneumoniae	13	14	13	34	105	113	292
	Staphylococcus aureus	85	35	63	214	550	593	1540
	Escherichia coli	0	10	76	220	776	825	1907
	Enterococcus faecium	0	1	14	22	68	75	180
	Enterococcus faecalis	0	1	25	55	210	174	465
Wien Ergebnis		**98**	**61**	**191**	**545**	**1709**	**1780**	**4384**

4 Streptococcus pneumoniae

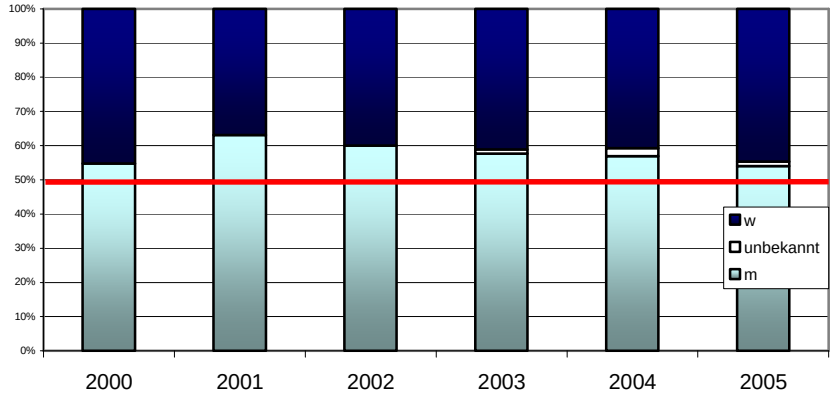
Tabelle 7: Datenmeldungen zu S. pneumoniae

Jahr	Streptococcus pneumoniae
2000	63
2001	65
2002	80
2003	163
2004	259
2005	298
Gesamt	**618**

4.1 Demographische Daten

4.1.1 S. pneumoniae nach Geschlecht

Abbildung 3: S. pneumoniae nach Geschlecht



4.1.2 S. pneumoniae nach Geschlecht und Lebensalter

Abbildung 4: S. pneumoniae nach Geschlecht und Lebensalter alle Jahre

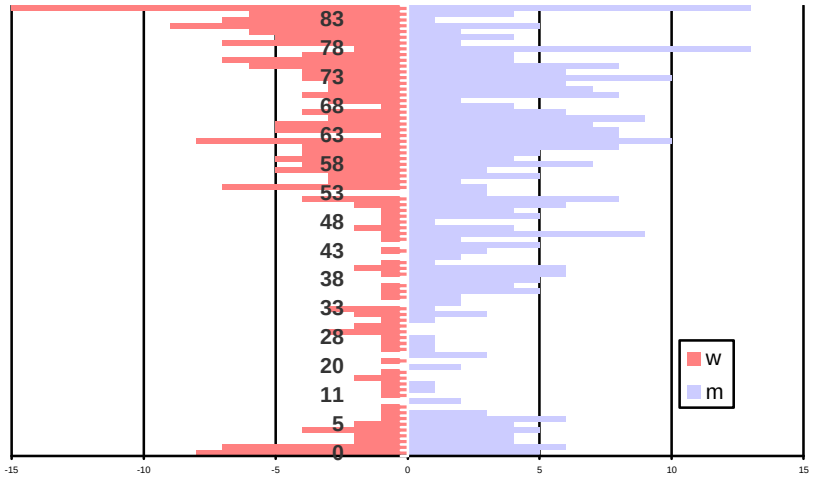
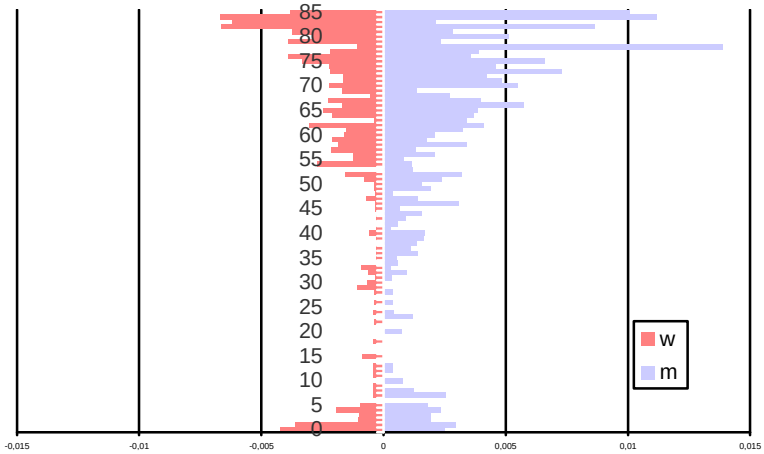


Abbildung 5: S. pneumoniae nach Geschlecht und Lebensalter bezogen auf die österreichische Bevölkerung alle Jahre



Die Skalierung der Abbildung 5 dient ausschließlich zur Darstellung der Relationen, die Inzidenz lässt sich daraus nicht ablesen. (Kategorie 85 ist >=85)

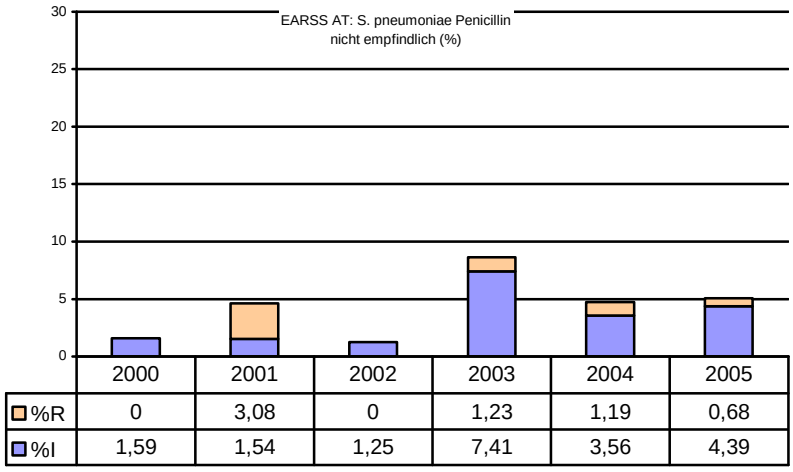
4.2 S. pneumoniae Penicillin

4.2.1 S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich Österreich gesamt

Tabelle 8: S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich über Jahre

Jahr	S	I	R	I+R	Gesamt	%S	%I	%R	%I+R
2000	62	1	0	1	63	98,41	1,59	0	1,59
2001	62	1	2	3	65	95,38	1,54	3,08	4,62
2002	79	1	0	1	80	98,75	1,25	0	1,25
2003	148	12	2	14	162	91,36	7,41	1,23	8,64
2004	241	9	3	12	253	95,26	3,56	1,19	4,74
2005	281	13	2	15	296	94,93	4,39	0,68	5,07

Abbildung 6: S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich über Jahre



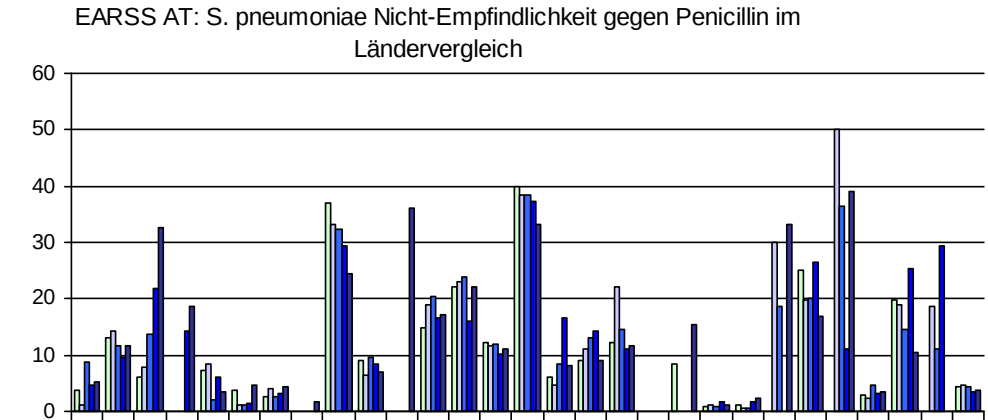
4.2.2 S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich nach NUTS1-Regionen

Tabelle 9: S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich nach NUTS1-Regionen

1-Bgld/Nö/Wien									
Jahr	**S**	**I**	**R**	**I+R**	**Gesamt**	**%S**	**%I**	**%R**	**%I+R**
2000	14	1	0	1	15	93,33	6,67	0	6,67
2001	14	0	2	2	16	87,5	0	12,5	12,5
2002	20	1	0	1	21	95,24	4,76	0	4,76
2003	38	6	1	7	45	84,44	13,33	2,22	15,55
2004	122	8	1	9	131	93,13	6,11	0,76	6,87
2005	137	8	2	10	147	93,2	5,44	1,36	6,8
2-Ktn/Stmk									
Jahr	**S**	**I**	**R**	**I+R**	**Gesamt**	**%S**	**%I**	**%R**	**%I+R**
2000	9	0	0	0	9	100	0	0	0
2001	12	0	0	0	12	100	0	0	0
2002	7	0	0	0	7	100	0	0	0
2003	13	2	0	2	15	86,67	13,33	0	13,33
2004	21	0	1	1	22	95,45	0	4,55	4,55
2005	21	0	0	0	21	100	0	0	0
3-Oö/Sbg/T/V									
Jahr	**S**	**I**	**R**	**I+R**	**Gesamt**	**%S**	**%I**	**%R**	**%I+R**
2000	39	0	0	0	39	100	0	0	0
2001	36	1	0	1	37	97,3	2,7	0	2,7
2002	52	0	0	0	52	100	0	0	0
2003	97	4	1	5	102	95,1	3,92	0,98	4,9
2004	98	1	1	2	100	98	1	1	2
2005	123	5	0	5	128	96,09	3,91	0	3,91

4.2.3 S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich im internationalen Vergleich

Abbildung 7: S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich im Ländervergleich



	AT	BE	BG	CY	CZ	DE	DK	EE	ES	FI	FR	HR	HU	IE	IL	IS	IT	LU	LV	MT	NL	NO	PL	PT	RO	SE	SI	SK	UK
2001	3,8	13	6,3		7,1	3,8	2,6	0	37	8,9		15	22	12	40	6,3	9,1	12		8,3	1	1,2	0	25		2,8	20	0	4,4
2002	1,3	14	8		8,3	1,2	4,1	0	33	6,4		19	23	12	38	4,7	11	22		0	1,2	0,5	30	20	50	2,4	19	19	4,7
2003	8,6	12	14	0	2	1,2	2,7	0	32	9,6		20	24	12	38	8,6	13	15		0	1	0,5	19	20	36	4,7	15	11	4,3
2004	4,8	9,5	22	14	6,2	1,4	3,2	0	29	8,5		17	16	10	37	17	14	11	0	0	1,7	1,7	0	27	11	3,3	25	29	3,4
2005	5,2	12	33	19	3,6	4,6	4,4	1,9	25	6,9	36	17	22	11	33	8,1	9,1	12	0	15	1,2	2,3	33	17	39	3,6	11	0	3,9

Abbildung 8: **S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich im Ländervergleich 2005**

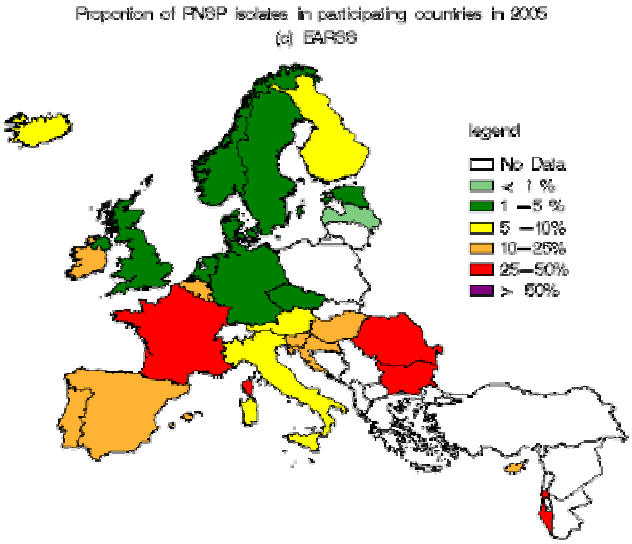
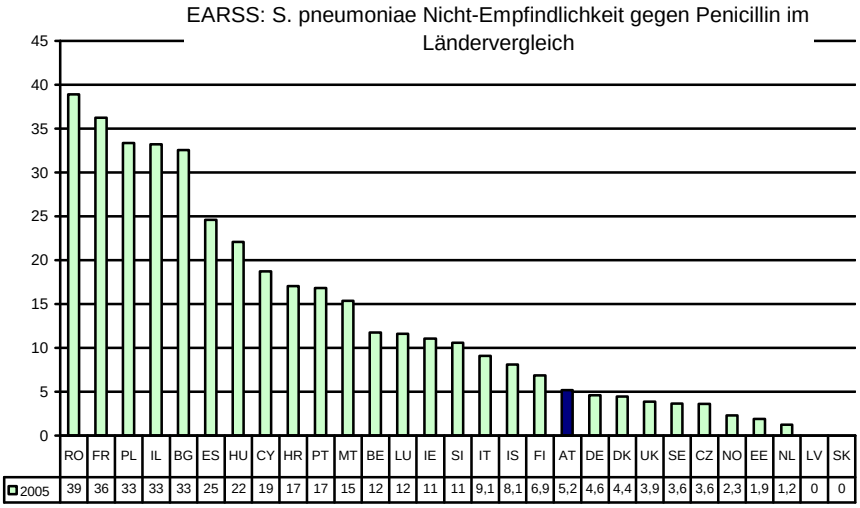


Abbildung 9: **S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich im Ländervergleich 2005**



4.2.4 S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich nach Geschlecht und Lebensalter

Abbildung 10: **S. pneumoniae Penicillin empfindlich und nicht empfindlich nach Alter und Geschlecht (1 Einheit = 1 Fall) (Kategorie 85=>=85)**

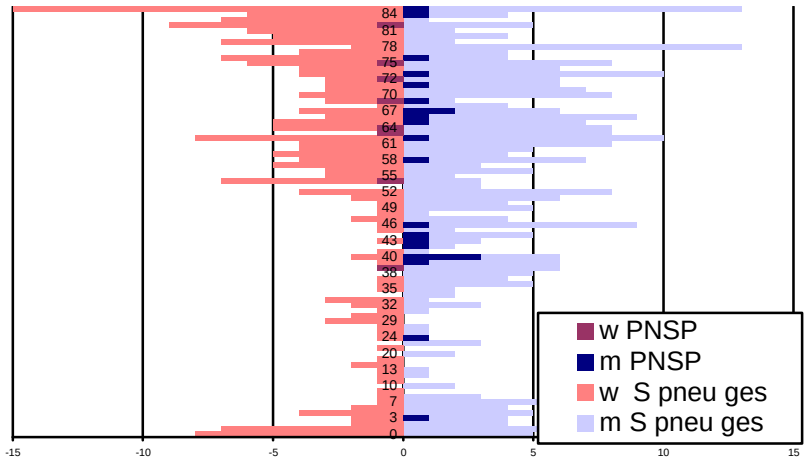


Tabelle 10: S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich nach Altersgruppen alle Jahre [R%(n)]

Erreger	Substanz	<=14	15-24	25-44	45-64	65-75	>75
Streptococcus pneumoniae	Penicillin	6,2% (146)	12% (25)	6,4% (141)	3,1% (326)	8% (200)	3,3% (272)

Tabelle 11: S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich nach Geschlecht alle Jahre [R%(n)]

Erreger	Substanz	m	w
Streptococcus pneumoniae	Penicillin	5,4% (627)	4,7% (471)

4.2.5 S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich nach Krankenhausabteilung

Tabelle 12: S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich nach Krankenhausabteilung alle Jahre [R%(n)]

Erreger	Substanz	Chirurgie	Hämato-Onkologie	Intensiv-station	Interne	Kinderheil-kunde	Urologie	andere/ unbekannt
Streptococcus pneumoniae	Penicillin	4,35% (23)	3,7% (27)	6,25% (144)	3,81% (577)	5,6% (125)	0% (1)	7,66% (209)

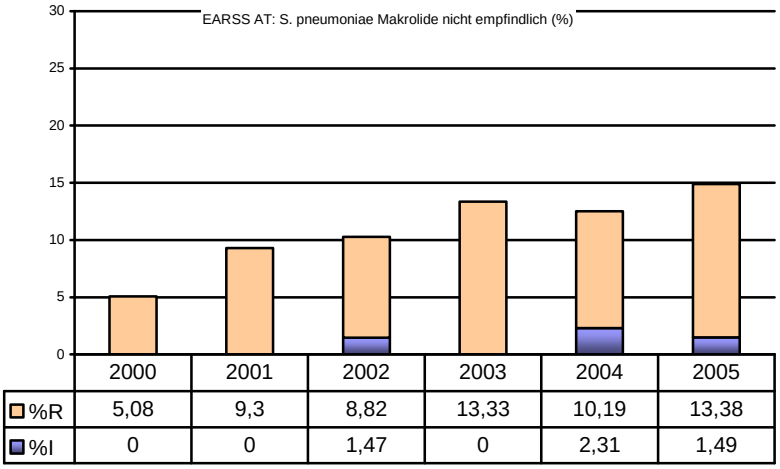
4.3 S. pneumoniae Makrolide[1]

4.3.1 S. pneumoniae Makrolide nicht empfindlich Österreich gesamt

Tabelle 13: S. pneumoniae Makrolide nicht empfindlich über Jahre

Jahr	S	I	R	I+R	Gesamt	%S	%I	%R	%I+R
2000	56	0	3	3	59	94,92	0	5,08	5,08
2001	39	0	4	4	43	90,7	0	9,3	9,3
2002	61	1	6	7	68	89,71	1,47	8,82	10,29
2003	117	0	18	18	135	86,67	0	13,33	13,33
2004	189	5	22	27	216	87,5	2,31	10,19	12,5
2005	229	4	36	40	269	85,13	1,49	13,38	14,87

Abbildung 11: S. pneumoniae Makrolide nicht empfindlich Österreich gesamt



[1] Azithromycin, Clarithromycin, Erythromycin

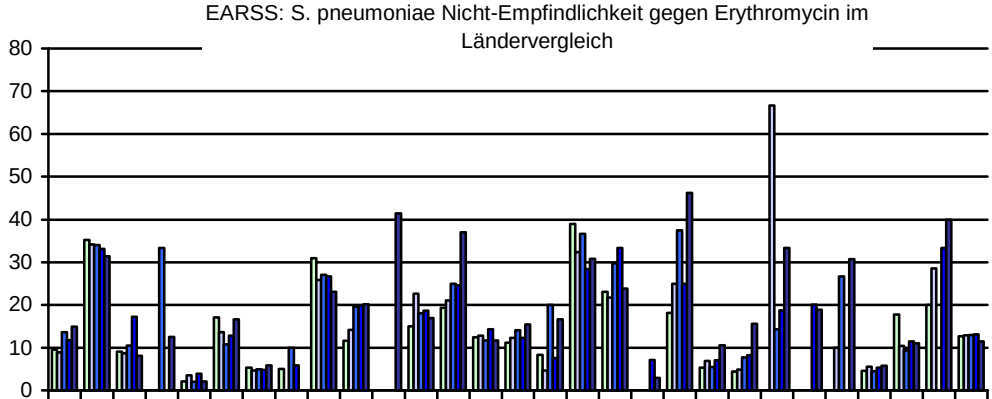
4.3.2 S. pneumoniae Makrolide nicht empfindlich nach NUTS1-Regionen

Tabelle 14: S. pneumoniae Makrolide nicht empfindlich nach NUTS1-Regionen

1-Bgld/Nö/Wien									
Jahr	**S**	**I**	**R**	**I+R**	**Gesamt**	**%S**	**%I**	**%R**	**%I+R**
2000	12	0	3	3	15	80	0	20	20
2001	12	0	2	2	14	85,71	0	14,29	14,29
2002	17	1	2	3	20	85	5	10	15
2003	39	0	6	6	45	86,67	0	13,33	13,33
2004	102	2	9	11	113	90,27	1,77	7,96	9,73
2005	113	3	17	20	133	84,96	2,26	12,78	15,04
2-Ktn/Stmk									
Jahr	**S**	**I**	**R**	**I+R**	**Gesamt**	**%S**	**%I**	**%R**	**%I+R**
2000	9	0	0	0	9	100	0	0	0
2001	3	0	0	0	3	100	0	0	0
2002	5	0	0	0	5	100	0	0	0
2003	5	0	4	4	9	55,56	0	44,44	44,44
2004	9	1	5	6	15	60	6,67	33,33	40
2005	18	0	1	1	19	94,74	0	5,26	5,26
3-Oö/Sbg/T/V									
Jahr	**S**	**I**	**R**	**I+R**	**Gesamt**	**%S**	**%I**	**%R**	**%I+R**
2000	35	0	0	0	35	100	0	0	0
2001	24	0	2	2	26	92,31	0	7,69	7,69
2002	39	0	4	4	43	90,7	0	9,3	9,3
2003	73	0	8	8	81	90,12	0	9,88	9,88
2004	78	2	8	10	88	88,64	2,27	9,09	11,36
2005	98	1	18	19	117	83,76	0,85	15,38	16,23

4.3.3 S. pneumoniae Erythromycin nicht empfindlich im internationalen Vergleich

Abbildung 12: S. pneumoniae Erythromycin nicht empfindlich im Ländervergleich



	AT	BE	BG	CY	CZ	DE	DK	EE	ES	FI	FR	HR	HU	IE	IL	IS	IT	LU	LV	MT	NL	NO	PL	PT	RO	SE	SI	SK	UK
2001	10	35	9		2	17	5	5	31	12		15	19	12	11	8	39	23		18	5	4	0			5	18	20	13
2002	9	34	9		4	14	5	0	26	14		23	21	13	12	5	32	22		25	7	5	67		10	6	10	29	13
2003	14	34	11	33	2	11	5	10	27	20		18	25	12	14	20	37	30		38	5	8	14		27	4	9	0	13
2004	12	33	17	0	4	13	5	6	27	20		19	25	14	12	8	28	33	7	25	7	8	19	20	0	5	11	33	13
2005	15	31	8	13	2	17	6	0	23	20	41	17	37	12	15	17	31	24	3	46	11	16	33	19	31	6	11	40	11

Abbildung 13: S. pneumoniae Erythromycin nicht empfindlich im Ländervergleich 2005

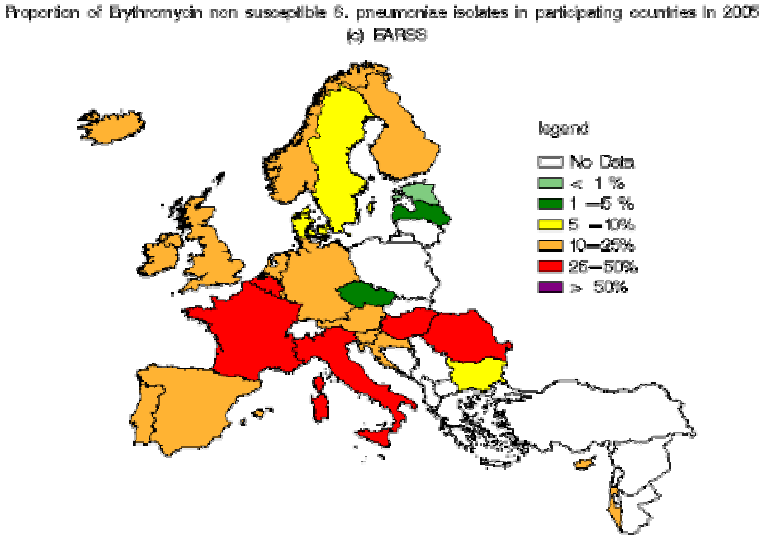
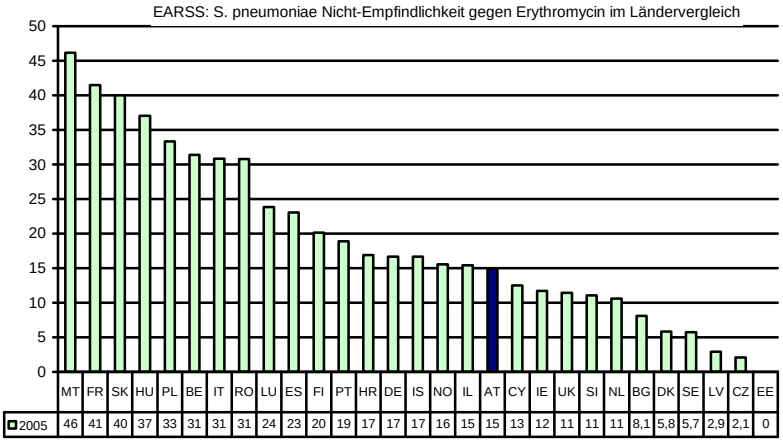


Abbildung 14: S. pneumoniae Erythromycin nicht empfindlich im Ländervergleich 2005



	MT	FR	SK	HU	PL	BE	IT	RO	LU	ES	FI	PT	HR	DE	IS	NO	IL	AT	CY	IE	UK	SI	NL	BG	DK	SE	LV	CZ	EE
2005	46	41	40	37	33	31	31	31	24	23	20	19	17	17	17	16	15	15	13	12	11	11	11	8,1	5,8	5,7	2,9	2,1	0

4.3.4 S. pneumoniae Makrolide nicht empfindlich nach Altersgruppen und Geschlecht

Tabelle 15: S. pneumoniae Makrolide nach Altersgruppen alle Jahre [R%(n)]

Erreger	Substanz	<=14	15-24	25-44	45-64	65-75	>75
Streptococcus pneumoniae	Makrolide	18,8% (133)	20% (25)	5,7% (122)	10,8% (288)	12,2% (164)	14,8% (223)

Tabelle 16: S. pneumoniae Makrolide nach Geschlecht alle Jahre [R%(n)]

Erreger	Substanz	m	w
Streptococcus pneumoniae	Makrolide	12,6% (549)	12,8% (397)

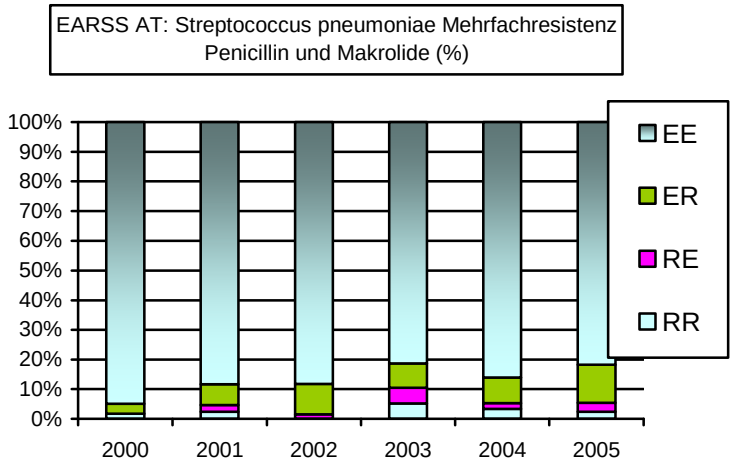
4.3.5 S. pneumoniae Makrolide nicht empfindlich nach Krankenhausabteilung

Tabelle 17: S. pneumoniae Makrolide nach Krankenhausabteilung alle Jahre [R%(n)]

Erreger	Substanz	andere	Chirurgie	Hämato-Onkologie	Intensivstation	Interne	Kinder-heilkunde	Urologie
Streptococcus pneumoniae	Makrolide	12,78% (180)	0% (21)	16% (25)	11,72% (128)	12,06% (481)	18,26% (115)	0% (1)

4.4 S. pneumoniae Mehrfachresistenzen Penicillin und Makrolide

Abbildung 15: S. pneumoniae Mehrfachresistenz Penicillin und Makrolide (E = empfindlich, R = nicht empfindlich; Reihenfolge: 1. Buchstabe = Penicillin, 2. Buchstabe = Makrolide)



4.4.1 S. pneumoniae Mehrfachresistenz Österreich gesamt

Tabelle 18: S. pneumoniae Mehrfachresistenz Österreich gesamt

Jahr	EE	ER	RE	RR	Gesamt	EE%	ER%	RE%	RR%
2000	56	2		1	59	94,92	3,39	0,00	1,69
2001	38	3	1	1	43	88,37	6,98	2,33	2,33
2002	60	7	1		68	88,24	10,29	1,47	0,00
2003	109	11	7	7	134	81,34	8,21	5,22	5,22
2004	179	18	4	7	208	86,06	8,65	1,92	3,37
2005	211	33	8	6	258	81,78	12,79	3,10	2,33

Die Zählung beinhaltet nur Stämme, die auf Penicillin und Makrolide getestet wurden. (E = empfindlich, R = nicht-empfindlich)

4.4.2 S. pneumoniae Mehrfachresistenz nach Altersgruppen

Tabelle 19: S. pneumoniae Mehrfachresistenz nach Altersgruppen

Alter	EE	ER	RE	RR	Gesamt	EE%	ER%	RE%	RR%
<=14	60	13		1	74	81,08	17,57	0,00	1,35
>14	381	28	13	15	437	87,19	6,41	2,97	3,43

Die Zählung beinhaltet nur Stämme, die auf Penicillin und Makrolide getestet wurden. R=nicht empfindlich (Reihenfolge: 1.Buchstabe-Penicillin, 2. Buchstabe Makrolide)

5 Staphylococcus aureus

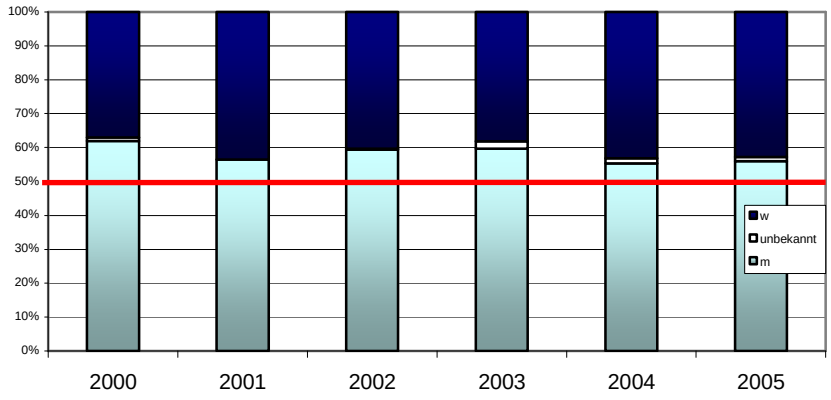
Tabelle 20: Datenmeldungen zu Staphylococcus aureus

Jahr	Staphylococcus aureus
2000	387
2001	280
2002	456
2003	889
2004	1440
2005	1618
Gesamt	**3497**

5.1 Demographische Daten

5.1.1 Staphylococcus aureus nach Geschlecht

Abbildung 16: Staphylococcus aureus nach Geschlecht



5.1.2 Staphylococcus aureus nach Geschlecht und Lebensalter

Abbildung 17: Staphylococcus aureus nach Geschlecht und Lebensalter

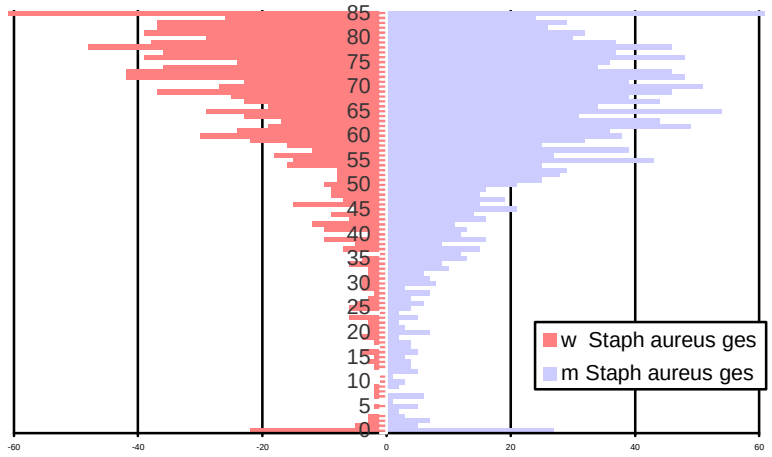
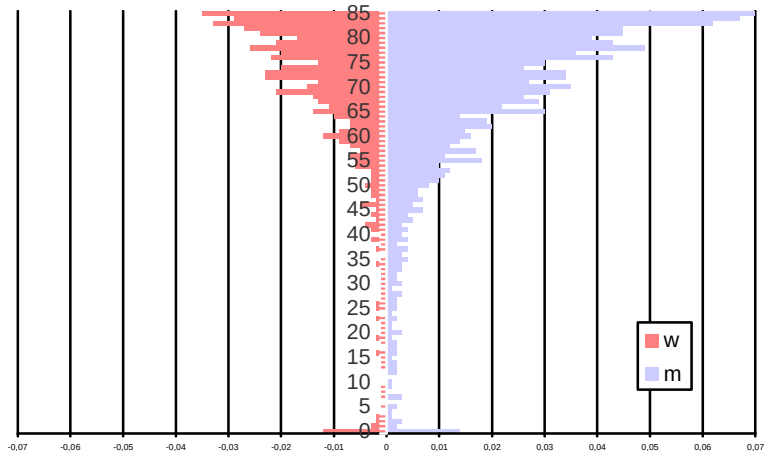


Abbildung 18: Staphylococcus aureus nach Geschlecht und Lebensalter bezogen auf die österreichische Bevölkerung

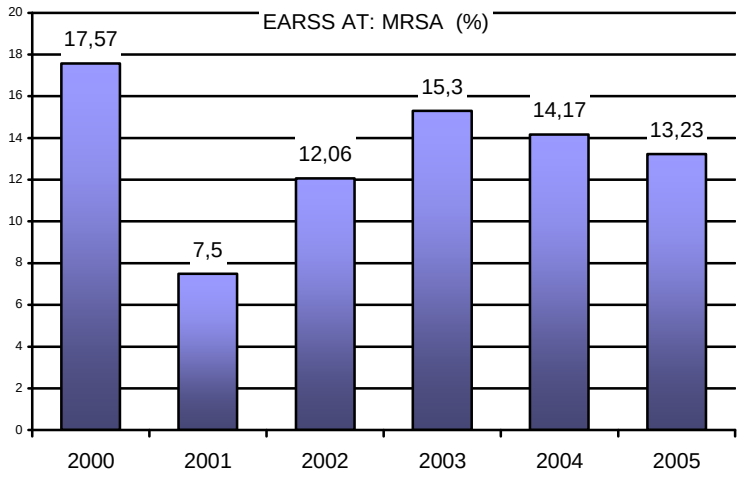


Die Skalierung der Abbildung 17 dient ausschließlich zur Darstellung der Relationen, die Inzidenz lässt sich daraus nicht ablesen. (Kategorie 85 ist >=85)

5.2 MRSA

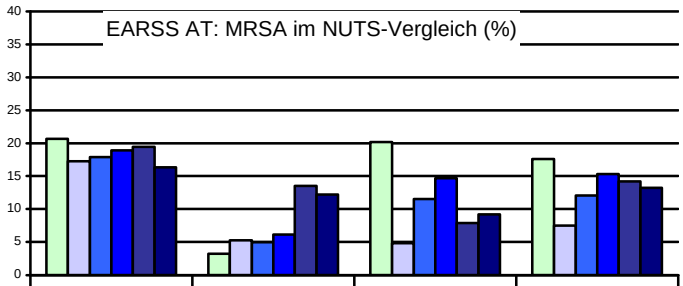
5.2.1 MRSA Österreich gesamt

Abbildung 19: MRSA Österreich gesamt nach Jahren



5.2.2 MRSA nach NUTS1-Regionen

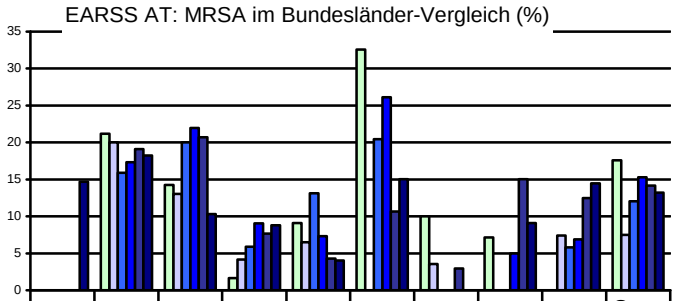
Abbildung 20: MRSA im NUTS1-Vergleich



	1-Bgld/Nö/Wien	2-Ktn/Stmk	3-Oö/Sbg/T/V	Gesamt
2000	20,65	3,23	20,17	17,57
2001	17,24	5,26	4,79	7,5
2002	17,89	4,94	11,51	12,06
2003	18,9	6,12	14,69	15,3
2004	19,42	13,51	7,86	14,17
2005	16,35	12,21	9,19	13,23

5.2.3 MRSA nach Bundesländern (NUTS2)

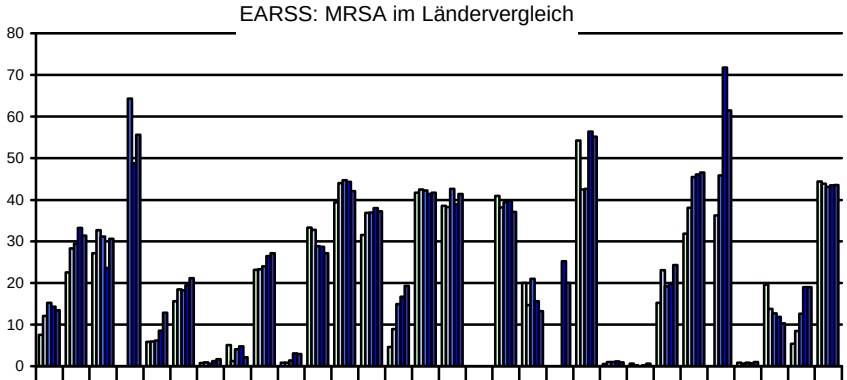
Abbildung 21: MRSA im Bundesländervergleich (NUTS2)



	Bgld	Wien	Nö	Oö	Sbg	T	V	Stmk	K	Gesamt
2000		21,18	14,29	1,64	9,09	32,56	10	7,14	0	17,57
2001		20	13,04	4,17	6,52		3,57	0	7,41	7,5
2002		15,87	20	5,88	13,16	20,43	0	0	5,8	12,06
2003		17,29	21,93	9,05	7,32	26,11	0	5	6,9	15,3
2004		19,09	20,69	7,67	4,29	10,65	2,94	15,07	12,5	14,17
2005	14,71	18,21	10,34	8,81	4,05	15,07	0	9,09	14,47	13,23

5.2.4 MRSA im internationalen Vergleich

Abbildung 22: MRSA im internationalen Vergleich



	AT	BE	BG	CY	CZ	DE	DK	EE	ES	FI	FR	GR	HR	HU	IE	IL	IS	IT	LU	LV	MT	NL	NO	PL	PT	RO	SE	SI	SK	UK
2001	7,6	23	27		5,9	16	0,8	5,1	23	0,8	33	39	32	4,7	42	39	0	41	20		54	0,5	0,7	15	32		0,9	20	5,4	44
2002	12	28	33		5,9	18	0,9	1,2	23	0,8	33	44	37	9	42	38	0	38	15		43	1	0,3	23	38	36	0,7	14	8,5	44
2003	15	29	31	64	6,1	18	0,6	4,1	24	1,4	29	45	37	15	42	43	0	39	21		43	1	0	19	46	46	0,9	13	13	43
2004	14	33	24	49	8,5	19	1,3	4,8	26	3,1	29	44	38	17	41	39	0	40	16	25	56	1,1	0,2	20	46	72	0,7	12	19	43
2005	13	31	31	56	13	21	1,7	2,1	27	2,9	27	42	37	19	42	41	0	37	13	20	55	0,9	0,6	24	47	61	1	10	19	44

Abbildung 23: MRSA im Ländervergleich 2005

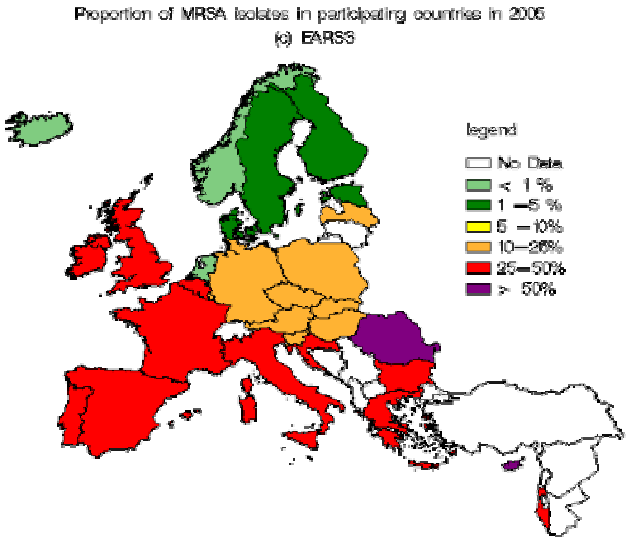
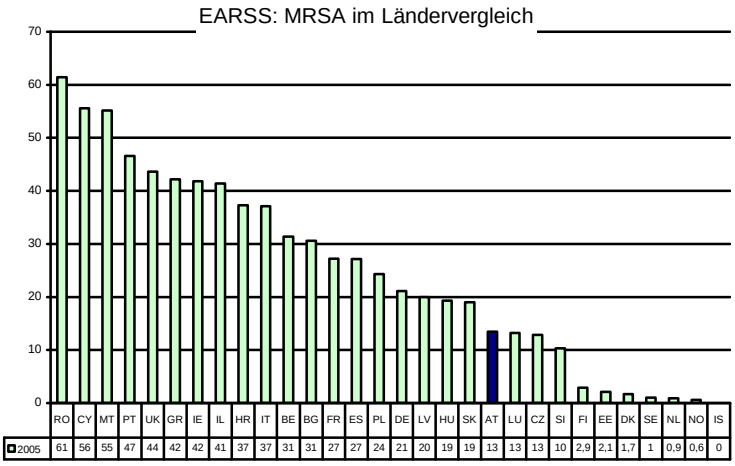


Abbildung 24: MRSA im Ländervergleich 2005



	RO	CY	MT	PT	UK	GR	IE	IL	HR	IT	BE	BG	FR	ES	PL	DE	LV	HU	SK	AT	LU	CZ	SI	FI	EE	DK	SE	NL	NO	IS
2005	61	56	55	47	44	42	42	41	37	37	31	31	27	27	24	21	20	19	19	13	13	13	10	2,9	2,1	1,7	1	0,9	0,6	0

5.2.5 MRSA nach Geschlecht und Lebensalter

Abbildung 25: MRSA nach Alter und Geschlecht alle Jahre gesamt (Kategorie 85 ist >=85)

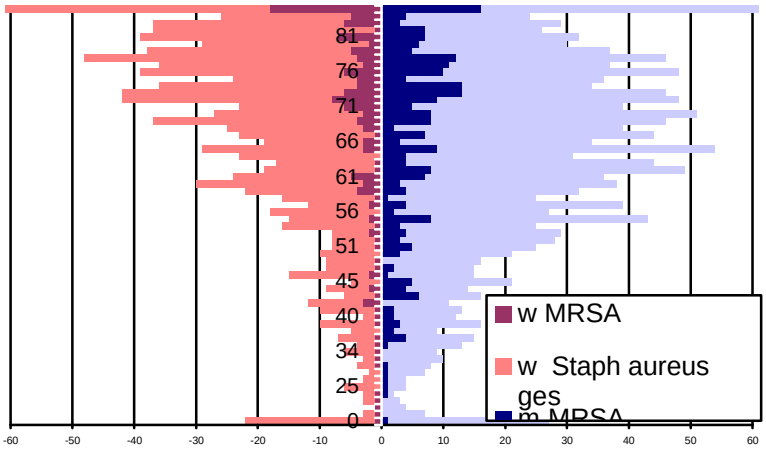
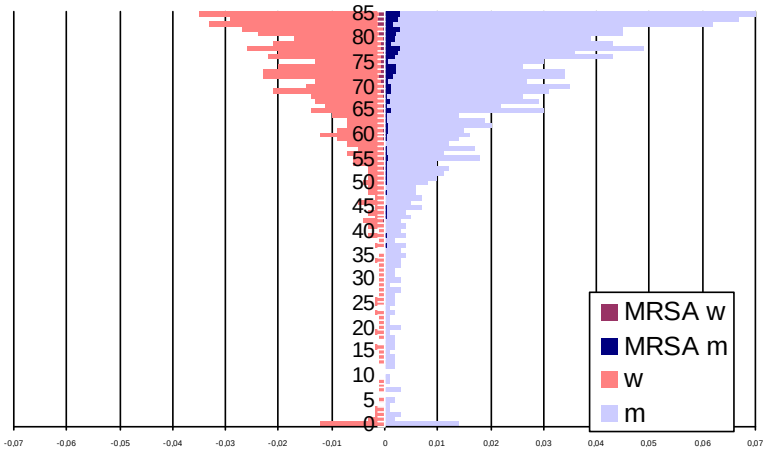
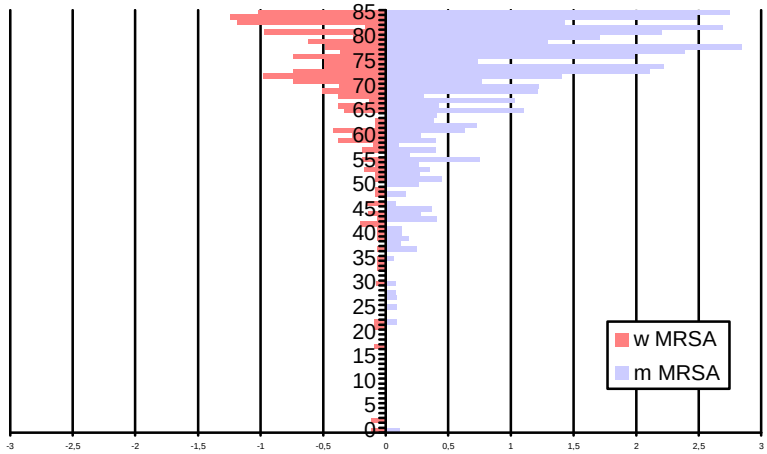


Abbildung 26: MSSA und MRSA nach Alter und Geschlecht bezogen auf die österreichischen Bevölkerung alle Jahre gesamt (Kategorie 85 ist >=85)



Die Skalierung der Abbildung 26 dient ausschließlich zur Darstellung der Relationen, die Inzidenz lässt sich daraus nicht ablesen.

Abbildung 27: MRSA nach Alter und Geschlecht bezogen auf die österreichischen Bevölkerung alle Jahre gesamt (Kategorie 85 ist >=85)



Die Skalierung der Abbildung 27 dient ausschließlich zur Darstellung der Relationen, die Inzidenz lässt sich daraus nicht ablesen.

Tabelle 21: MRSA nach Altersgruppen alle Jahre [R%(n)]

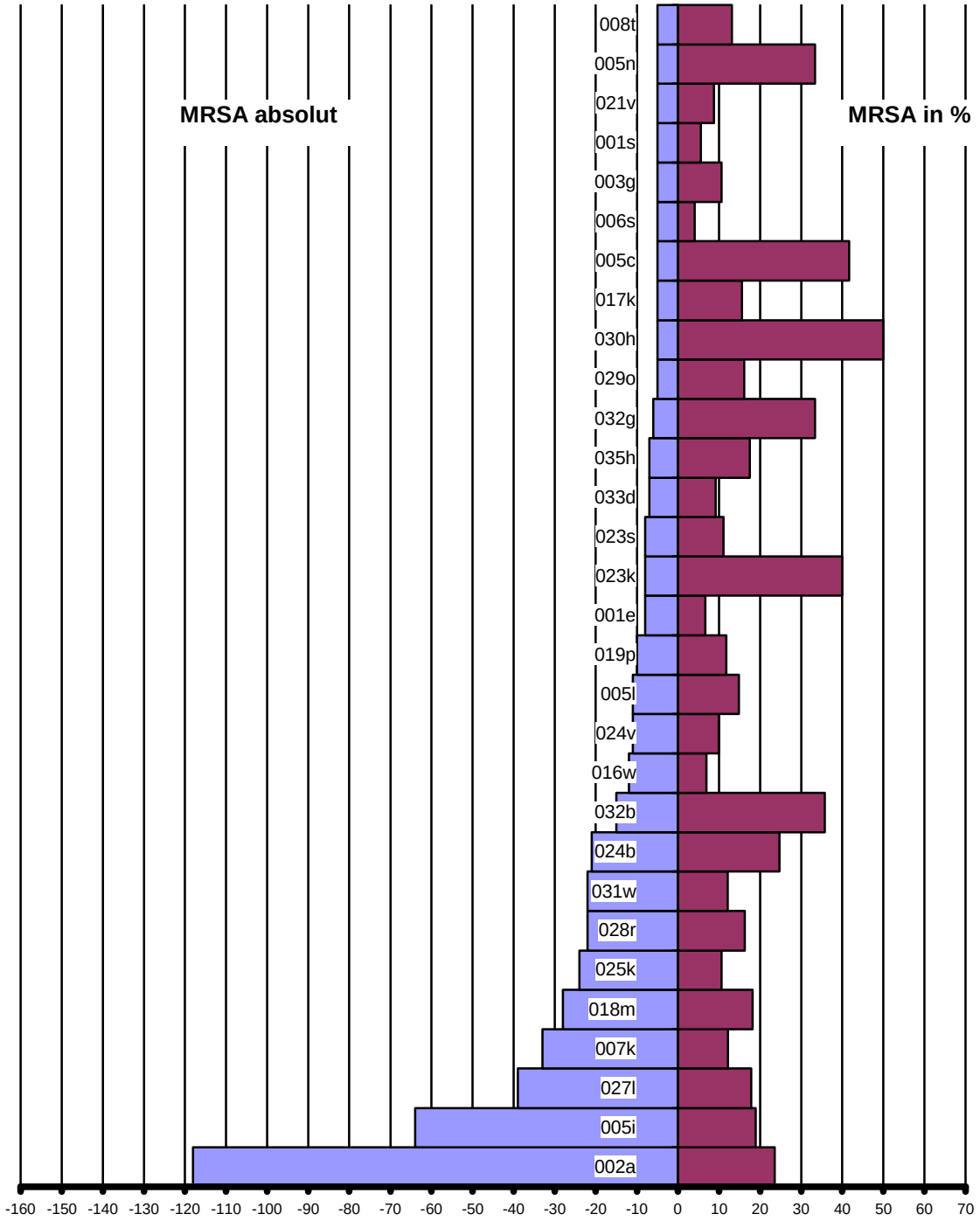
Erreger	Substanz	<=14	15-24	25-44	45-64	65-75	>75
Staphylococcus aureus	Oxacillin	3,9% (180)	7,9% (114)	14,1% (453)	12,7% (1287)	15,5% (940)	16,3% (1193)

Tabelle 22: MRSA nach Geschlecht alle Jahre [R%(n)]

Erreger	Substanz	m	w
Staphylococcus aureus	Oxacillin	15,2% (2419)	12,5% (1708)

5.2.6 MRSA nach Krankenhaus

Abbildung 28: MRSA nach Krankenhaus (2003-2005, Spitäler ohne MRSA-Meldung sind ausgenommen)



5.2.7 MRSA nach Krankenhausabteilung

Tabelle 23: MRSA nach Krankenhausabteilung alle Jahre [R%(n)]

Erreger	Substanz-gruppe	Chirurgie	Hämato-Onkologie	Intensiv-station	Interne	Kinder-heilkunde	Urologie	andere/ unbekannt
Staphylococcus aureus	Oxacillin	19,96% (491)	9,7% (134)	25,83% (515)	10,79% (1919)	4,32% (162)	24,44% (45)	12,84% (911)

5.3 Staphylococcus aureus Vancomycin

Im vierten Quartal 2005 wurde ein Staphylococcus aureus Isolat mit verminderter Sensibilität gegenüber Vancomycin gemeldet.

Tabelle 24: S. aureus-Isolat mit verminderter Sensibilität gegenüber Vancomycin

Labor-Code	NUTS1	Fach	KH-Code	Jahr	Quartal	Sex	age
AT011	1-Bgld/Nö/Wien	Interne	011p	2005	4	1	77

6 Escherichia coli

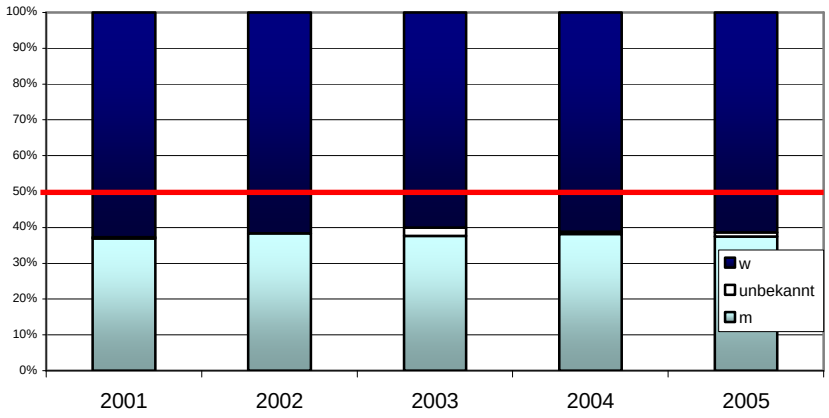
Tabelle 25: Datenmeldungen zu E. coli

Jahr	Escherichia coli
2001	260
2002	482
2003	994
2004	1880
2005	2116
Gesamt	**3618**

6.1 Demographische Daten

6.1.1 E. coli nach Geschlecht

Abbildung 29: E. coli nach Geschlecht



6.1.2 E. coli nach Geschlecht und Lebensalter

Abbildung 30: E. coli nach Alter und Geschlecht alle Jahre

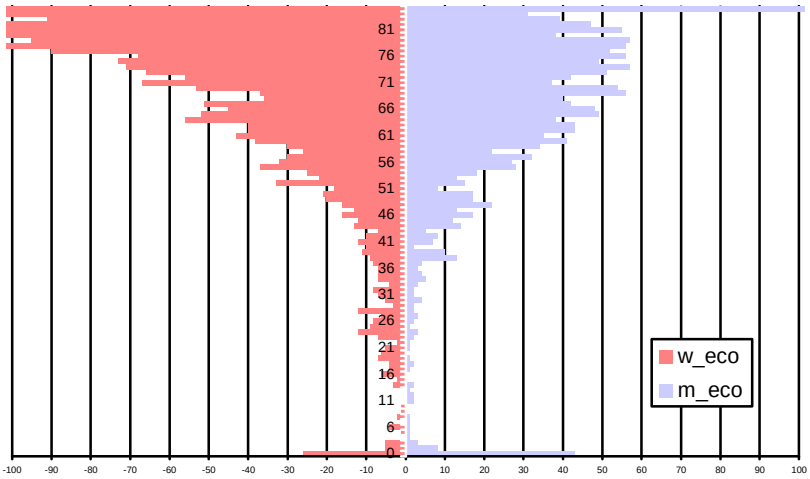
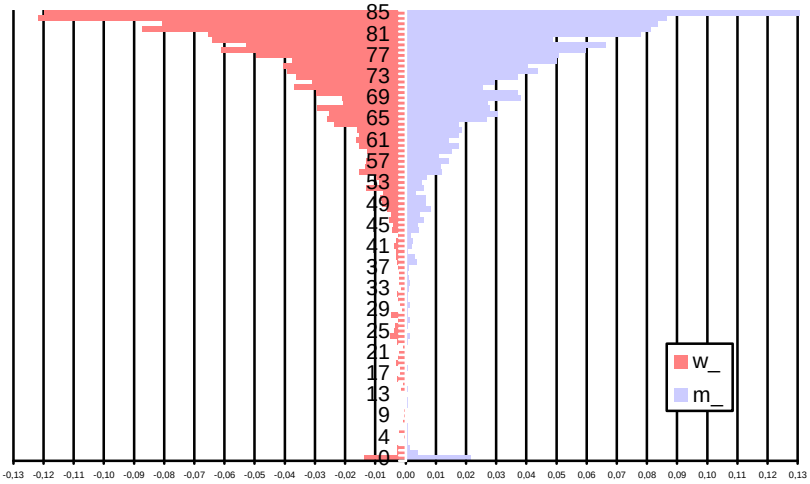


Abbildung 31: E. coli nach Alter und Geschlecht im Verhältnis zur Gesamtbevölkerung alle Jahre

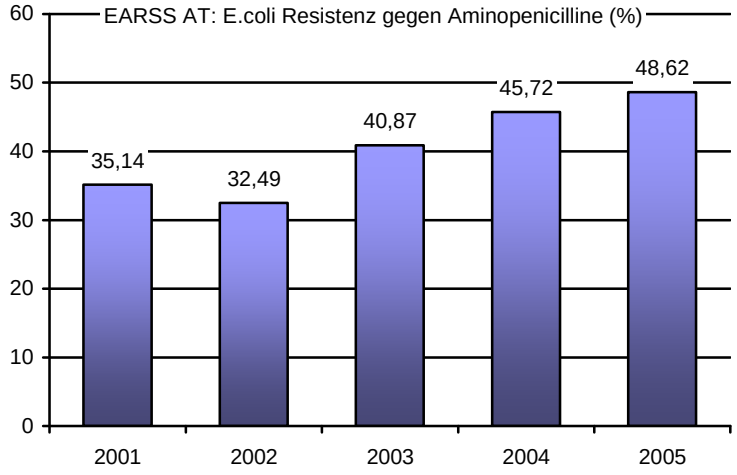


Die Skalierung der Abbildung dient ausschließlich zur Darstellung der Relationen, die Inzidenz lässt sich daraus nicht ablesen. (Kategorie 85 ist >=85)

6.2 E. coli Aminopenicilline

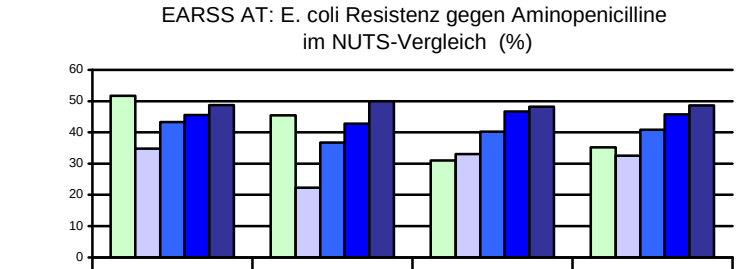
6.2.1 E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline Österreich gesamt

Abbildung 32: E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline



6.2.2 E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline nach NUTS1-Regionen

Abbildung 33: E.coli Resistenz gegen Aminopenicilline nach NUTS1-Vergleich

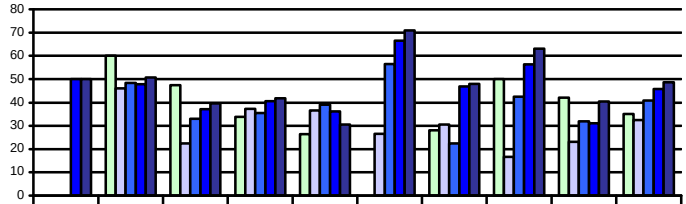


	1-Bgld/Nö/Wien	2-Ktn/Stmk	3-Oö/Sbg/T/V	Gesamt
2001	51,72	45,45	30,96	35,14
2002	34,75	22,22	32,99	32,49
2003	43,25	36,67	40,18	40,87
2004	45,58	42,77	46,64	45,72
2005	48,68	50	48,17	48,62

6.2.3 E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline nach Bundesländern (NUTS2)

Abbildung 34: E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline im Bundesländer-Vergleich (NUTS2)

EARSS AT: E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline im Bundesländer-Vergleich (%)

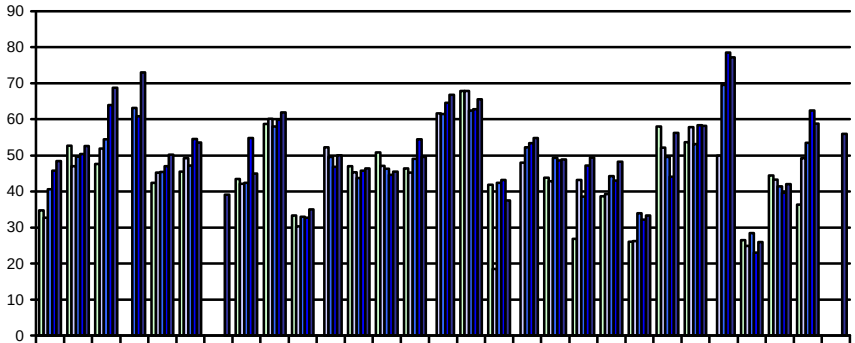


	Bgld	Wien	Nö	Oö	Sbg	T	V	Stmk	K	Gesamt
2001		60	47,37	33,93	26,42		28,12	50	42,11	35,14
2002		45,95	22,39	37,29	36,59	26,51	30,61	16,67	23,08	32,49
2003		48,39	33,03	35,58	39,13	56,49	22,41	42,5	32	40,87
2004	50	47,8	37,2	40,58	36,26	66,46	46,77	56,25	31,18	45,72
2005	50	50,73	39,7	41,9	30,53	70,98	47,89	63,04	40,48	48,62

6.2.4 E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline im internationalen Vergleich

Abbildung 35: E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline im internationalen Vergleich

EARSS: E.coli Resistenz gegen Aminopenicilline im Ländervergleich



	AT	BE	BG	CY	CZ	DE	DK	EE	ES	FI	FR	GR	HR	HU	IE	IL	IS	IT	LU	MT	NL	NO	PL	PT	RO	SE	SI	SK	UK
2001	35	53	48		42	46		43	59	33		47	51	46		68	42		44	27	39	26	58	54		27	44	36	
2002	33	47	52		45	49		42	60	30	52	45	47	45	62	68	19	48	43	43	39	26	52	58	50	25	43	49	
2003	41	50	54	63	45	47		42	58	33	50	44	46	49	61	62	42	52	49	39	44	34	50	53	70	28	41	54	
2004	46	50	64	61	47	55		55	60	33	47	46	45	55	65	63	43	53	49	47	43	32	44	58	79	23	40	62	
2005	48	53	69	73	50	54	39	45	62	35	50	46	46	50	67	66	38	55	49	49	48	33	56	58	77	26	42	59	56

Abbildung 36: E.coli Resistenz gegen Aminopenicilline 2005

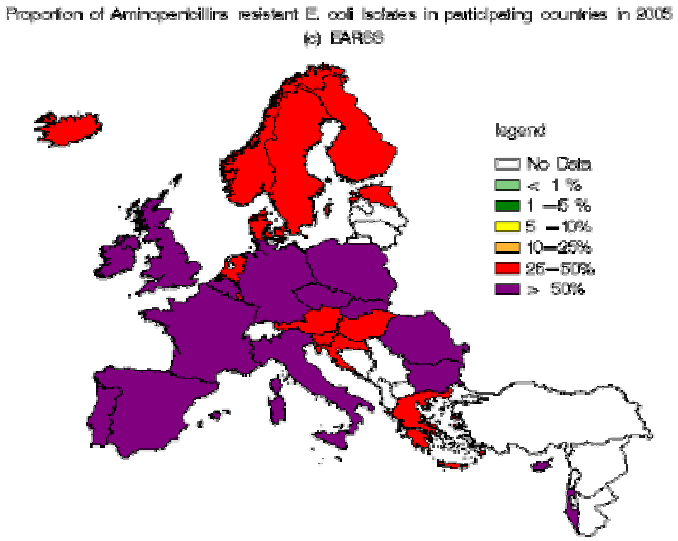
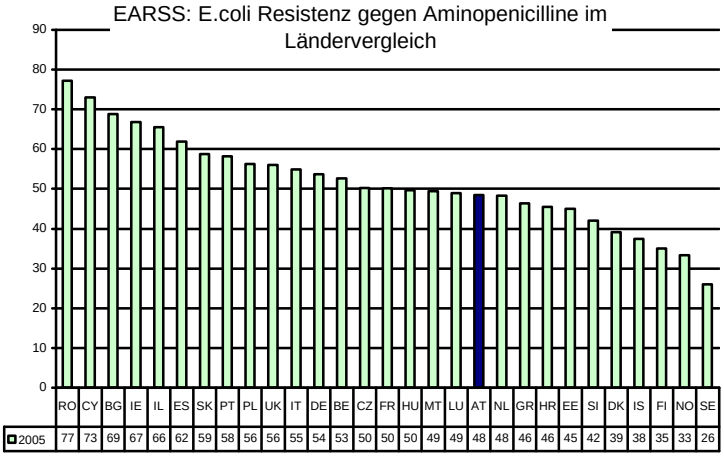


Abbildung 37: E.coli Resistenz gegen Aminopenicilline im Ländervergleich 2005



6.2.5 E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline nach Altersgruppen und Geschlecht

Tabelle 26: E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline nach Altersgruppen alle Jahre [R%(n)]

Erreger	Substanz	<=14	15-24	25-44	45-64	65-75	>75
Escherichia coli	Aminopenicilline	56,2% (160)	59,5% (111)	52,3% (409)	47,7% (1640)	44,5% (1530)	42,8% (2930)

Tabelle 27: E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline nach Geschlecht alle Jahre [R%(n)]

Erreger	Substanz	m	w
Escherichia coli	Aminopenicilline	43,3% (2593)	46,7% (4125)

6.2.6 E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline nach Krankenhausabteilung

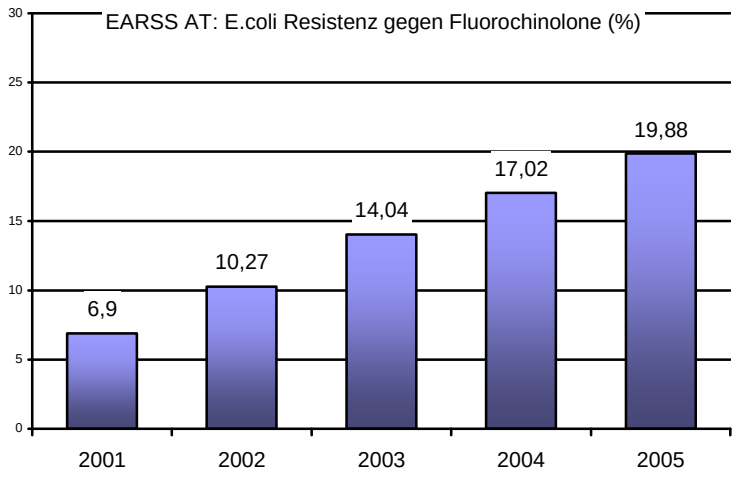
Tabelle 28: E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline nach Krankenhausabteilung alle Jahre [R%(n)]

Erreger	Substanz	Chirurgie	Hämato-Onkologie	Intensiv-station	Interne	Kinder-heilkunde	Urologie	andere/ unbekannt
Escherichia coli	Aminopenicilline	43,67% (664)	52,35% (319)	51,41% (496)	43,25% (3741)	57,14% (140)	49,59% (363)	47,3% (1036)

6.3 E. coli Fluorochinolone

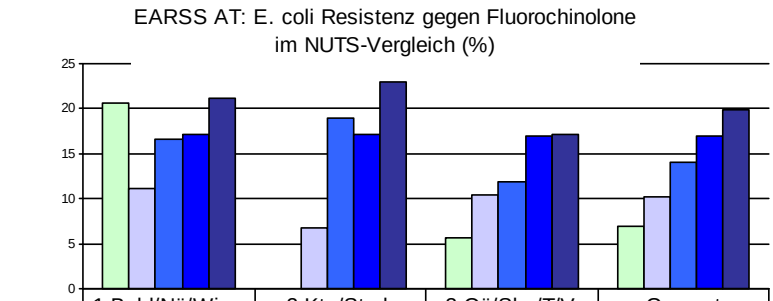
6.3.1 E. coli Resistenz gegen Fluorochinolone Österreich gesamt

Abbildung 38: E. coli Resistenz gegen Fluorochinolone Österreich gesamt



6.3.2 E. coli Resistenz gegen Fluorochinolone nach NUTS1-Regionen

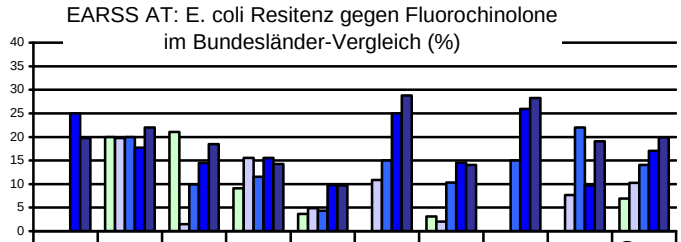
Abbildung 39: E.coli Resistenz gegen Fluorochinolone im NUTS1-Vergleich



	1-Bgld/Nö/Wien	2-Ktn/Stmk	3-Oö/Sbg/T/V	Gesamt
2001	20,69	0	5,67	6,9
2002	11,19	6,67	10,38	10,27
2003	16,62	18,89	11,78	14,04
2004	17,09	17,24	16,88	17,02
2005	21,18	22,94	17,22	19,88

6.3.3 E. coli Resistenz gegen Fluorochinolone nach Bundesländern (NUTS2)

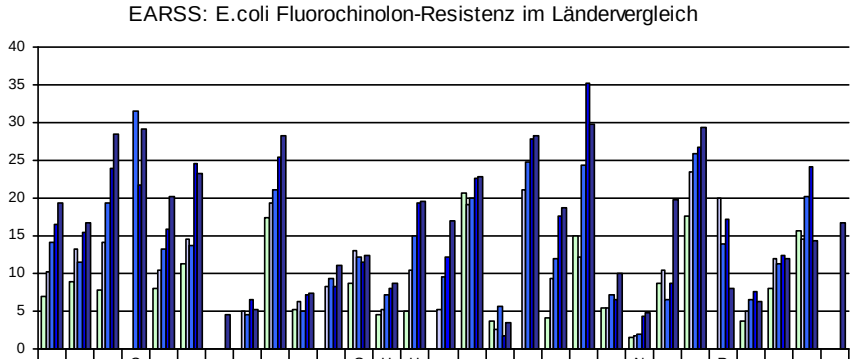
Abbildung 40: E.coli Resistenz gegen Fluorochinolone nach Bundesländern (NUTS2)



	Bgld	Wien	Nö	Oö	Sbg	T	V	Stmk	K	Gesamt
2001		20	21,05	9,09	3,7		3,12	0	0	6,9
2002		19,74	1,49	15,52	4,88	10,84	2,04	0	7,69	10,27
2003		20	9,91	11,54	4,35	15,03	10,34	15	22	14,04
2004	25	17,75	14,49	15,54	9,78	25	14,52	25,93	9,68	17,02
2005	19,74	21,97	18,5	14,25	9,68	28,8	14,08	28,26	19,05	19,88

6.3.4 E. coli Resistenz gegen Fluorochinolone im internationalen Vergleich

Abbildung 41: E.coli Resistenz gegen Fluorochinolone im Ländervergleich



	AT	BE	BG	CY	CZ	DE	DK	EE	ES	FI	FR	GR	HR	HU	IE	IL	IS	IT	LU	MT	NL	NO	PL	PT	RO	SE	SI	SK	UK
2001	7	8,9	7,9		8,1	11		0	17	5,3		8,7	4,5	5,1		21	3,7		4,2	15	5,4	1,4	8,6	18		3,7	8	16	
2002	10	13	14		10	15		4,9	19	6,3	8,2	13	5,3	10	5,1	19	2,7	21	9,4	12	5,4	1,8	11	23	20	5,1	12	14	
2003	14	12	19	32	13	14		4,6	21	5,1	9,3	12	7,1	15	9,6	20	5,6	25	12	24	7,2	1,9	6,6	26	14	6,6	11	20	
2004	17	15	24	22	16	24		6,5	25	7,3	8,2	12	8,1	19	12	23	1,8	28	18	35	6,6	4,3	8,7	27	17	7,6	12	24	
2005	19	17	29	29	20	23	4,6	5,3	28	7,4	11	12	8,8	20	17	23	3,4	28	19	30	10	4,7	20	29	8	6,3	12	14	17

Abbildung 42: E.coli Resistenz gegen Fluorochinolone im Ländervergleich 2005

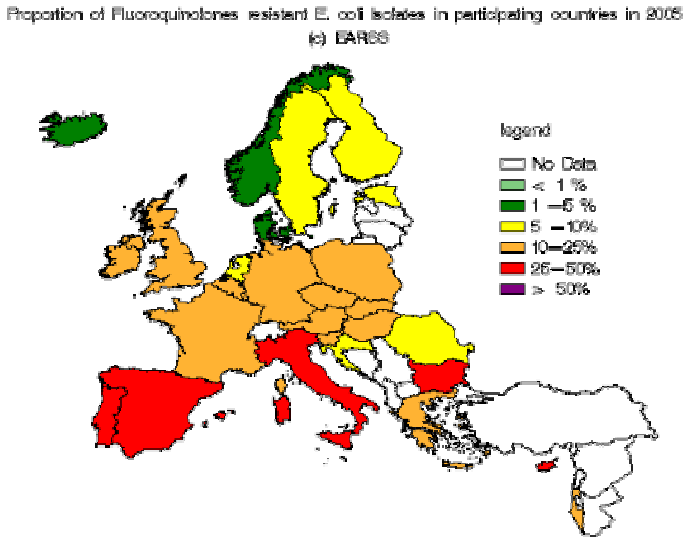
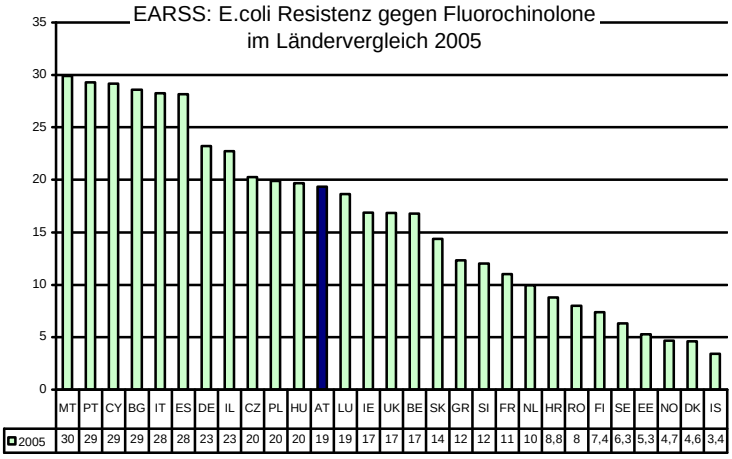


Abbildung 43: E.coli Resistenz gegen Fluorochinolone im Ländervergleich 2005



6.3.5 E. coli Resistenz gegen Fluorochinolone nach Altersgruppen und Geschlecht

Tabelle 29: E. coli Resistenz gegen Fluorochinolone nach Altersgruppen alle Jahre [R%(n)]

Erreger	Substanz	<=14	15-24	25-44	45-64	65-75	>75
Escherichia coli	Fluorochinolone	5,6% (162)	9,1% (110)	16,7% (406)	18,1% (1643)	18,2% (1518)	18,4% (2911)

Tabelle 30: E. coli Resistenz gegen Fluorochinolone nach Geschlecht alle Jahre [R%(n)]

Erreger	Substanz	m	w
Escherichia coli	Fluorochinolone	18,8% (2584)	16,9% (4103)

6.3.6 E. coli Resistenz gegen Fluorochinolone nach Krankenhausabteilung

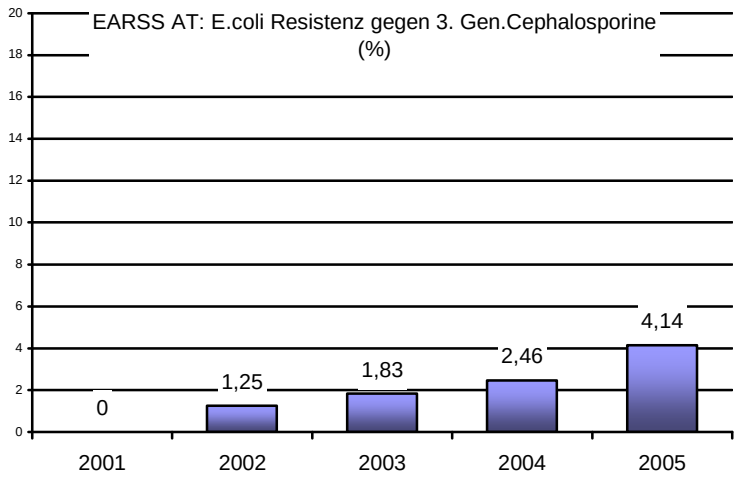
Tabelle 31: E. coli Resistenz gegen Fluorochinolone nach Krankenhausabteilung alle Jahre [R%(n)]

Erreger	Substanz	Chirurgie	Hämato-Onkologie	Intensiv-station	Interne	Kinder-heilkunde	Urologie	andere/ unbekannt
Escherichia coli	Fluorochinolone	14,83% (661)	30,5% (318)	18,83% (494)	16,98% (3727)	6,34% (142)	26,69% (356)	16,2% (1031)

6.4 E. coli 3. Generation Cephalosporine

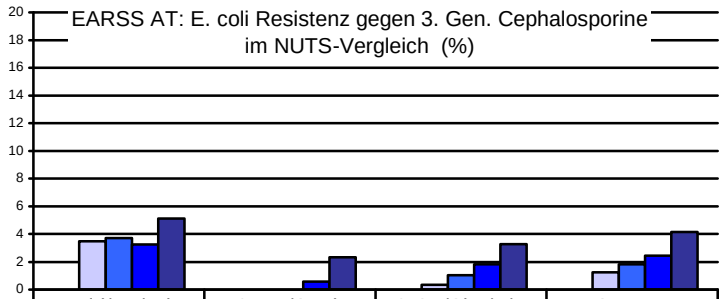
6.4.1 E. coli Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine Österreich gesamt

Abbildung 44: coli Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine Österreich gesamt



6.4.2 E. coli Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine nach NUTS1-Regionen

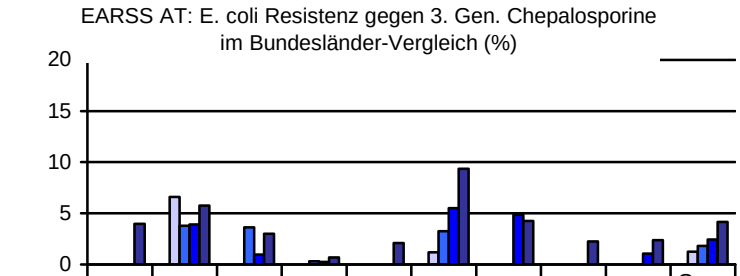
Abbildung 45: E. coli Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine im NUTS1-Vergleich



	1-Bgld/Nö/Wien	2-Ktn/Stmk	3-Oö/Sbg/T/V	Gesamt
2001	0	0	0	0
2002	3,5	0	0,34	1,25
2003	3,72	0	1,05	1,83
2004	3,26	0,57	1,82	2,46
2005	5,11	2,34	3,29	4,14

6.4.3 E. coli Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine nach Bundesländern (NUTS2)

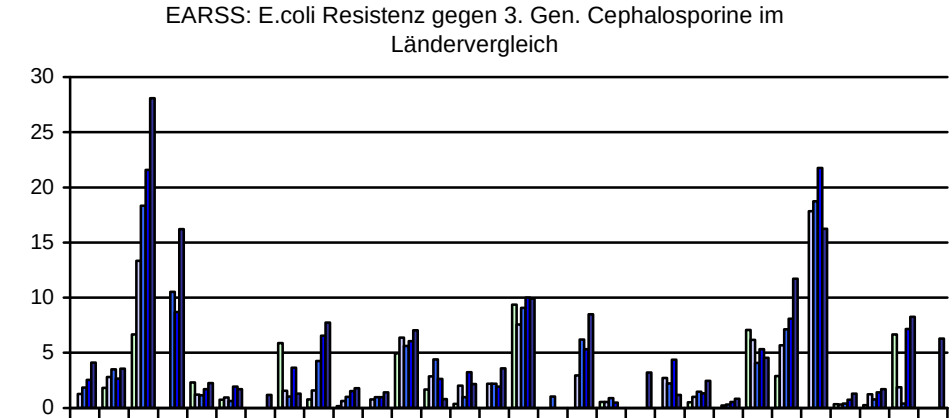
Abbildung 46: E. coli Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine im Bundesländervergleich (NUTS2)



	Bgld	Wien	Nö	Oö	Sbg	T	V	Stmk	K	Gesamt
2001		0	0	0	0		0	0	0	0
2002		6,58	0	0	0	1,19	0	0	0	1,25
2003		3,77	3,6	0,32	0	3,25	0	0	0	1,83
2004	0	3,9	0,97	0,25	0	5,49	4,84	0	1,08	2,46
2005	3,95	5,73	3,02	0,69	2,11	9,33	4,23	2,27	2,38	4,14

6.4.4 E. coli Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine im internationalen Vergleich

Abbildung 47: E. coli Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine im Ländervergleich



	AT	BE	BG	CY	CZ	DE	DK	EE	ES	FI	FR	GR	HR	HU	IE	IL	IS	IT	LU	LV	MT	NL	NO	PL	PT	RO	SE	SI	SK	UK
2001	0	1,8	6,7		2,3	0,7		5,9	0,8	0,2		4,9	1,7	0,4		9,4	0		0,5		0	0,5	0	7,1	2,9		0,3	0,3	6,7	
2002	1,3	2,8	13		1,2	0,9		1,5	1,6	0,6	0,8	6,4	2,9	2	2,2	7,6	0	2,9	0,5		2,7	1	0,2	6,2	5,7	18	0,3	1,2	1,9	
2003	1,8	3,5	18	11	1,1	0,6		1	4,2	1	1	5,6	4,4	1	2,2	9,1	1	6,2	0,9		2,2	1,4	0,3	4,1	7,1	19	0,4	0,8	0,4	
2004	2,5	2,7	22	8,7	1,7	1,9		3,6	6,5	1,5	1	6	2,6	3,2	1,9	10	0	5,3	0,5		4,4	1,3	0,5	5,3	8,1	22	0,7	1,4	7,1	
2005	4,1	3,6	28	16	2,2	1,7	1,1	1,3	7,7	1,8	1,4	7	0,8	2,2	3,6	9,9	0	8,5		3,2	1,1	2,4	0,8	4,5	12	16	1,3	1,7	8,2	6,3

Abbildung 48: E. coli Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine im Ländervergleich 2005

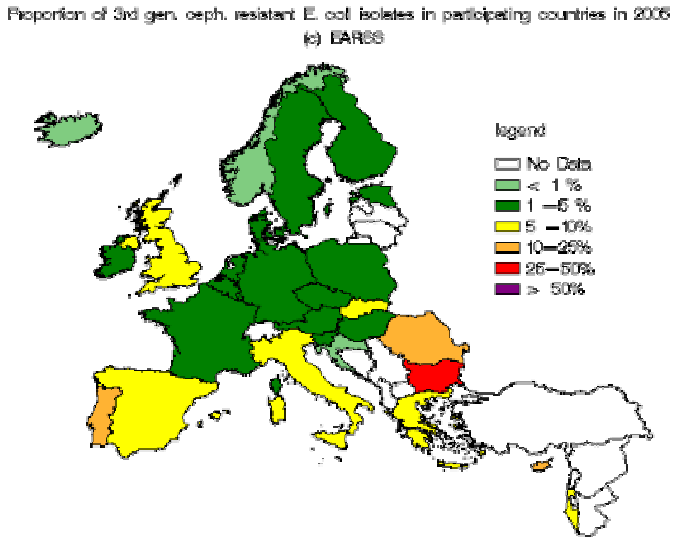
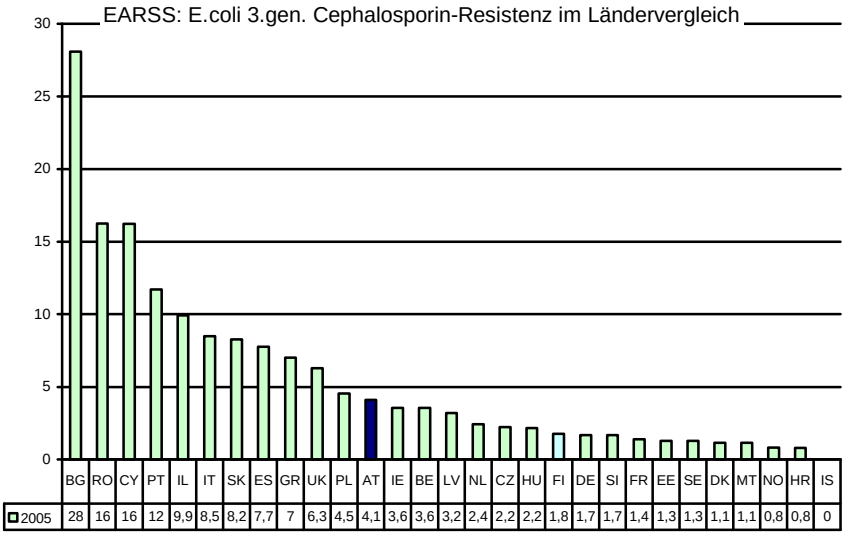


Abbildung 49: E. coli Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine im Ländervergleich 2005



	BG	RO	CY	PT	IL	IT	SK	ES	GR	UK	PL	AT	IE	BE	LV	NL	CZ	HU	FI	DE	SI	FR	EE	SE	DK	MT	NO	HR	IS
2005	28	16	16	12	9,9	8,5	8,2	7,7	7	6,3	4,5	4,1	3,6	3,6	3,2	2,4	2,2	2,2	1,8	1,7	1,7	1,4	1,3	1,3	1,1	1,1	0,8	0,8	0

6.4.5 E. coli Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine nicht empfindlich nach Altersgruppen und Geschlecht

Tabelle 32: E. coli Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine nach Altersgruppen alle Jahre [R%(n)]

Erreger	Substanz	<=14	15-24	25-44	45-64	65-75	>75
Escherichia coli	3. gen. Cephalosporine	1,9% (162)	0,9% (111)	3,9% (411)	4% (1641)	3,7% (1529)	3% (2935)

Tabelle 33: E. coli Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine nach Geschlecht alle Jahre [R%(n)]

Erreger	Substanz	m	w
Escherichia coli	3. gen. Cephalosporine	4,7% (2597)	2,4% (4129)

6.4.6 E. coli Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine nach Krankenhausabteilung

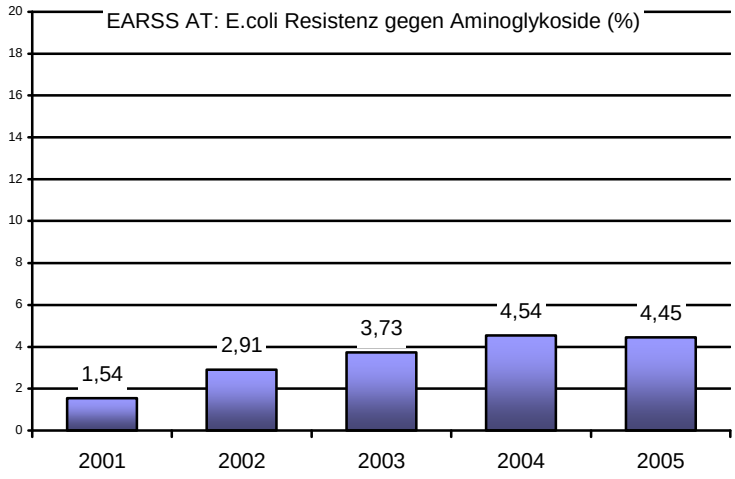
Tabelle 34: E. coli Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine nach Krankenhausabteilung alle Jahre [R%(n)]

Erreger	Substanz	Chirurgie	Hämato-Onkologie	Intensiv-station	Interne	Kinder-heilkunde	Urologie	andere/ unbekannt
Escherichia coli	3. gen. Cephalosporine	4,52% (664)	6,27% (319)	5,09% (491)	2,91% (3749)	2,11% (142)	1,64% (365)	3,56% (1038)

6.5 E. coli Aminoglykoside

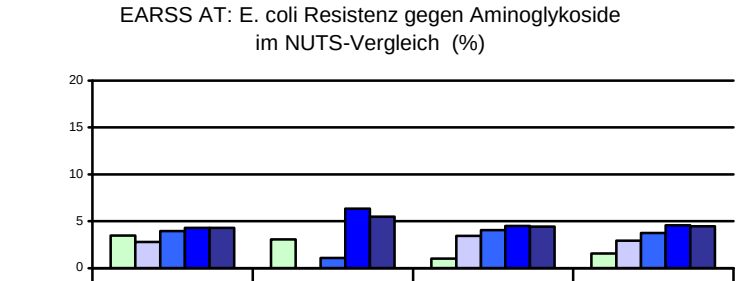
6.5.1 E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside Österreich gesamt

Abbildung 50: E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside Österreich gesamt



6.5.2 E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside nach NUTS1-Regionen

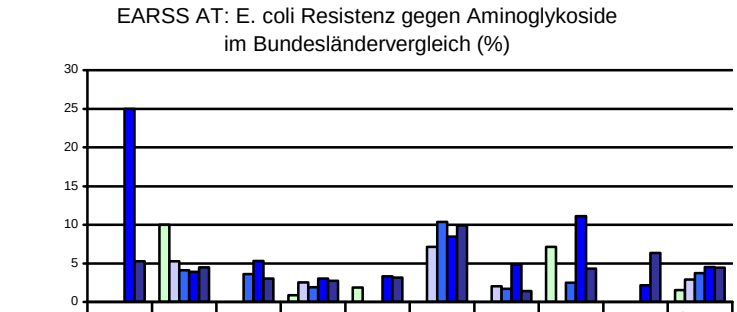
Abbildung 51: E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside nach NUTS1-Regionen



	1-Bgld/Nö/Wien	2-Ktn/Stmk	3-Oö/Sbg/T/V	Gesamt
2001	3,45	3,03	1,01	1,54
2002	2,78	0	3,42	2,91
2003	3,94	1,11	4,02	3,73
2004	4,26	6,32	4,48	4,54
2005	4,28	5,48	4,41	4,45

6.5.3 E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside nach Bundesländern(NUTS2)

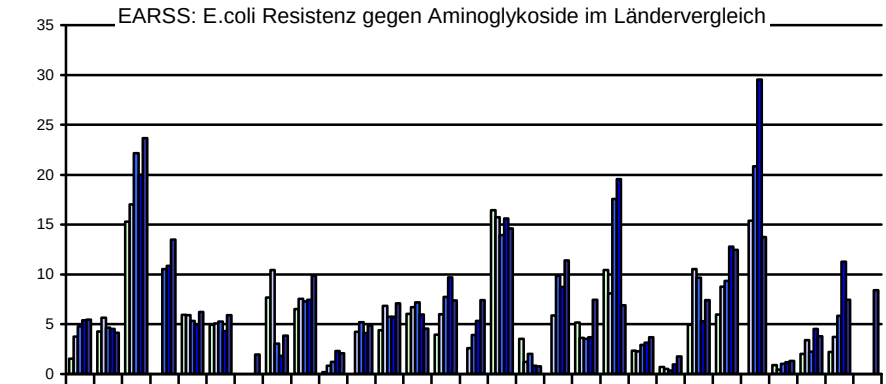
Abbildung 52: E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside nach Bundesländern (NUTS2)



	Bgld	Wien	Nö	Oö	Sbg	T	V	Stmk	K	Gesamt
2001		10	0	0,89	1,85		0	7,14	0	1,54
2002		5,26	0	2,54	0	7,14	2,04	0	0	2,91
2003		4,11	3,6	1,91	0	10,39	1,72	2,5	0	3,73
2004	25	3,88	5,31	3,02	3,3	8,48	4,84	11,11	2,15	4,54
2005	5,26	4,5	3,02	2,75	3,16	9,9	1,41	4,3	6,35	4,45

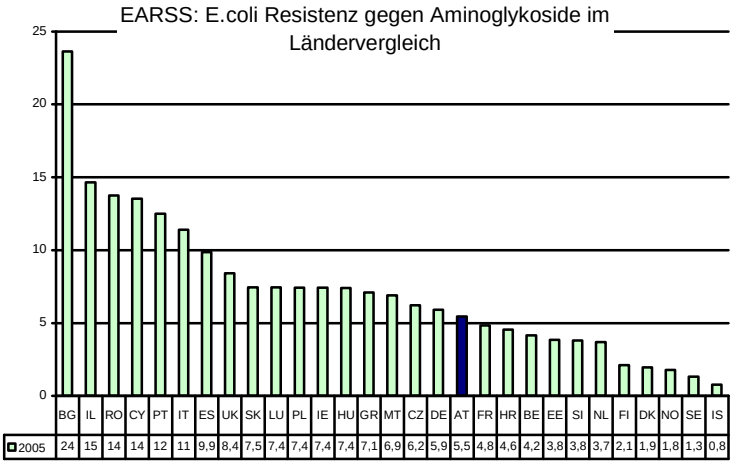
6.5.4 E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside im internationalen Vergleich

Abbildung 53: E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside im Ländervergleich



	AT	BE	BG	CY	CZ	DE	DK	EE	ES	FI	FR	GR	HR	HU	IE	IL	IS	IT	LU	MT	NL	NO	PL	PT	RO	SE	SI	SK	UK
2001	1,5	4,3	15		6	4,9		7,7	6,5	0,2		4,4	6	3,9		16	3,5		5,2	10	2,4	0,7	5	6		0,9	2	2,2	
2002	3,8	5,7	17		5,9	5,1		10	7,5	0,8	4,3	6,8	6,7	6	2,6	16	1,2	5,9	3,6	8,1	2,3	0,5	11	8,8	15	0,4	3,4	3,7	
2003	4,8	4,7	22	11	5,3	5,3		3,1	7,3	1,2	5,2	5,8	7,2	7,7	3,9	14	2	9,9	3,5	18	2,9	0,4	9,7	9,3	21	1	2,2	5,9	
2004	5,4	4,5	20	11	5	4,3		1,8	7,5	2,3	4,1	5,8	6	9,7	5,4	16	0,9	8,7	3,7	20	3,1	1	5,3	13	30	1,2	4,5	11	
2005	5,5	4,2	24	14	6,2	5,9	1,9	3,8	9,9	2,1	4,8	7,1	4,6	7,4	7,4	15	0,8	11	7,4	6,9	3,7	1,8	7,4	12	14	1,3	3,8	7,5	8,4

Abbildung 54: E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside im Ländervergleich



6.5.5 E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside nach Altersgruppen und Geschlecht

Tabelle 35: E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside nach Altersgruppen alle Jahre [R%(n)]

Erreger	Substanz	<=14	15-24	25-44	45-64	65-75	>75
Escherichia coli	Aminoglykoside	5,6% (161)	2,7% (112)	7,3% (412)	5,3% (1652)	4,6% (1539)	3,5% (2938)

Tabelle 36: E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside nach Geschlecht alle Jahre [R%(n)]

Erreger	Substanz	m	w
Escherichia coli	Aminoglykoside	5% (2611)	4,1% (4140)

6.5.6 E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside nach Krankenhausabteilung

Tabelle 37: E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside nach Krankenhausabteilung alle Jahre [R%(n)]

Erreger	Substanz	Chirurgie	Hämato-Onkologie	Intensiv-station	Interne	Kinder-heilkunde	Urologie	andere/ unbekannt
Escherichia coli	Aminoglykoside	4,36% (665)	9,03% (321)	5,82% (498)	3,54% (3762)	4,96% (141)	6,32% (364)	5,09% (1042)

6.6 E. coli Mehrfachresistenz

Abbildung 55: E. coli Mehrfachresistenz Österreich gesamt (EEEE=empfindlich gegen Aminopenicilline, Fluorochinolone, 3. Generation Cephalosporine, Aminoglykoside, 1 = Resistenz gegen eine der genannten Gruppen, >=2 = Resistenz gegen 2 oder mehr Gruppen)

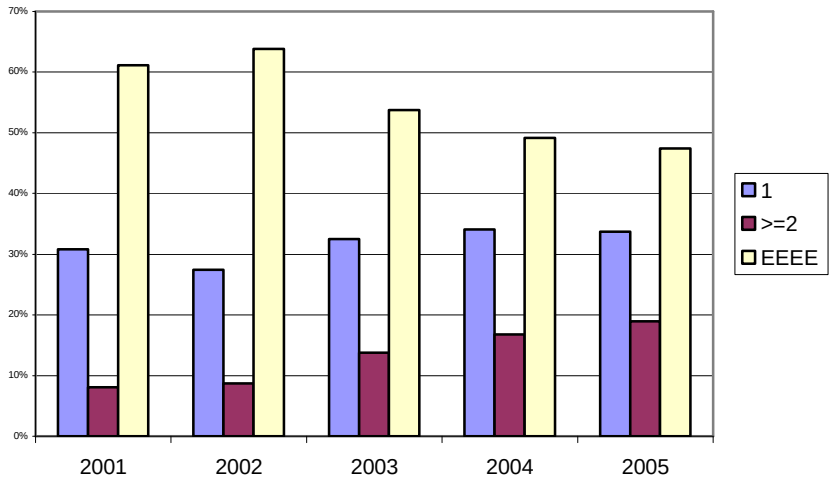


Abbildung 56: E. coli Mehrfachresistenz Österreich gesamt

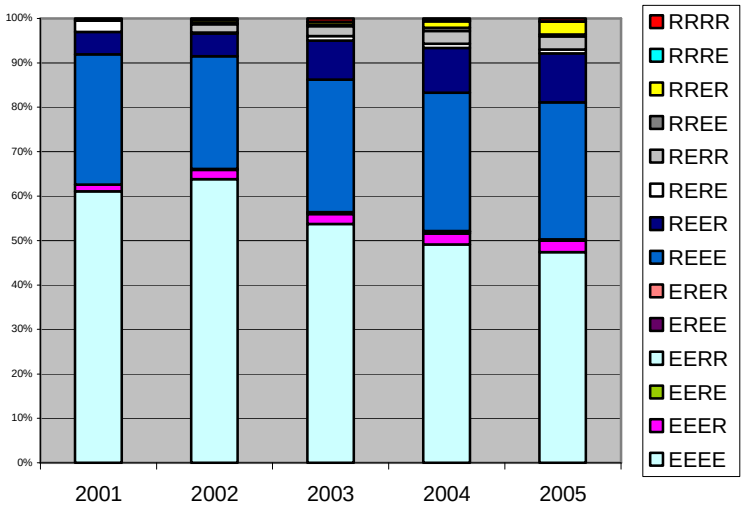


Tabelle 38: E.coli-Stämme mit Mehrfachresistenz nach Herkunft und Demografie

Regions-Code	Jahr	Quartal	Sex	age	Amino-glykoside	Amino-penicilline	Fluoro-chinolone	3_ gen_ Cephalosporine
Wien	2002	4	1	59	R	R	R	R
T	2002	4	2	6	R	R	R	R
T	2003	1	1	47	R	R	R	R
Wien	2003	4	2	80	R	R	R	R
Wien	2003	3	1	47	R	R	R	R
T	2003	3	1	57	R	R	R	R
T	2003	2	9	37	R	R	R	R
T	2003	4	9	2	R	R	R	R
T	2004	3	9	67	R	R	R	R
Nö	2004	2	2	80	R	R	R	R
Wien	2004	3	1	65	R	R	R	R
Wien	2004	1	1	48	R	R	R	R
T	2004	4	2	50	R	R	R	R
Nö	2004	2	1	48	R	R	R	R
T	2004	4	2	85	R	R	R	R
T	2005	3	9	71	R	R	R	R
Wien	2005	1	2	65	R	R	R	R
T	2005	3	1	29	R	R	R	R
T	2005	3	1	42	R	R	R	R
T	2005	4	1	68	R	R	R	R
T	2005	4	1	74	R	R	R	R
K	2005	4	2	73	R	R	R	R
Wien	2005	3	2	63	R	R	R	R
T	2005	4	2	83	R	R	R	R
Sbg	2005	3	1	71	R	R	R	R
T	2005	3	2	75	R	R	R	R
T	2005	3	2	76	R	R	R	R
T	2005	3	1	65	R	R	R	R

7 Enterococcus faecium und Enterococcus faecalis

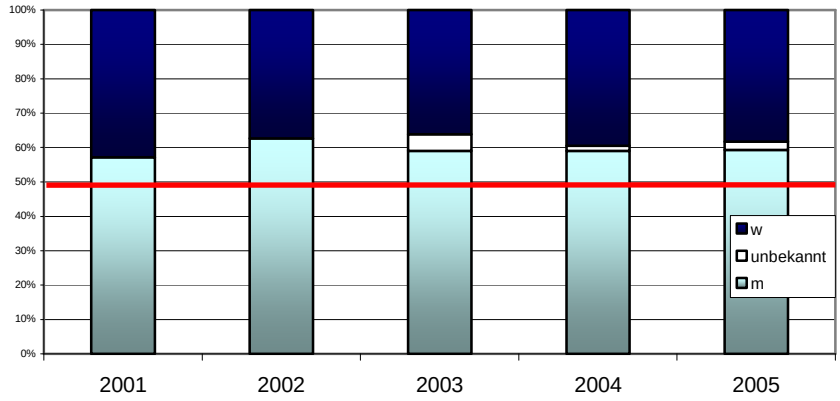
Tabelle 39: Datenmeldungen Enterococcus faecium und Enterococcus faecalis

Jahr	Enterococcus faecium	Enterococcus faecalis	Gesamt
2001	27	41	68
2002	56	126	182
2003	99	233	332
2004	179	433	612
2005	178	397	575
Gesamt	**361**	**833**	**1194**

7.1 Demographische Daten

7.1.1 Enterokokken nach Geschlecht

Abbildung 57: Enterokokken nach Geschlecht



7.1.2 Enterokokken nach Geschlecht und Lebensalter

Abbildung 58: Enterokokken nach Alter und Geschlecht alle Jahre

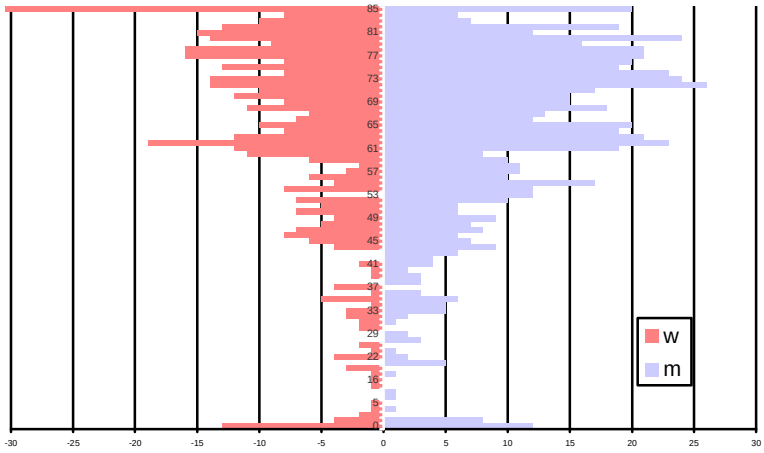
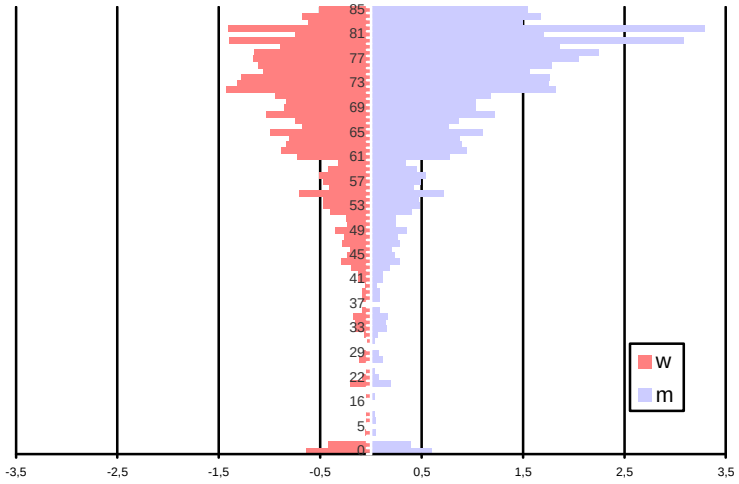


Abbildung 59: Enterokokken nach Alter und Geschlecht alle Jahre bezogen auf die österreichische Bevölkerung (Kategorie 85=>=85)

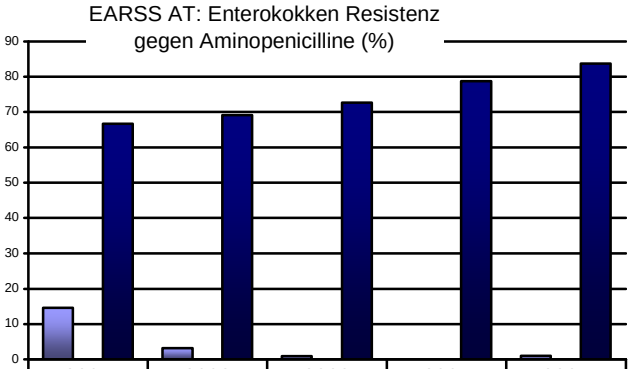


Die Skalierung der Abbildung 55 dient ausschließlich zur Darstellung der Relationen, die Inzidenz lässt sich daraus nicht ablesen. (Kategorie 85 ist >=85)

7.2 Enterokokken Aminopenicilline

7.2.1 E. faecalis und E. faecium Resistenz gegen Aminopenicilline Österreich gesamt

Abbildung 60: E. faecalis und E. faecium Resistenz gegen Aminopenicilline Österreich gesamt

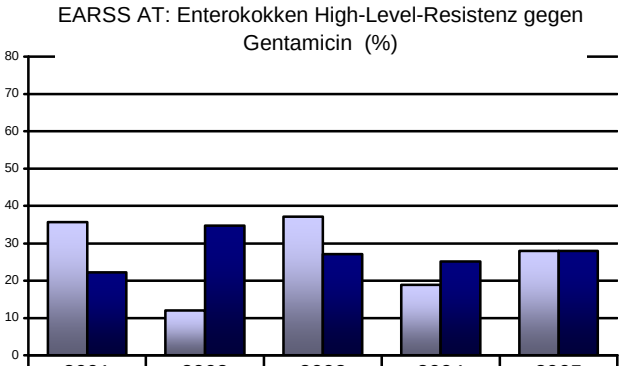


	2001	2002	2003	2004	2005
E faecalis	14,63	3,17	0,89	0	1,02
E faecium	66,67	69,09	72,63	78,77	83,71

7.3 Enterokokken High-Level Gentamicin

7.3.1 E. faecalis High-Level-Resistenz gegen Aminoglykoside Österreich gesamt

Abbildung 61: E. faecalis und E. faecium High-level-Resistenz gegen Aminoglykoside Österreich gesamt

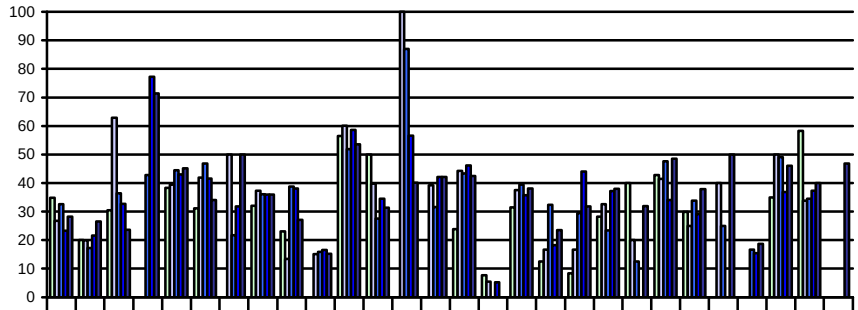


	2001	2002	2003	2004	2005
E faecium	35,71	12	37,14	18,89	27,94
E faecalis	22,22	34,78	27,14	25,14	28

7.3.2 Enterokokken High-Level-Resistenz gegen Aminoglykoside im internationalen Vergleich

Abbildung 62: E. faecalis High-Level-Resistenz gegen Aminoglykoside im Ländervergleich

EARSS: E. faecalis High-Level-Resistenz gegen Aminoglykoside im Ländervergleich



	AT	BE	BG	CY	CZ	DE	EE	ES	FI	FR	GR	HR	HU	IE	IL	IS	IT	LU	MT	NL	NO	PL	PT	RO	SE	SI	SK	UK
2001	35	20	30		38	31	0	32	23		57	50			24	7,7	31	13	8,3	28	40	43	30			35	58	
2002	27	20	63		39	42	50	37	13	15	60	40	100	39	44	5,6	38	17	17	33	20	41	25	40		50	34	
2003	33	17	36	43	44	47	22	36	39	16	52	28	87	32	43	0	39	32	29	23	13	48	34	25	17	49	35	
2004	23	22	33	77	43	42	32	36	38	17	59	35	57	42	46	5,3	36	18	44	37	0	34	29	0	15	37	37	
2005	28	26	24	71	45	34	50	36	27	15	54	31	40	42	43	0	38	24	32	38	32	48	38	50	19	46	40	47

Abbildung 63: E. faecalis High-Level-Resistenz gegen Aminoglykoside im Ländervergleich 2005

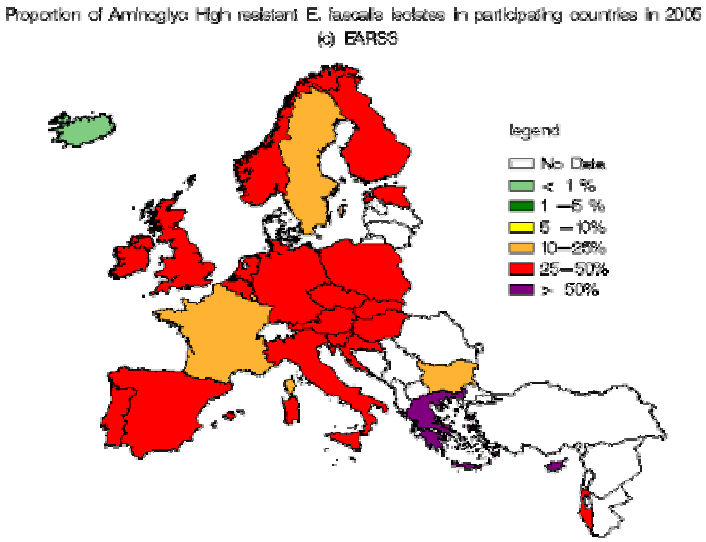
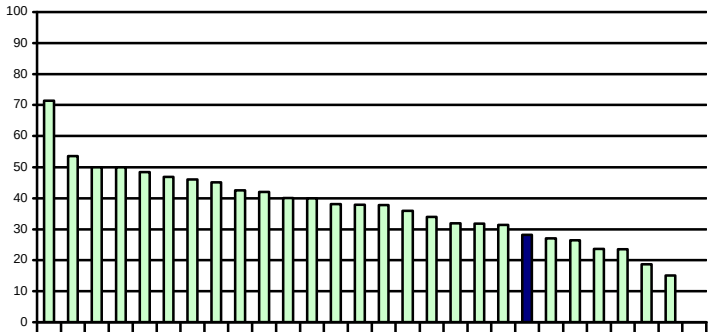


Abbildung 64: E. faecalis High-Level-Resistenz gegen Aminoglykoside im Ländervergleich 2005

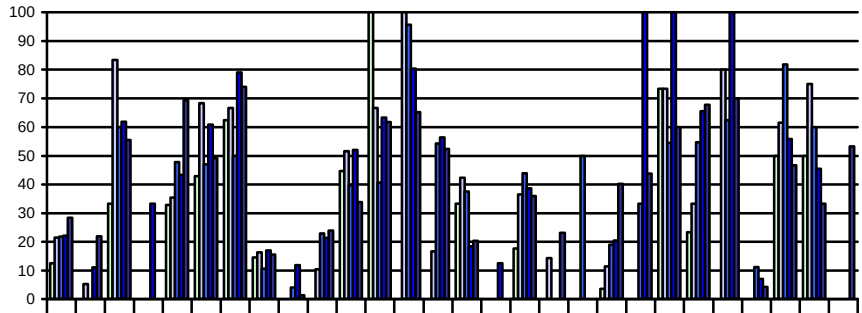
EARSS: E. faecalis High-Level-Resistenz gegen Aminoglykoside im Länder-Vergleich



	CY	GR	EE	RO	PL	UK	SI	CZ	IL	IE	HU	SK	IT	NL	PT	ES	DE	NO	MT	HR	AT	FI	BE	BG	LU	SE	FR	IS
2005	71	54	50	50	48	47	46	45	43	42	40	40	38	38	38	36	34	32	32	31	28	27	26	24	24	19	15	0

Abbildung 65: E. faecium High-Level-Resistenz gegen Aminoglykoside im Ländervergleich

EARSS: E. faecium High-Level-Resistenz gegen Aminoglykoside im Ländervergleich



	AT	BE	BG	CY	CZ	DE	EE	ES	FI	FR	GR	HR	HU	IE	IL	IS	IT	LU	MT	NL	NO	PL	PT	RO	SE	SI	SK	UK
2001	13	0	33		33	43	63	15	0		45	100			33	0	18		0	3,6		73	23			50	50	
2002	21	5,3	83		35	68	67	16	0	10	52	67	100	17	42	0	37	14	0	11	0	73	33	80		62	75	
2003	22	0	60		48	47	50	11	4	23	40	41	96	54	38	0	44	0	50	19	33	55	55	63	11	82	60	
2004	22	11	62	33	43	61	79	17	12	21	52	63	80	56	18	13	39	0	0	20	100	100	66	100	7,1	56	45	
2005	28	22	56	0	69	49	74	16	1,3	24	34	62	65	52	20	0	36	23	0	40	44	60	68	70	4,3	47	33	53

Abbildung 66: E. faecium High-level Aminoglykosid-Resistenz im Ländervergleich 2005

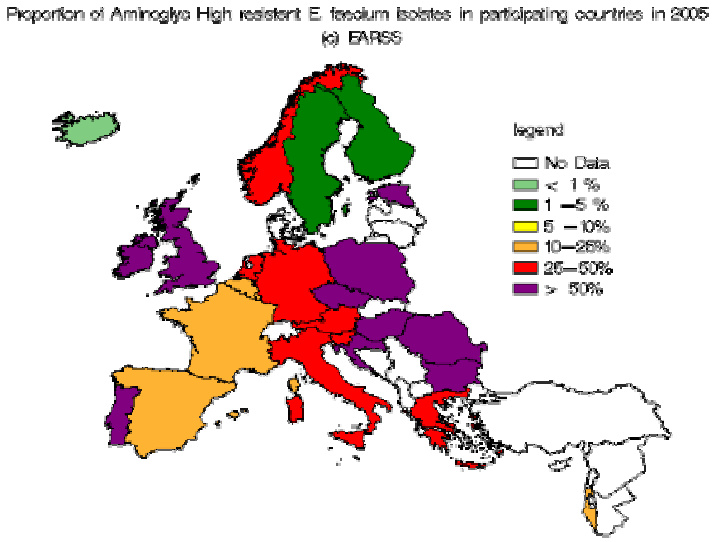
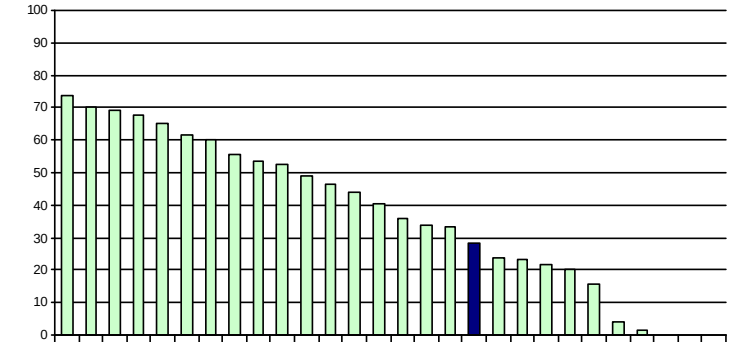


Abbildung 67: E. faecium High-level Aminoglykosid-Resistenz im Ländervergleich 2005

EARSS: E. faecium High-Level-Resistenz gegen Aminoglykoside im Ländervergleich 2004

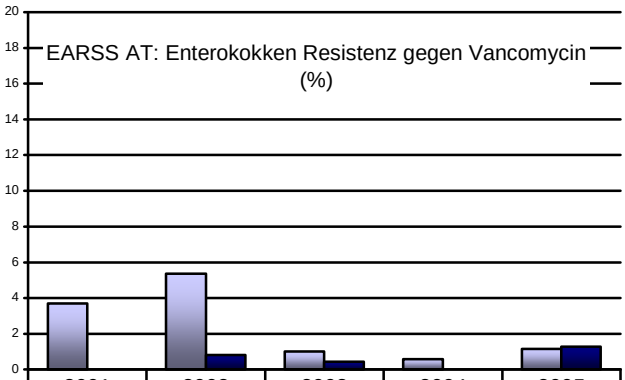


	EE	RO	CZ	PT	HU	HR	PL	BG	UK	IE	DE	SI	NO	NL	IT	GR	SK	AT	FR	LU	BE	IL	ES	SE	FI	CY	IS	MT
2005	74	70	69	68	65	62	60	56	53	52	49	47	44	40	36	34	33	28	24	23	22	20	16	4,3	1,3	0	0	0

7.4 Enterokokken Vancomycin

7.4.1 E. faecalis und E. faecium Resistenz gegen Vancomycin Österreich gesamt

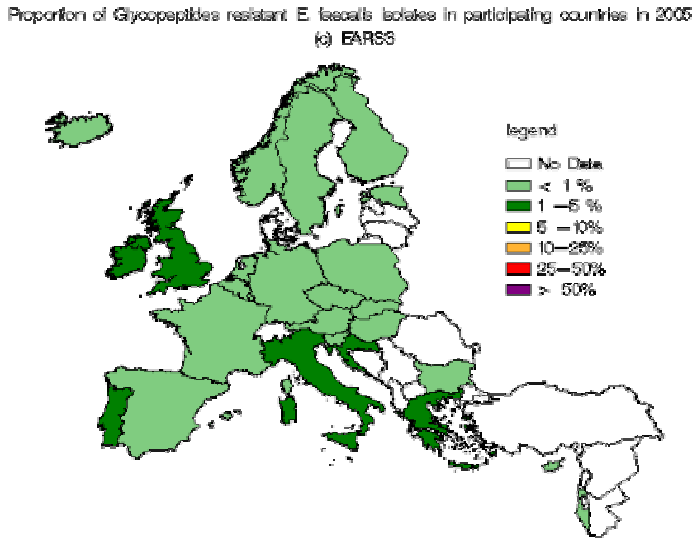
Abbildung 68: E. faecalis und E. faecium Resistenz gegen Vancomycin Österreich gesamt



	2001	2002	2003	2004	2005
E faecium	3,7	5,36	1,01	0,57	1,14
E faecalis	0	0,81	0,43	0	1,27

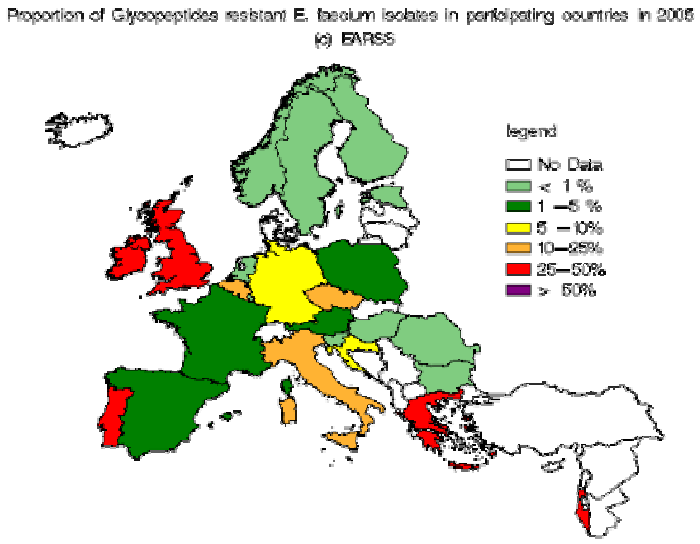
7.4.2 Enterococcus faecalis Resistenz gegen Vancomycin im internationalen Vergleich

Abbildung 69: Enterococcus faecalis Resistenz gegen Vancomycin 2005



7.4.3 Enterococcus faecium Resistenz gegen Vancomycin im internationalen Vergleich

Abbildung 70: Enterococcus faecium Resistenz gegen Vancomycin 2005



Resistenzbericht Campylobacter

Eine Aktivität der Nationalen Referenzzentrale für Campylobacter
am Institut für Hygiene der
Medizinischen Universität Graz

Ansprechperson:
Dr. Gebhard Feierl

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

1 EINLEITUNG 59
2 ERHEBUNG IN DEN LABORS 59
3 DISKUSSION 63
4 REFERENZEN 65

T A B E L L E N V E R Z E I C H N I S

TABELLE 1: CHINOLONRESISTENZ IN ÖSTERREICH 59
TABELLE 2: TETRAZYKLIN-RESISTENZ IN ÖSTERREICH 60
TABELLE 3: MAKROLID-RESISTENZ IN ÖSTERREICH 61
TABELLE 4: RESISTENZVERGLEICH C. JEJUNI/C. COLI (LABOR 1) 62
TABELLE 5: RESISTENZVERGLEICH C. JEJUNI/C. COLI (LABOR 2) 62
TABELLE 6: VERTEILUNG IN ALTERSGRUPPEN 62

A B B I L D U N G S V E R Z E I C H N I S

ABBILDUNG 1: CHINOLON-RESISTENZ IN ÖSTERREICH 59
ABBILDUNG 2: TETRACYCLIN-RESISTENZ IN ÖSTERREICH 60
ABBILDUNG 3: MAKROLID-RESISTENZ IN ÖSTERREICH 61
ABBILDUNG 4: ENTWICKLUNG DER CHINOLON-RESISTENZ AM INSTITUT FÜR HYGIENE GRAZ 63

1 Einleitung

Die Resistenztestung von *Campylobacter jejuni / coli* aus Stuhlproben ist in der Mehrzahl der österreichischen Labors seit einigen Jahren etabliert. Als Basis für die Testung gilt die Richtlinie des Bundesministeriums für Soziale Sicherheit und Generationen (Standardisierung und Qualitätssicherung in der mikrobiologischen Diagnostik, herausgegeben im Februar 2001), die im Rahmen des Workshops „Stuhldiagnostik“ am 25. und 26.2.1999 erarbeitet wurde. In dieser Richtlinie wurde eine Resistenztestung mittels Agardiffusionstest festgelegt und die Testung der wichtigsten für die Therapie geeigneten Antibiotika (Ciprofloxacin, Erythromycin und Tetracyclin) vorgeschlagen (1).

Die ersten Österreich weiten Resistenzdaten wurden von der Nationalen Referenzzentrale für das Jahr 2003 erhoben (2). Dafür wurde ein Erhebungsbogen an alle Labors geschickt, die humane Stuhlproben untersuchen. 28 Labors haben eine routinemäßige Resistenztestung durchgeführt. 2.645 Erstisolate wurden gegen Ciprofloxacin getestet, davon zeigten 0,7% intermediär empfindliches Verhalten und 40,8% Resistenz. Die durchschnittliche Resistenz gegen Tetracyclin lag bei knapp über 20%, Makrolide zeigten hingegen in 97,8% eine entsprechende Wirksamkeit.

Im Jahr 2004 stieg der Anteil an testenden Labors auf 31, die Zahl der untersuchten Erstisolate auf knapp 4.000. 0,6% zeigten intermediäres Verhalten und 38,7% Resistenz gegen Chinolone, die Resistenz gegen Tetracyclin und Makrolide zeigte ähnliche Werte wie im Vorjahr (3).

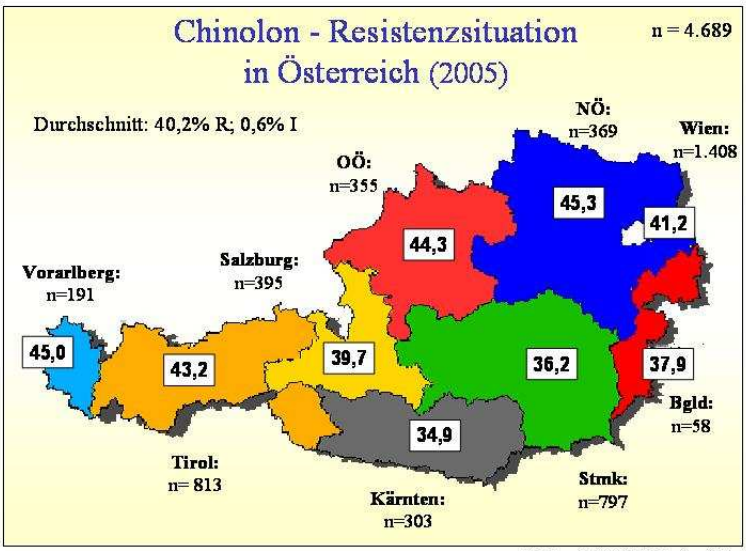
2 Erhebung in den Labors

Im Jahr 2005 wurde eine routinemäßige Resistenztestung von Chinolonen und Makroliden in 36 Labors durchgeführt, Tetracyclin wurde in 33 Labors getestet. Die Anzahl der Testungen und die prozentuale Verteilung der Empfindlichkeit in den verschiedenen Bundesländern ist den Tabellen und Abbildungen 1-3 zu entnehmen. Dabei wurde nicht zwischen den einzelnen Campylobacter-Arten unterschieden.

Tabelle 1: Chinolonresistenz in Österreich
(Österreich weit: 59,2% S, 0,6% I, 40,2% R)

	Anzahl der getesteten Isolate	S in %	I in %	R in %
Wien	1.408	58,8	0,1	41,1
Niederösterreich	369	54,7	4,1	41,2
Oberösterreich	355	55,8	0,6	43,7
Salzburg	395	60,3	-	39,7
Tirol	813	56,8	-	43,2
Vorarlberg	191	55,0	0,5	44,5
Burgenland	58	62,1	-	37,9
Steiermark	797	63,9	0,3	35,9
Kärnten	303	65,0	2,6	32,3

Abbildung 1: Chinolon-Resistenz in Österreich
(resistente und intermediäre Isolate zusammengefasst)

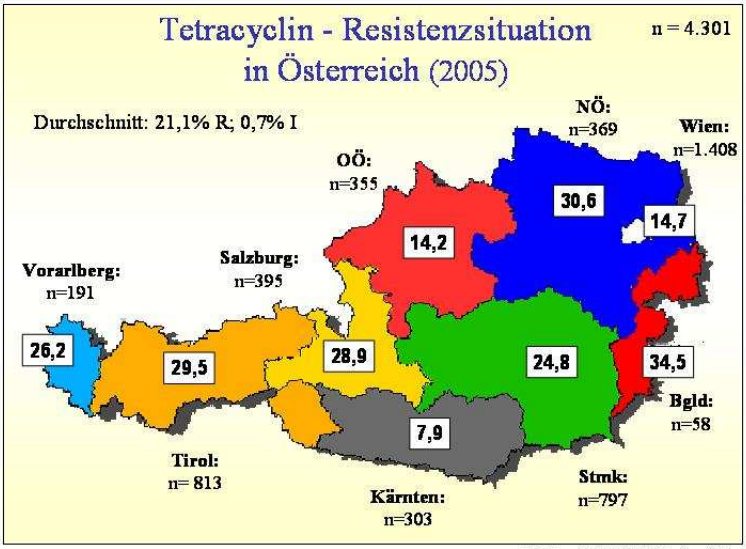


Zahlen für 2005 (Laborberichte)

Tabelle 2: Tetrazyklin-Resistenz in Österreich
(Österreich weit: 78,2% S, 0,7% I, 21,1% R)

	Anzahl der getesteten Isolate	S in %	I in %	R in %
Wien	1.169	85,3	1,4	13,3
Niederösterreich	242	69,4	1,7	28,9
Oberösterreich	332	85,8	0,9	13,3
Salzburg	395	71,1	0,3	28,6
Tirol	813	70,5	-	29,5
Vorarlberg	191	73,8	1,0	25,1
Burgenland	58	65,5	-	34,5
Steiermark	797	75,2	0,4	24,5
Kärnten	304	92,1	0,7	7,2

Abbildung 2: Tetracyclin-Resistenz in Österreich
(Österreich weit: 97,3% S, 0,2% I, 2,4% R)

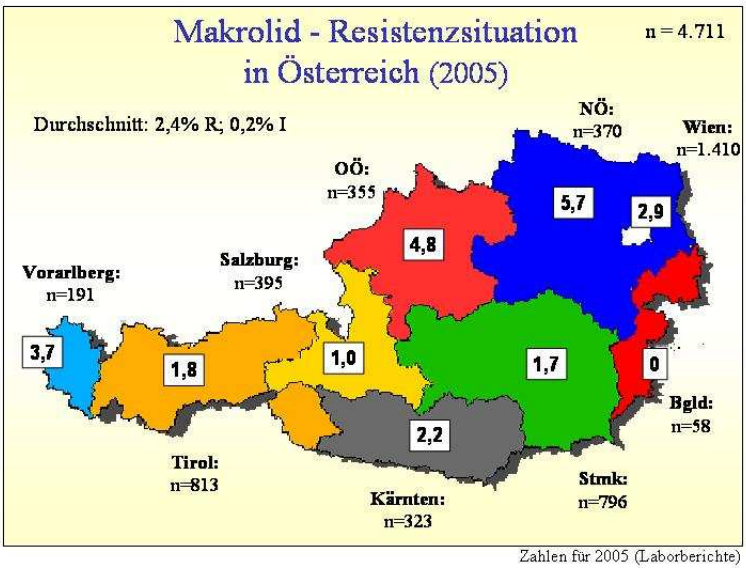


Zahlen für 2005 (Laborberichte)

Tabelle 3: Makrolid-Resistenz in Österreich
(resistente und intermediäre Isolate zusammengefasst)

	Anzahl der getesteten Isolate	S in %	I in %	R in %
Wien	1.410	97,1	0,3	2,6
Niederösterreich	370	94,3	1,1	4,6
Oberösterreich	355	95,2	0,6	4,2
Salzburg	395	99,0	-	1,0
Tirol	813	98,2	-	1,8
Vorarlberg	191	96,3	-	3,7
Burgenland	58	100	-	-
Steiermark	796	98,2	0,1	1,6
Kärnten	323	97,8	-	2,2

Abbildung 3: Makrolid-Resistenz in Österreich
(resistente und intermediäre Isolate zusammengefasst)



Resistenzdaten, die zwischen *Campylobacter jejuni* und *Campylobacter coli* unterscheiden, stehen lediglich aus zwei Labors zur Verfügung.

Tabelle 4: Resistenzvergleich C. jejuni/C. coli (Labor 1)

C.jejuni	Anzahl der getesteten Isolate	S in %	I in %	R in %
Ciprofloxacin	366	61,5	-	38,5
Tetracyclin	366	73,5	0,3	26,2
Erythromycin	366	99,5	-	0,5

C.coli	Anzahl der getesteten Isolate	S in %	I in %	R in %
Ciprofloxacin	28	42,9	-	57,1
Tetracyclin	28	39,3	-	60,7
Erythromycin	28	92,9	-	7,1

Tabelle 5: Resistenzvergleich C. jejuni/C. coli (Labor 2)

C.jejuni	Anzahl der getesteten Isolate	S in %	I in %	R in %
Ciprofloxacin	388	63,4	-	36,6
Tetracyclin	388	72,9	0,5	26,5
Erythromycin	388	100	-	-

C.coli	Anzahl der getesteten Isolate	S in %	I in %	R in %
Ciprofloxacin	55	56,4	-	43,6
Tetracyclin	55	74,5	-	25,5
Erythromycin	55	90,9	-	9,1

Tabelle 6: Verteilung in Altersgruppen

Alter	Anzahl gesamt	Chinolon R oder I	in %	Tetracyclin R oder I	in %
0-10	63	22	34,9	19	30,2
10-20	69	28	40,6	23	33,3
20-30	84	33	39,3	24	28,6
30-40	69	27	39,1	17	24,6
40-50	56	24	42,9	10	17,9
50-60	39	13	33,3	9	23,1
60-70	40	18	45,0	11	27,5
> 70	27	7	25,9	6	22,2

Von den oben beschriebenen 447 Patienten waren 404 in ambulanter und 43 in stationärer Betreuung. Die Unterschiede in der Resistenz sind der nächsten Tabelle zu entnehmen.

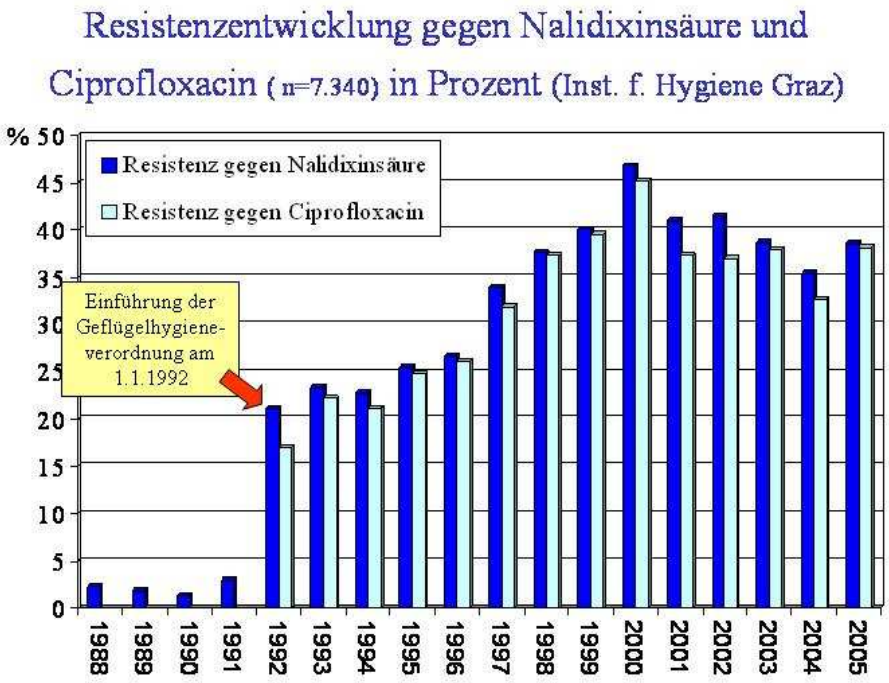
	stationär	ambulant
Chinolonresistenz	44,2%	38,4%
Tetracyclinresistenz	27,9%	26,5%

3 Diskussion

Die meisten österreichischen Labors führen eine routinemäßige Resistenztestung zumindest der wichtigsten für die antibiotische Therapie in Frage kommenden Substanzen durch. Obwohl eine nationale Richtlinie für die Testung und Interpretation der Ergebnisse zur Verfügung steht, gibt es insbesondere bei Tetracyclin beträchtliche Unterschiede in der Resistenzrate zwischen den verschiedenen Bundesländern, die nicht eindeutig interpretierbar sind. Während in Kärnten die Resistenzrate bei 7,9% liegt, wird aus Niederösterreich ein Prozentsatz von 30,6% berichtet. Die Chinolonresistenz zeigt deutlich geringe regionale Schwankungen und liegt bundesweit bei knapp über 40% mit der niedrigsten Rate in Kärnten mit 34,9% und der höchsten mit 45,3% in Niederösterreich. Die Schwankungsbreite bei den Makroliden liegt zwischen 0% im Burgenland und 5,7% in Niederösterreich.

Um die Entwicklung der Chinolonresistenz in Österreich etwas näher zu erläutern sei auf die nächste Abbildung verwiesen.

Abbildung 4: Entwicklung der Chinolon-Resistenz am Institut für Hygiene Graz



Seit Einführung der Geflügelhygieneverordnung am 1.1.1992 konnte am Institut für Hygiene in Graz ein deutlicher Anstieg der Ciprofloxacin-Resistenz verzeichnet werden, die im Jahre 2000 ihren vorläufigen Höhepunkt mit 45% erreicht hat. Als Ursache des Resistenzanstiegs wurde der vermehrte Einsatz von Enrofloxacin insbesondere in der Geflügelmast vermutet (4). Im Jahr 2005 lag die Resistenzrate bundesweit im Durchschnitt bei knapp über 40% und bestätigt somit die Daten aus Graz. Interessant in dem Zusammenhang ist der Unterschied zwischen *Campylobacter jejuni* mit einer Resistenzrate von deutlich weniger als 40%, während der wesentlich seltener nachzuweisende *Campylobacter coli* im Labor 1 mit einer Resistenzrate von 57,1% und im Labor 2 mit 43,6% ausgewiesen wurde. Auch der Unterschied zwischen stationären (44,2%) und ambulanten Patienten (38,4%) ist bemerkenswert. Auf beide Faktoren wurde in der internationalen Literatur wiederholt hingewiesen.

Auch die Entwicklung der Tetracyclin-Resistenz zeigt ein ähnliches Bild. Bei einer ersten Testserie im Jahre 1993 am Institut für Hygiene in Graz wurden lediglich vereinzelt resistente Isolate nachgewiesen, 1998 lag die Resistenzrate jedoch bereits bei über 10% und stieg in der Folge bis zum vorläufigen Höhepunkt im Jahre 2001 auf über 25%. Auch diese Zahlen wurden durch die bundesweiten Erhebungen bestätigt. Im Jahre 2003 und 2004 lag die Tetracyclin-Resistenz Österreich weit bei knapp über 20% und ist im Jahr 2005 noch gering gestiegen. Dass auch diese Resistenz im Zusammenhang mit dem Einsatz von Antibiotika in der Veterinärmedizin zu sehen ist, lässt sich auch an der altersmäßigen Verteilung der Chinolon- und Tetracyclin-Resistenz ableiten. Beide Substanzgruppen werden im Allgemeinen nicht bei Kindern und Jugendlichen eingesetzt und doch liegt die Resistenzrate etwa gleich hoch wie bei den Erwachsenen.

Die Makrolide zeigen nach wie vor eine gute Wirksamkeit und sind als Antibiotika der ersten Wahl bei einer behandlungsbedürftigen Campylobacter-Infektion zu bevorzugen. Vereinzelt treten jedoch auch Resistenzen (insbesondere bei Campylobacter coli) auf, die gelegentlich mit einer Resistenz sowohl gegen Chinolone als auch gegen Tetracyclin vergesellschaftet sind. Diese derzeit nur vereinzelt auftretenden multiresistenten Isolate könnten in Zukunft zu einem Problem bei einer eventuell notwendigen antibiotischen Behandlung werden.

4 Referenzen

1: Standardisierung und Qualitätssicherung in der mikrobiologischen Diagnostik, ISBN 3-85123-126-0, hsg im Februar 2001 vom Bundesministerium für Soziale Sicherheit und Generationen, Seite 13

2: Jahresbericht der Nationalen Referenzzentrale für Campylobacter, in Mitteilungen der Sanitätsverwaltung, 105.Jahrgang / Heft 4, Seite 3-7

3. Jahresbericht der Nationalen Referenzzentrale für Campylobacter, in Mitteilungen der Sanitätsverwaltung, 106.Jahrgang / Heft 4, Seite 3-7

4. Feierl G., Berghold C., Fürpaß T and Marth E.: Further increase in ciprofloxacin-resistant *Campylobacter jejuni/coli* in Styria, Austria, Clin Microbiol Infect (1999); 5: 59-60

Resistenzbericht Salmonellen

Eine Aktivität der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit
am Institut für medizinische Mikrobiologie und Hygiene Graz

Ansprechperson:
Dr. Christian Kornschober

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

1 ZUSAMMENFASSUNG 68
2 METHODEN 68
3 ERGEBNISSE 68
4 ANTIBIOTIKARESISTENZ – HUMANE ISOLATE 69
5 ANTIBIOTIKARESISTENZ – HUMANE ISOLATE / S. ENTERIDITIS 70
6 ANTIBIOTIKARESISTENZ – HUMANE ISOLATE / S. TYPHIMURIUM 72
7 ANTIBIOTIKARESISTENZ – HUMANE ISOLATE / S. TYPHI, S. PARATYPHI A U. B 73
8 ANTIBIOTIKARESISTENZ – NICHT-HUMANE ISOLATE / VETERINÄRBEREICH 75
9 ANTIBIOTIKARESISTENZ – NICHT-HUMANE ISOLATE / LEBENSMITTEL 76
10 DISKUSSION 79
11 DANKSAGUNG 79

T A B E L L E N V E R Z E I C H N I S

TABELLE 1: VERGLEICH DER ZEHN HÄUFIGSTEN SEROVARE AUS HUMANEN UND NICHT-HUMANEN ISOLATEN, ÖSTERREICH, 2005 69
TABELLE 2: RESISTENZANTEIL ALLER HUMANEN ERSTISOLATE, ÖSTERREICH, VERGLEICH 1997 – 2005 (DATEN FÜR 1998 NICHT VERFÜGBAR) 69
TABELLE 3: MULTIRESISTENTE SALMONELLA-SEROTYPEN, ÖSTERREICH, 2005 70
TABELLE 4: CEFOTAXIM- BZW. CIPROFLOXACIN-RESISTENTE HUMANE SALMONELLA ERSTISOLATE, ÖSTERREICH, 2005 70
TABELLE 5: ANZAHL DER RESISTENTEN HUMANEN S. ENTERITIDIS ISOLATE, ÖSTERREICH, 2005 71
TABELLE 6: ANZAHL DER RESISTENZEN VON HUMANEN S. ENTERITIDIS ISOLATEN BEZOGEN AUF PHAGENTYPEN, ÖSTERREICH, 2005 71
TABELLE 7: ANZAHL DER RESISTENZ VON HUMANEN S. ENTERITIDIS ISOLATEN BEZOGEN AUF EINZELNE ANTIBIOTIKA, ÖSTERREICH, 2005 71
TABELLE 8: NALIDIXINSÄURE-RESISTENTE HUMANE S. ENTERITIDIS STÄMME, ÖSTERREICH, 2005 72
TABELLE 9: ANZAHL DER RESISTENTEN HUMANEN S. TYPHIMURIUM ISOLATE, ÖSTERREICH, 2005 73
TABELLE 10: ANZAHL DER RESISTENZEN VON HUMANEN S. TYPHIMURIUM ISOLATEN BEZOGEN AUF PHAGENTYPEN, ÖSTERREICH, 2005 73
TABELLE 11: ANZAHL DER RESISTENZ VON HUMANEN S. TYPHIMURIUM ISOLATEN BEZOGEN AUF EINZELNE ANTIBIOTIKA, ÖSTERREICH, 2005 73
TABELLE 12: RESISTENZEN DER 2005 IN ÖSTERREICH ISOLIERTEN S. TYPHI SOWIE S. PARATYPHI A UND B ISOLATE 74
TABELLE 13: SALMONELLA-ISOLATE AUS DEM VETERINÄRBEREICH, ÖSTERREICH 2005 75
TABELLE 14: ANZAHL DER RESISTENTEN SALMONELLA-ISOLATE AUS DEM VETERINÄRBEREICH, ÖSTERREICH, 2005 75
TABELLE 15: MULTIRESISTENTE SALMONELLA-SEROTYPEN BEI STÄMMEN AUS DEM VETERINÄRBEREICH, ÖSTERREICH, 2005 75
TABELLE 16: ANZAHL DER RESISTENZ VON SALMONELLA-ISOLATEN AUS DEM VETERINÄRBEREICH BEZOGEN AUF EINZELNE ANTIBIOTIKA, ÖSTERREICH, 2005 75
TABELLE 17: SALMONELLA-ISOLATE VON LEGE- UND MASTHÜHNERN, ÖSTERREICH, 2005 76
TABELLE 18: SALMONELLA-ISOLATE AUS LEBENSMITTEL, ÖSTERREICH 2005 77
TABELLE 19: ANZAHL DER RESISTENTEN SALMONELLA-ISOLATE AUS LEBENSMITTEL, ÖSTERREICH, 2005 77
TABELLE 20: MULTIRESISTENTE SALMONELLA-SEROTYPEN BEI STÄMMEN AUS LEBENSMITTEL, ÖSTERREICH, 2005 77
TABELLE 21: ANZAHL DER RESISTENZ VON SALMONELLA-ISOLATEN AUS LEBENSMITTELN BEZOGEN AUF EINZELNEN ANTIBIOTIKA, ÖSTERREICH, 2005 77
TABELLE 22: SALMONELLA-ISOLATE AUS HÜHNERFLEISCH, ÖSTERREICH, 2005 78
TABELLE 23: SALMONELLA-ISOLATE AUS EIERN & EIPRODUKTEN, ÖSTERREICH, 2005 78

A B B I L D U N G S V E R Z E I C H N I S

ABBILDUNG 1: HUMANE SALMONELLA-ERSTISOLATE, ÖSTERREICH, 1983-2005 68

1 Zusammenfassung

Im Jahr 2005 hat sich der positive Trend der letzten Jahre fortgesetzt, es wurde eine weitere Abnahme der eingesandten humanen Erstisolate um ca. 23% registriert.

Die Resistenzsituation ist bei den humanen Salmonella-Stämmen im Vergleich zu den Vorjahren nur wenig verändert. Die höchsten Resistenzraten bei den humanen Isolaten finden sich bei Nalidixinsäure – bedingt durch einige Phagentypen von S. Enteritidis, die gehäuft mit einer Resistenz gegen Nalidixinsäure auftreten – sowie bei den für multiresistente S. Typhimurium typischen Resistenzen gegen Ampicilin, Streptomycin, Sulfonamide, Tetrazykline und Chloramphenicol.

Während die Resistenzraten der Salmonella-Stämme aus dem Veterinärbereich den humanen Isolaten sehr ähnlich sind, liegen die Resistenzen bei den Salmonellen aus Lebensmittelproben teilweise deutlich höher.

2 Methoden

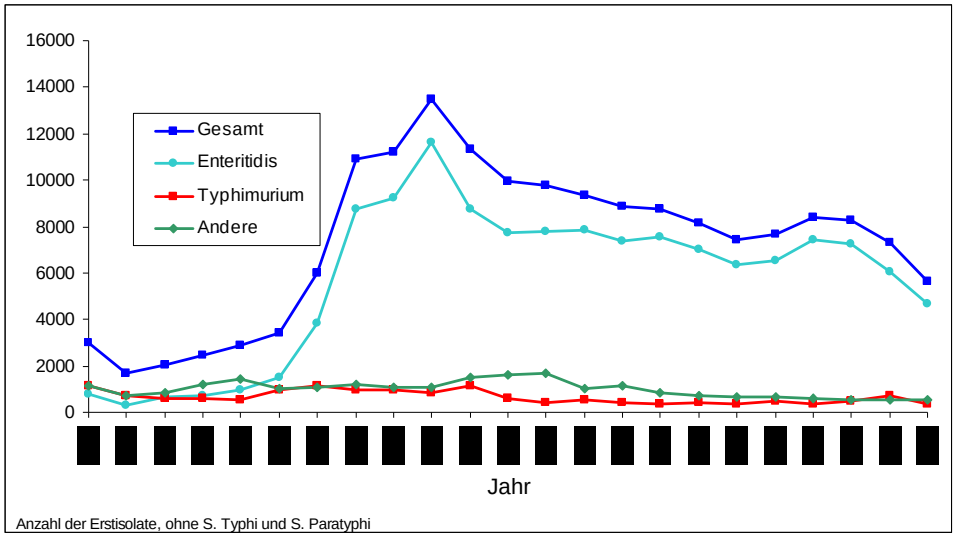
In Österreich werden alle isolierten Salmonella-Stämme an die Nationale Referenzzentrale für Salmonellen (NRZS) / AGES Humanmedizin Graz gesandt. Dies betrifft sowohl aus human-medizinischem Untersuchungsmaterial (z.B. Stuhl, Blut, Abstriche …) gewonnene Salmonella-Stämme als auch Isolate aus veterinärmedizinischen und Lebensmittelproben sowie Futtermittel- und Umweltproben.

An der NRZS wird bei allen Isolaten eine Serotypisierung und biochemische Differenzierung entsprechend Kauffmann-White-Schema, bei den in Österreich vorherrschenden Serotypen (S. Enteritidis, S. Typhimurium) zusätzlich eine Phagentypisierung entsprechend den Methoden der Health Protection Agency (HPA), Colindale UK durchgeführt. Bei allen Isolaten erfolgt eine Antibiotika-Resistenztestung mittels Agar-Diffusion entsprechend den Vorgaben des Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), bei besonderen Fragestellungen bzw. unklaren Ergebnissen zusätzlich eine MHK-Bestimmung mittels Epsilon-Test. Die Auswahl der Antibiotika erfolgt nach epidemiologischen Kriterien. Es werden auch Antibiotika getestet, die für die Therapie nicht geeignet sind (Aminoglycoside). Es werden insgesamt 11 Antibiotika getestet – Ampicillin (A), Chloramphenicol (C), Streptomycin (S), Sulfonamide (Su), Tetrazykline (T), Trimethoprim (Tm) Ciprofloxacin (Cp), Gentamicin (G), Kanamycin (K) und Cefotaxim (Ct). Das derzeit bestehende Computer-System ermöglicht die Auswertung der Antibiotikaresistenzen nur in den Kategorien sensibel und resistent. Intermediär sensible Isolate werden zwar als solche erfasst und in die Datenbank eingegeben, erscheinen aber in der Auswertung (noch) als empfindlich.

3 Ergebnisse

Im Jahr 2005 hat die NRZS 5615 humane Salmonellenerstisolate erhalten. Daraus berechnet sich eine Inzidenz der Salmonellosen von 69/100 000 Einwohnern. Im Jahr 2004 wurden noch 7286 humane Erstisolate gezählt. Die Abnahme um 1671 eingesandte Erstisolate entspricht einer prozentuellen Reduktion um 23 %. Der Rückgang der eingesandten Isolate in den letzten drei Jahren beträgt 2790 Isolate oder 33% (2002: 8405 Erstisolate) (Abb. 1).

Abbildung 1: Humane Salmonella-Erstisolate, Österreich, 1983-2005



Nur geringe Verschiebungen sind in der Häufigkeitsverteilung der Serotypen von Salmonellen aufgetreten. S. Enteritidis (83,1%) und S. Typhimurium (6,9%) dominieren bei humanen Infektionen, beide zusammen sind für 90 % aller Infektionen verantwortlich (Tab. 1).

Tabelle 1: Vergleich der zehn häufigsten Serovare aus humanen und nicht-humanen Isolaten, Österreich, 2005

10 häufigsten Serovare human:				**10 häufigsten Serovare nicht-human:**		
	Anzahl	**Prozent**			**Anzahl**	**Prozent**
S. Enteritidis	4665	83,1		S. Enteritidis	583	34,8
S. Typhimurium	385	6,9		S. Typhimurium	165	9,9
S. Agona	46	0,8		S. Montevideo	122	7,3
S. Infantis	42	0,7		S. Infantis	99	5,9
S. Virchow	35	0,6		S. Saintpaul	95	5,7
S. Saintpaul	33	0,6		S. Senftenberg	58	3,5
S. Newport	28	0,5		S. Agona	49	2,9
S. Corvallis	26	0,5		S. Indiana	36	2,2
S. Kentucky	22	0,4		S. Worthington	30	1,8
S. Thompson	17	0,3		S. Bredeney	28	1,7
Gesamtzahl aller humanen Isolate: 5615				**Gesamtzahl aller nicht-humanen Isolate: 1674**		

4 Antibiotikaresistenz – humane Isolate

Bei den Resistenzraten lassen sich keine wesentlichen Änderungen in den letzten Jahren feststellen (Tab. 2).

Der leichte Anstieg bei Ampicillin, Streptomycin, Sulfonamide, Tetrazykline und auch Chloramphenicol ist durch die relative Zunahme von multiresistenten (definiert als Resistenz gegen 4 oder mehr Antibiotika) S. Typhimurium Isolaten bedingt. Einige S. Typhimurium Phagentypen (z.B. 104L) weisen typischerweise das Resistenzmuster ASSuT ± C auf.

Tabelle 2: Resistenzanteil aller humanen Erstisolate, Österreich, Vergleich 1997 – 2005 (Daten für 1998 nicht verfügbar)

Antibiotikum	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**
	%	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**
Ampicillin (A)	3,8	4	5,9	4,9	3,2	4,5	5,2
Chloramphenicol (C)	1,7	2	2,4	1,5	1,5	1,4	1,9
Streptomycin (S)	4,2	4,5	4,8	3,9	3,4	3,5	5,2
Sulfonamide (Su)	3,5	3,8	4,2	3,3	3,1	3,4	5,8
Tetracyclin (T)	5,3	4,9	5,5	4,3	3,6	3,8	5,1
Trimethoprim (Tm)	1,4	1,3	1,6	1,4	0,7	1,2	1,5
Gentamicin (G)	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,5	0,5
Kanamycin (K)	1,2	0,7	1	0,7	0,5	0,4	0,7
Nalidixinsäure (Nx)	7,9	6	7,2	4,8	5,7	4,9	5,3
Ciprofloxacin (Cp)	>0 (2)	>0 (1)	0,1 (4)	0	>0 (4)	0,1 (8)	0,2 (9)
Cefotaxim (Ct)	0	>0 (3)	>0 (1)	>0 (3)	0	>0 (4)	0,1 (7)
Multiresistent	2,7	3,5	4,1	3,2	2,6	3,1	4,2
Gesamtzahl	**8144**	**7416**	**7684**	**8403**	**8250**	**7286**	**5615**

Der überwiegende Anteil der multiresistenten (MR) Stämme gehört dem Serotyp S. Typhimurium an (Tab. 3).

Tabelle 3: Multiresistente Salmonella-Serotypen, Österreich, 2005

Serotyp	Anzahl
S. Typhimurium	142
S. Enteritidis	14
S. Kentucky	12
Monoph. Stamm d. S. B-Gruppe	12
S. Blockley	12
S. Virchow	10
S. Hadar	6
S. Concord	5
S. Infantis	5
S. Rissen	3
andere	13
Gesamt	**234**

Ciprofloxacin und Cefotaxim resistente Stämme sind nach wie vor sehr selten. 2005 gelangten insgesamt 9 Ciprofloxacin-resistente Isolate sowie 7 Stämme mit Cefotaxim-Resistenz an die NRZS (Tab.4).

Tabelle 4: Cefotaxim- bzw. Ciprofloxacin-resistente humane Salmonella Erstisolate, Österreich, 2005

Cefotaxim-Resistenz					
Untersuchungs-material	**Alter**	**Geschlecht**	**Serotyp**	**Resistenzmuster**	**MHK Ct**
Stuhl	3 Monate	M	S. Concord	ACSSuTTmGCt	64
Stuhl	1 Jahr	W	S. Concord	ASSuTTmGCt	64
Stuhl	4 Monate		S. Concord	ACSSuTTmGCt	64
Stuhl	2 Monate	W	S. Concord	ACSSuTTmGCt	64
Stuhl	1 Jahr	W	S. Typhimurium U	ASSUKCt	64
Stuhl	7 Monate		S. Concord	ACSSuTTmGCt	64
Stuhl	50 Jahre	M	S. Infantis	ACSSuTTmKNxCt	64
Ciprofloxacin-Resistenz					
Untersuchungs-material	**Alter**	**Geschlecht**	**Serotyp**	**Resistenzmuster**	**MHK Cp**
Stuhl	39 Jahre	M	S. Kentucky	ASuTCpNx	4
Stuhl		M	S. Kentucky	ASuTCpNx	6
Stuhl	33 Jahre	W	S. Kentucky	SSuTCpKNx	6
Stuhl	41 Jahre	M	S. Kentucky	SSuCpGKNx	12
Stuhl	25 Jahre	M	S. Kentucky	ACSSuTCpGKNx	4
Stuhl	44 Jahre	W	S. Kentucky	ATCpNx	4
Stuhl	37 Jahre	W	S. Kentucky	SSuTCpGKNx	6
Stuhl	33 Jahre	W	S. Kentucky	ASSuTCpGNx	4
Stuhl	21 Jahre	W	S. Kentucky	ASSuTCpGNx	4

5 Antibiotikaresistenz – humane Isolate / S. Enteriditis

Der überwiegende Anteil (94,8%) der humanen S. Enteritidis Isolate zeigte sich bei allen getesteten Antibiotika empfindlich. 203 Stämme (4,4%) waren gegen ein Antibiotikum resistent. Es gab insgesamt nur 14 multiresistente S. Enteritidis Stämme (Tab. 5 und Tab. 6)

Am häufigsten trat bei den S. Enteritidis Stämmen eine (isolierte) Resistenz gegenüber Nalidixinsäure auf (Tab. 7). Die Resistenz gegen Nalidixinsäure findet sich vor allem bei den Phagentypen (PT) 1, 6a und 14b (Tab. 8).

Tabelle 5: Anzahl der resistenten humanen S. Enteritidis Isolate, Österreich, 2005

Anzahl der Antibiotika, gegen die S. Enteritidis resistent ist	Anzahl Isolate	%
0	4421	94,8
1	203	4,4
2	12	0,3
3	15	0,3
4 + (MR)	14	0,3
Gesamt	**4665**	

Tabelle 6: Anzahl der Resistenzen von humanen S. Enteritidis Isolaten bezogen auf Phagentypen, Österreich, 2005

	Anzahl Resistenzen				
Phagentyp	**0**	**1**	**2**	**3**	**4 + (MR)**
4	1296	63	4	5	5
8	1292	9			
21	787	11	1	1	1
1	271	69	2	3	2
6	224	3		1	
5a	129	5			
14b	119	12	1		1
RDNC	55	5		1	1
19	40	2			
U	39				
6a	15	18	3		
2	34				
34	23				
13a	21				
12	16				
3	11	1			
7	9				
1c	3	1		3	1
7a	6				
13	2	3			
29	5				
1b	5				
5c	5				
4b	3	1			
11	3				
4a	1		1		
6b	1				1
23	2				
21c	2				
27					2
35				1	
1d	1				
32a	1				

Tabelle 7: Anzahl der Resistenz von humanen S. Enteritidis Isolaten bezogen auf einzelne Antibiotika, Österreich, 2005

	Anzahl Resistenzen										
	A	C	S	Su	T	Tm	Cp	G	K	Nx	Ct
N R	58	1	21	32	23	19	0	7	4	170	0
% R	1,2	< 0,1	0,5	0,7	0,5	0,4	0	0,2	0,1	3,6	0

Tabelle 8: Nalidixinsäure-resistente humane S. Enteritidis Stämme, Österreich, 2005

Phagentyp	Gesamt	davon Nx-	% Nx
1	347	68	19,6
4	1373	62	4,5
14b	133	13	9,8
8	1301	8	0,6
6a	36	5	13,9
1c	8	4	50
RDNC	62	3	4,8
21	801	2	0,2
6	228	2	0,9
5a	134	1	0,7
3	12	1	8,3
4a	2	1	50

6 Antibiotikaresistenz – humane Isolate / S. Typhimurium

Nur 43,6% aller humanen S. Typhimurium Isolate zeigten sich in der Antibiotika-Resistenztestung voll sensibel. Insgesamt 142 S. Typhimurium Stämme waren gegen mindestens 4 Antibiotika resistent (Tab.9). Unter den multiresistenten Isolaten fanden sich vor allem die zumeist pentaresistenten (Resistenz gegen ACSSuT) Phagentypen 104L, 120, 193 sowie U (= nicht typabel; diese Stämme zeigen mit den derzeit verwendeten Standard- und Zusatzphagen keine Reaktionen) (Tab. 10). Entsprechend dem gehäuften Auftreten dieser pentaresistenten Isolaten ist die Resistenzrate bei diesen Antibiotika (ACSSuT) auch am höchsten. Ein Stamm (S. Typhimurium U) von einem 1-jährigen Kind zeigte eine Resistenz gegen Cefotaxim (Tab. 3 und Tab. 11).

Tabelle 9: Anzahl der resistenten humanen S. Typhimurium Isolate, Österreich, 2005

Anzahl der Antibiotika gegen die S. Typhimurium resistent ist	Anzahl Isolate	%
0	168	43,6
1	12	3,1
2	44	11,4
3	19	4,9
4 + (MR)	142	36,9
Gesamt	**385**	

Tabelle 10: Anzahl der Resistenzen von humanen S. Typhimurium Isolaten bezogen auf Phagentypen, Österreich, 2005

	Anzahl Resistenzen				
Phagentyp	**0**	**1**	**2**	**3**	**4 + (MR)**
104L			1	1	72
RDNC	33	3	5	2	7
41	44	1		1	
46	39				
120 OZ	1		35		
120	3	2		5	25
U	1		1	2	35
193		3		8	10
104H	14				
1	7	2			
85	5		1		
3	5				
U302	2	1			2
12	3		1		
30	3				
8	2				
10	2				
99	1				
136	1				
177	1				
195	1				

Tabelle 11: Anzahl der Resistenz von humanen S. Typhimurium Isolaten bezogen auf einzelne Antibiotika, Österreich, 2005

	Anzahl Resistenzen										
	A	**C**	**S**	**Su**	**T**	**Tm**	**Cp**	**G**	**K**	**Nx**	**Ct**
N R	161	84	195	206	150	25	0	1	7	27	1
% R	41,8	21,8	50,6	53,5	39	6,5	0	0,3	1,8	7	0,3

7 Antibiotikaresistenz – humane Isolate / S. Typhi, S. Paratyphi A u. B

Im Jahr 2005 gab es in Österreich 13 Erkrankungen durch typhöse Salmonella Serotypen. Von den 5 S. Typhi Isolaten zeigte 1 Stamm eine Resistenz gegen 7 Antibiotika (ACSSuTTmNx), 3 waren resistent gegenüber Nalidixinsäure, 1 Isolat war voll empfindlich. 4 von 6 S. Paratyphi A Isolaten zeigten eine Resistenz gegen Nalidixinsäure, 2 waren ebenso voll empfindlich wie die beiden S. Paratyphi B Stämme (Tab. 12).

Tabelle 12: Resistenzen der 2005 in Österreich isolierten S. Typhi sowie S. Paratyphi A und B Isolate

Untersuchungs-material	Alter	Geschlecht	Serotyp	Phagentyp	Resistenzmuster
Stuhl	18	M	S. Typhi	E1	Nx
Stuhl	22	M	S. Typhi	E1	ACSSuTTmNx
Blut	21	W	S. Typhi	E9	Nx
Blut			S. Typhi	A	
Blut	38	M	S. Typhi	E1	Nx
Blut	38	M	S. Paratyphi A		Nx
Blut	57	M	S. Paratyphi A		
Blut	31	M	S. Paratyphi A		Nx
Blut			S. Paratyphi A		Nx
Stuhl	39	W	S. Paratyphi A		
Blut	64	M	S. Paratyphi A		Nx
Stuhl	10	M	S. Paratyphi-B	Taunton var.1	
Stuhl	59	M	S. Paratyphi-B	3aI	

8 Antibiotikaresistenz – nicht-humane Isolate / Veterinärbereich

Der überwiegende Teil der insgesamt 1674 im Jahr 2005 an die NRZS gesandten nicht-humanen Isolate stammte aus dem Veterinärbereich, hiervon wiederum der größte Teil von Lege- bzw. Masthühnern (Tab.13).

827 Stämme (86,4%) waren voll empfindlich, 45 (4,7) waren gegen mindestens 4 Antibiotika resistent (Tab. 14).

Die multiresistenten Stämme aus dem Veterinärbereich gehörten vor allem den Serotypen S. Typhimurium (13), S. Infantis (10) und S. Hadar (8) an (Tab. 15).

Am häufigsten traten bei den Salmonella-Stämmen aus dem Veterinärbereich Resistenzen gegenüber Nalidixinsäure, Tetrazykline, Ampicillin, Streptomycin und Sulfonamide auf (Tab. 16).

Tabelle 13: Salmonella-Isolate aus dem Veterinärbereich, Österreich 2005

Kloakenabstriche/Kotproben	
Hühner	690
Pute	68
Enten & Gänse	49
Andere	4
Tiere:	121
(z.B. Hunde, Katzen)	
Sonstiges:	25
Gesamt	**957**

Tabelle 14: Anzahl der resistenten Salmonella-Isolate aus dem Veterinärbereich, Österreich, 2005

Anzahl der Antibiotika, gegen die der isolierte Salmonellastamm resistent ist	**Anzahl Isolate**	**%**
0	827	86,4
1	54	5,6
2	25	2,6
3	6	0,6
4 + (MR)	45	4,7
Gesamt	**957**	

Tabelle 15: Multiresistente Salmonella-Serotypen bei Stämmen aus dem Veterinärbereich, Österreich, 2005

Serotyp	**Anzahl MR**
S. Typhimurium	13
S. Infantis	10
S. Hadar	8
S. Virchow	6
S. Saintpaul	3
S. Blockley	2
Monoph. Stamm d. S. B-Gruppe	1
S. Enteritidis	1
S. Senftenberg	1
Gesamt	**45**

Tabelle 16: Anzahl der Resistenz von Salmonella-Isolaten aus dem Veterinärbereich bezogen auf einzelne Antibiotika, Österreich, 2005

	Anzahl Resistenzen										
	A	**C**	**S**	**Su**	**T**	**Tm**	**Cp**	**G**	**K**	**Nx**	**Ct**
N R	60	28	59	41	61	15	0	2	5	62	0
% R	6,3	2,9	6,2	4,3	6,4	1,6	0	0,2	0,5	6,5	0

Während der bei Lege- und Masthühner am häufigsten vorkommende Serotyp, S. Enteritidis sich zumeist voll empfindlich zeigt, ist S. Hadar häufig multiresistent (Tab. 17).

Tabelle 17: Salmonella-Isolate von Lege- und Masthühnern, Österreich, 2005

Serotyp	Anzahl Isolate	sensibel	MR	% MR
S. Enteritidis	398	369	1	0,3
S. Typhimurium	48	43	3	6,3
S. Infantis	46	34	9	19,6
S. Montevideo	33	32		
S. Mbandaka	22	22		
S. Bredeney	19	16		
S. Senftenberg	14	11		
S. Indiana	13	11		
S. Virchow	12	11		
S. Braenderup	12	12		
S. Hadar	10		8	80
S. Tennessee	10	10		
S. IIIb 61 : k : 1,5,7	5	5		
S. Kentucky	5	5		
S. Kottbus	4	3		
S. Livingstone	4	4		
S. Muenchen	4	4		
S. Worthington	4	4		
S. I Rauhform	3	1		
S. Jerusalem	3	3		
S. Ouakam	3	3		
S. Saintpaul	2	1		
S. Blockley	2		2	100
S. Agona	2	2		
S. Rissen	2	2		
S. Abony	1	1		
S. Anatum	1	1		
S. Bere	1	1		
S. Cubana	1	1		
S. Gallinarum	1			
S. Havana	1	1		
S. Heidelberg	1			
S. Liverpool	1	1		
S. Regent	1			
S. Thompson	1	1		
Gesamt	**690**	**615**	**23**	

9 Antibiotikaresistenz – nicht-humane Isolate / Lebensmittel

Der überwiegende Anteil der 394 Salmonella-Isolate aus Lebensmittel stammt von Schlachtgeflügel (285) (Tab.18).

278 Isolate waren voll empfindlich, 48 (12,2%) zeigten gegen mindestens 4 Antibiotika eine Resistenz (Tab. 19).

Die multiresistenten Stämme aus Lebensmitteln gehörten vor allem den Serotypen S. Infantis (12), S. Blockley und S. Hadar (jeweils 7) an (Tab. 20).

Am häufigsten traten bei den Salmonella-Stämmen aus Lebensmitteln Resistenzen gegenüber Nalidixinsäure, Tetrazykline, Streptomycin, Ampicillin und Sulfonamide auf (Tab. 21).

Tabelle 18: Salmonella-Isolate aus Lebensmittel, Österreich 2005

Schlachtgeflügel	
Hühner	177
Puten	77
Gänse & Enten	16
nicht näher bezeichnet	15
Fleisch & Innereien	**8**
Ei & Eiprodukte	**43**
Andere Lebensmittel (z.B. Gewürze)	**58**
Gesamt	**394**

Tabelle 19: Anzahl der resistenten Salmonella-Isolate aus Lebensmittel, Österreich, 2005

Anzahl der Antibiotika, gegen die der isolierte Salmonellastamm resistent ist	Anzahl Isolate	%
0	278	70,6
1	29	7,4
2	8	2
3	31	7,9
4 +	48	12,2
Gesamt	**394**	

Tabelle 20: Multiresistente Salmonella-Serotypen bei Stämmen aus Lebensmittel, Österreich, 2005

Serotyp	Anzahl MR
S. Infantis	12
S. Blockley	7
S. Hadar	7
S. Saintpaul	6
S. Typhimurium	6
S. Kottbus	3
S. Indiana	2
S. Anatum	1
S. Enteritidis	1
S. I Rauhform	1
S. Virchow	1
S. Wien	1
Gesamt	**48**

Tabelle 21: Anzahl der Resistenz von Salmonella-Isolaten aus Lebensmitteln bezogen auf einzelnen Antibiotika, Österreich, 2005

	Anzahl Resistenzen										
	A	**C**	**S**	**Su**	**T**	**Tm**	**Cp**	**G**	**K**	**Nx**	**Ct**
N R	49	9	50	49	80	15	1	2	15	82	0
% R	12,4	2,3	12,7	12,4	20,3	3,8	0,3	0,5	3,8	20,8	0

Während S. Enteritidis, der bei Geflügelfleisch am häufigsten vorkommende Serotyp, zumeist voll empfindlich ist, sind andere Serotypen wie S. Hadar und S. Infantis häufig multiresistent. (Tab. 22).

Tabelle 22: Salmonella-Isolate aus Hühnerfleisch, Österreich, 2005

Serotyp	Anzahl Isolate	sensibel	MR	% MR
S. Enteritidis	56	41		
S. Worthington	24	24		
S. Infantis	22	1	11	50
S. Agona	22	20		
S. Indiana	10	7	2	20
S. Typhimurium	7	4	2	28,6
S. Hadar	4		3	75
S. Saintpaul	4	3		
S. I Rauhform	4	3	1	25
S. Thompson	4	1		
S. Bredeney	3	2		
S. Kentucky	3	3		
S. Anatum	2	1	1	50
Geißell. Stamm d. S. B-Gr.	2			
Monoph. Stamm d. S. B-Gr.	2	2		
S. Montevideo	2	2		
S. Ohio	2	2		
S. Blockley	1		1	100
S. Heidelberg	1			
S. Mbandaka	1	1		
S. Senftenberg	1	1		
Gesamt	**177**	**118**	**21**	

Alle im Jahr 2005 in Eiern bzw. Eiprodukten gefundenen Salmonella-Isolate waren voll empfindlich (Tab. 23).

Tabelle 23: Salmonella-Isolate aus Eiern & Eiprodukten, Österreich, 2005

Serotyp	Anzahl Isolate	sensibel
S. Enteritidis	26	26
S. Livingstone	12	12
S. Agona	4	4
S. Infantis	1	1
Gesamt	**43**	**43**

10 Diskussion

Im letzten Jahr hat sich der positive Trend der Vorjahre im verstärkten Ausmaß fortgesetzt. Die eingesandten humanen Erstisolate haben 2005 gegenüber 2004 um 23 % abgenommen. Im Vergleich zu 2002 wurden um ca. 1/3 weniger humane Erstisolate an die Referenzzentrale verschickt. Da nachgewiesene Salmonelleninfektionen jedoch nur die „Spitze des Eisbergs“ repräsentieren und die Reduktion bei den tatsächlichen Infektionen um ein Vielfaches höher liegt, gehen wir gehen davon aus, dass 2005 zwischen 20 000 und 30 000 Durchfallerkrankungen durch Salmonellen „eingespart“ werden konnten.

Die Resistenzsituation hat sich bei den humanen Salmonella-Stämmen im Vergleich zu den Vorjahren nur wenig verändert. Vermehrt Resistenzen – auf einem allerdings nach wie vor sehr niederen Niveau – findet man einerseits bei Nalidixinsäure, andererseits bei Ampicilin, Streptomycin, Sulfonamid, Tetrazyklin und Chloramphenicol. Die erhöhte Resistenzrate gegen Nalidixinsäure ist auf das Vorkommen bestimmter Phagentypen von S. Enteritidis, die zumeist mit einer Resistenz gegen Nalidixinsäure behaftet sind, zurückzuführen. Die Resistenzen gegen Ampicilin, Streptomycin, Sulfonamid, Tetrazyklin und Chloramphenicol entsprechen dem typischen Resistenzmuster einiger Phagentypen von S. Typhimurium.

Ciprofloxacin und Cefotaxim resistente Stämme sind in Österreich nach wie vor sehr selten, oft sind diese Stämme auch mit einer Einschleppung aus dem Ausland verbunden. Wie schon im Vorjahr stammten auch 2005 die meisten der Cefotaxim-resistenten Stämme (5 von 7) von aus Äthiopien adoptierten Säuglingen / Kleinkindern, bei einem Ciprofloxacin-resistenten Isolat gibt es einen Hinweis auf eine Einschleppung aus Ägypten.

Die Beurteilung der Salmonella-Isolate aus dem Veterinärbereich bzw. aus Lebensmitteln ist nur sehr eingeschränkt möglich, da zumeist entsprechende Informationen seitens der Einsender fehlen. Damit ist es auch nicht möglich Mehrfachisolationen zu erkennen und aus den Auswertungen auszuschließen.

Während die Resistenzraten der Salmonella-Stämme aus dem Veterinärbereich den Resistenzen der humanen Isolate sehr ähnlich sind, liegen die Resistenzen bei den Salmonellen aus Lebensmittelproben teilweise deutlich höher. Dies betrifft jedoch hauptsächlich Proben aus Geflügelfleisch und ist auf das gehäufte Auftreten einiger multiresistenter Serotypen – wie S. Hadar und S. Infantis – zurückzuführen. Für den humanen Bereich spielen diese Serotypen nur eine untergeordnete Rolle.

Die Hauptinfektionsquelle für den Menschen stellen rohe oder ungenügend erhitzt Eier und Eiprodukte dar. Alle aus Eiern bzw. Eiprodukten isolierten Salmonellen erwiesen sich als empfindlich für alle Antibiotika.

11 Danksagung

Die nationale Referenzzentrale für Salmonellen dankt allen einsenden Labors sowie allen Ärzten und Behörden für die gute Zusammenarbeit.

Resistenzbericht Tuberkulose

Nationale Referenzzentrale für Tuberkulose
am AGES-Institut für medizinische Mikrobiologie und Hygiene Wien
Währingerstraße 25a
1090 Wien

Ansprechperson:
Mag. Dr. Alexander Indra
alexander.indra@ages.at

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

1 EINLEITUNG 82
2 TUBERKULOSEENTWICKLUNG 2000-2005....82
3 RESISTENZENTWICKLUNG 82
4 MULTIRESISTENTE TUBERKULOSE 82
5 NOSOKOMIALE INFEKTION 82
6 REFERENZEN....85

T A B E L L E N V E R Z E I C H N I S

TABELLE 1: ANZAHL DER GEGEN DIE ENTSPRECHENDEN TUBERKULOSTATIKA RESISTENTEN STÄMME UND PROZENTSATZ BERECHNET AUF GETESTETE ERSTISOLATE VON M. TUBERCULOSIS....83
TABELLE 2: HERKUNFTSLAND DER MDR-TUBERKULOSE-PATIENTEN IN ÖSTERREICH VON 2001-2005 83

A B B I L D U N G V E R Z E I C H N I S

ABBILDUNG 1: TUBERKULOSEENTWICKLUNG IN ÖSTERREICH IN DEN JAHREN 2001-2005, AUFGETEILT IN GEMELDETE FÄLLEN VON PATIENTEN MIT UND OHNE ÖSTERREICHISCHE STAATSBÜRGERSCHAFT. 84
ABBILDUNG 2: ALTERSVERTEILUNG DER TUBERKULOSE IN ÖSTERREICH IM JAHR 2005, AUFGETEILT NACH GESCHLECHT UND HERKUNFTSLAND....84
ABBILDUNG 3: ENTWICKLUNG DER MULTIRESISTENTEN TUBERKULOSE IN ÖSTERREICH IN DEN JAHREN 2001 BIS 2005. 85
ABBILDUNG 4: SPOLIGOTYPINGMUSTER DES PATIENTEN A IM JAHR 2002 UND 2005 UND IM VERGLEICH DAS SPOLIGOTYPINGMUSTER DES PATIENTEN B AUS DEM JAHR 2002....85

1 Einleitung

In den letzten Jahren ist es, wie in den meisten anderen zentraleuropäischen Ländern, zu einem Absinken der Fälle bei österreichischen Patienten gekommen, gleichzeitig sind die Tuberkulosefallzahlen von Patienten ohne österreichische Staatsbürgerschaft angestiegen (Abbildung 1). Der Anstieg der multiresistenten Tuberkulose-Fälle in den Jahren 2003-2005 (MDR-Tb) in Österreich war meistens auf importierte Fälle durch Patienten ohne österreichische Staatsbürgerschaft zurückzuführen (Abbildung 3).

2 Tuberkuloseentwicklung 2000-2005

Trotz der seit dem Jahr 2000 um fast 40% gesunkenen Fälle in der Gruppe der Patienten mit österreichischer Staatsbürgerschaft (Abbildung 1) kam es nur zu einem geringen Absinken der Gesamtfallzahlen, da die importierten Tuberkulosefälle im gleichen Zeitraum um fast 20% angestiegen waren. Mit einer Gesamtinzidenz von 11,87 Fällen pro 100000 Einwohnern im Jahr 2005 lag Österreich im Bereich der zentraleuropäischen Inzidenzrate, die von EuroTb für das Jahr 2004 mit 12,6 Fällen pro 100000 Einwohnern errechnet worden war. Die Inzidenz der Patienten ohne österreichische Staatsbürgerschaft lag im Jahr 2005 mit 51,10 Fällen pro 100000 im Bereich der zumeist osteuropäischen Ursprungsländer der Patienten.

Die Verteilung der Tuberkulosefälle zwischen Männern und Frauen im Jahr 2005 ist in Abbildung 2 dargestellt. Auffallend ist der unterschiedliche Häufigkeitsgipfel bei Patienten mit und ohne österreichische Staatsbürgerschaft. Im Gegensatz zu den importierten Fällen ist die Häufung der Erkrankungen bei Patienten ab dem 55. Lebensjahr zumeist auf eine Reaktivierung einer Jahrzehnte zurückliegenden Infektion zurückzuführen.

3 Resistenzentwicklung

War vor 70 Jahren die Behandlung einer offenen Tuberkulose in den meisten Fällen hoffnungslos, konnte durch die Entwicklung zahlreicher Medikamente eine komplette Heilung erreicht werden. Bei der Monotherapie der Tuberkulose mit einem der ersten Antibiotika, Streptomycin, zeigte sich sehr schnell, dass sich eine Resistenz gegen das Medikament entwickelte. Aufgrund dieser Tatsache und der langen Therapiedauer von bis zu 24 Monaten ist nur eine Kombinationstherapie mit mehreren antimykobakteriellen Medikamenten erfolgreich. Derzeit sind laut internationalen Empfehlungen zumindest drei bis vier unterschiedliche Medikamente zu verwenden.

Mit 26 Fällen ist die INH-Monoresistenz die am häufigsten vorkommende Resistenz in Österreich, davon waren 21 Isolate (Tabelle 1) von Patienten ohne österreichische Staatsbürgerschaft. Mit 15 Fällen war die Resistenz gegen Streptomycin und INH die häufigste festgestellte Polyresistenz, nur zwei Isolate stammten von österreichischen Patienten.

4 Multiresistente Tuberkulose

Am effektivsten in der Therapie der Tuberkulose haben sich zwei Medikamente erwiesen: Rifampicin und Isoniazid. Sie zeigen höhere Aktivität gegen die Tb-Erreger als alle anderen Medikamente. Deshalb werden Tuberkelbazillen, die zumindest gegen Rifampicin und Isoniazid resistent sind, laut WHO-Definition als multiresistente Tuberkuloseerreger (MDR-Tb) bezeichnet. Abbildung 3 zeigt die Entwicklung der multiresistenten Tuberkulose in Österreich von 2001 bis 2005. In Tabelle 2 sind die Herkunftsländer der MDR-Patienten zusammengefasst.

5 Nosokomiale Infektion

Seit Jahren werden in Österreich mutiresistente Tuberkuloseinfektionen behandelt, die aufgrund der langen Therapiedauer zu verlängerten Spitalsaufenthalten führen. Anfang des Jahres 2006 wurde der Referenzzentrale eine für einen Patienten mit österreichischer Staatsbürgerschaft auffällige Multiresistenz (1) gemeldet. Weitere Nachforschungen ergaben, dass Patient A schon einmal im Jahr 2002 an einer Tuberkulose erkrankt war, der isolierte Stamm war gegenüber alle Firstline-Drugs sensibel. Da bei der ersten Erkrankung eine erfolgreich durchgeführte Therapie gemeldet wurde, konnte ein Therapieversagen ausgeschlossen werden. Die in der Referenzzentrale durchgeführte molekularbiologische Typisierung, Spoligotyping, zeigte bei den Isolaten des Patienten A aus den Jahren 2002 und 2005 unterschiedliche Muster (Abbildung 4). Bei dem Vergleich mit den Typisierungen in unserer Datenbank zeigte sich ein einziger gleicher Spoligotyp – der bei einem MDR-Tb-Patienten nicht österreichischer Herkunft isoliert wurde = Patient B. Nachforschungen der zuständigen Landessanitätsbehörde und der Referenzzentrale ergaben, dass beide Patienten, A und B, im Jahr 2002 im gleichen Spital behandelt wurden und sich einige Zeit sogar ein Zimmer geteilt hatten.

Diese Untersuchung zeigt sehr deutlich die Gefahr der Kohortierung von Tuberkulosepatienten im Spital, da Reinfektionen auch während der Durchführung einer scheinbar adäquaten Therapie möglich sein können. Eine Subtypisierung aller isolierten Tuberkulosestämme gilt heute als unverzichtbare Standardmaßnahme zur Erkennung von Infektketten.

Tabelle 1: Anzahl der gegen die entsprechenden Tuberkulostatika resistenten Stämme und Prozentsatz berechnet auf getestete Erstisolate von M. tuberculosis

	INH	RMP	PZA	EMB	SM	polyresistent	MDR
2001	17 (2,6 %)	2 (0,3 %)	2 (0,3 %)	0	11 (1,7 %)	4 (0,6 %)	5 (0,7 %)
2002	13 (1,9 %)	2 (0,3 %)	6 (0,9 %)	0	9 (1,3 %)	3 (0,4 %)	2 (0,3 %)
2003	17 (2,8 %)	3 (0,5 %)	7 (1,2 %)	1 (0,2 %)	12 (2,0 %)	8 (1,3 %)	12 (2,0 %)
2004	22 (3,4 %)	0	5 (0,8 %)	1 (0,2 %)	15 (2,3 %)	15 (1,9 %)	18 (2,8 %)
2005	26 (4,1 %)	2 (0,3 %)	7 (1,1 %)	0	11 (1,7 %)	19 (3,1 %)	13 (2,0 %)

Legende: INH: Isoniazid, RMP: Rifampicin, PZA: Pyrazinamid, EMB: Ethambutol,
SM: Streptomycin;
multiresistent: lt. WHO zumindest INH und Rif resistent
mehrfachresistent: gegen zumindest zwei Medikamente resistent

Tabelle 2: Herkunftsland der MDR-Tuberkulose-Patienten in Österreich von 2001-2005

Herkunftsland	Anzahl der Fälle
russische Föderation	19
Georgien	8
Österreich	5
Indien	4
Rumänien	3
Ukraine	2
Moldawien	2
Aserbaidschan	1
Armenien	1
Vietnam	1
Mongolei	1
China	1
Türkei	1
Albanien	1
Jugoslawien	1
Bosnien	1

Abbildung 1: **Tuberkuloseentwicklung in Österreich in den Jahren 2001-2005, aufgeteilt in gemeldete Fällen von Patienten mit und ohne österreichische Staatsbürgerschaft.**

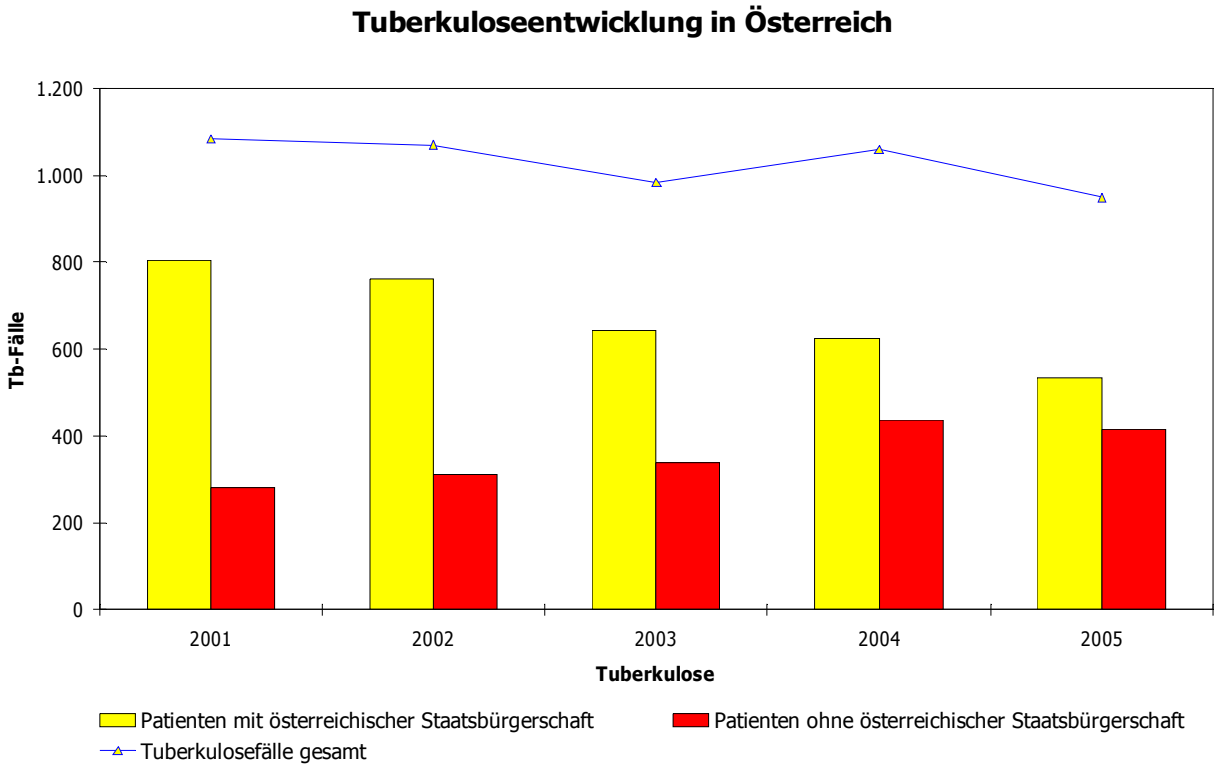


Abbildung 2: **Altersverteilung der Tuberkulose in Österreich im Jahr 2005, aufgeteilt nach Geschlecht und Herkunftsland.**

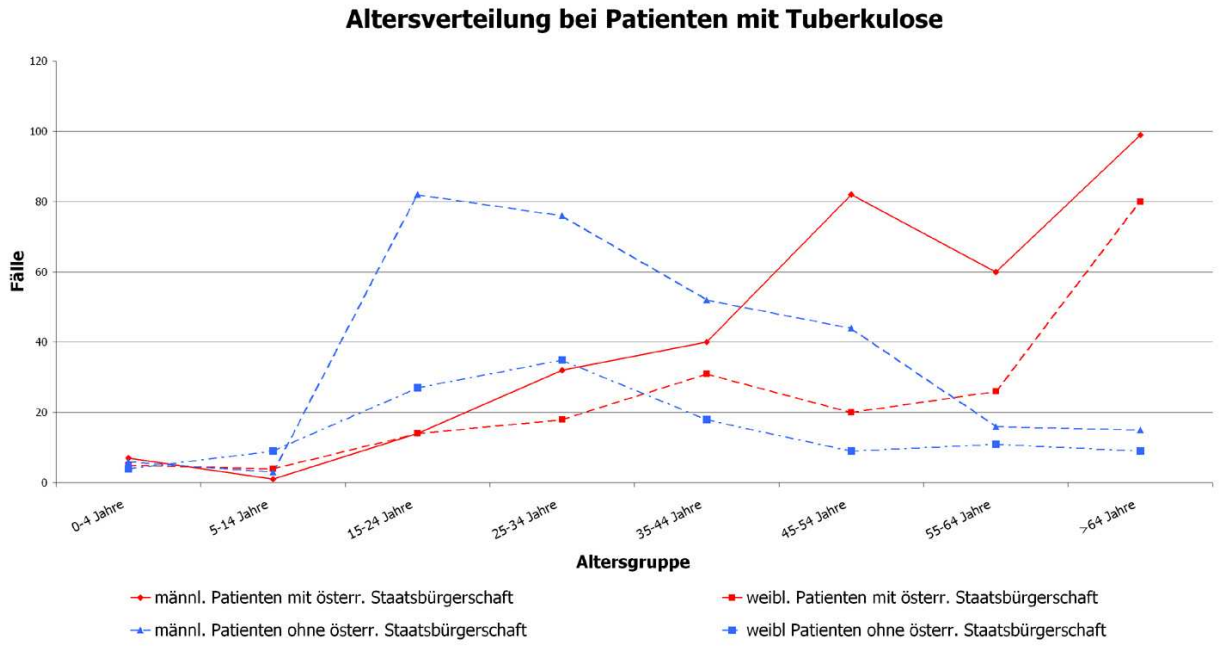


Abbildung 3: **Entwicklung der multiresistenten Tuberkulose in Österreich in den Jahren 2001 bis 2005.**

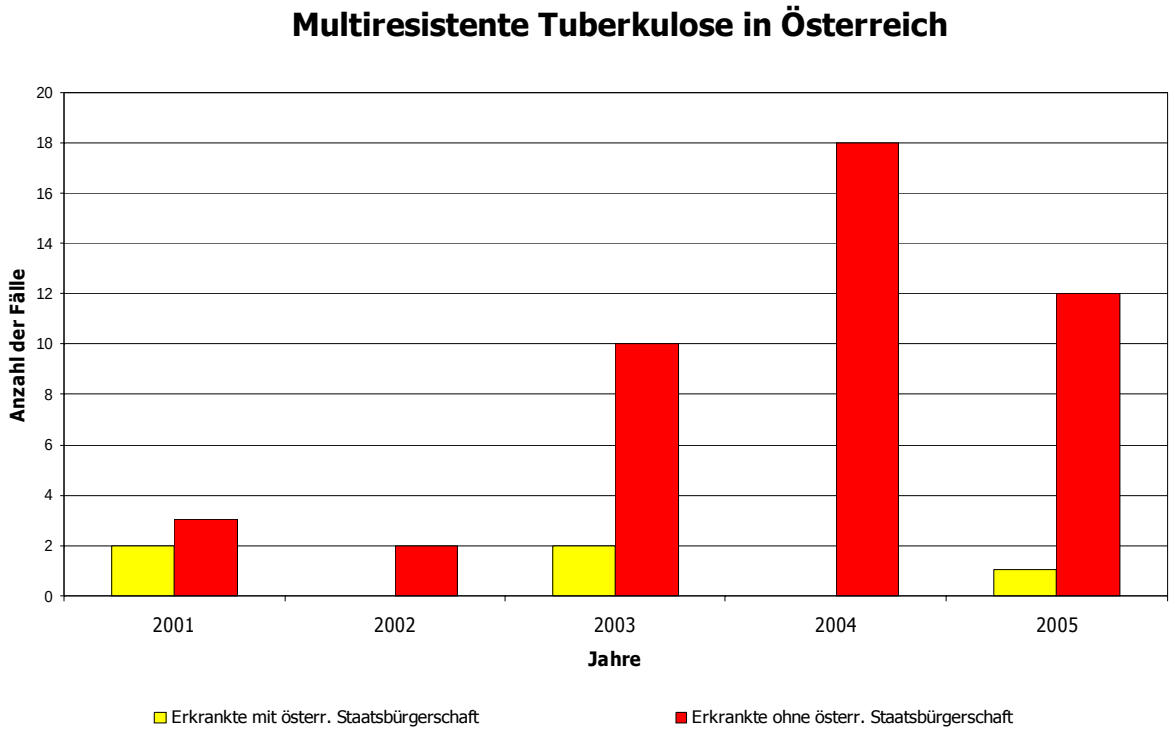


Abbildung 4: **Spoligotypingmuster des Patienten A im Jahr 2002 und 2005 und im Vergleich das Spoligotypingmuster des Patienten B aus dem Jahr 2002.**

6 Referenzen

(1) Indra A. et al.(2007) A case of health care associated multidrug-resistant tuberculosis in Austria: reconsidering the value of cohorting of patients with culture positive tuberculosis. INFECTION CONTROL AND HOSPITAL EPIDEMIOLOGY, in Press

Resistenzbericht der Österreichischen HIV-Kohortenstudie

Eine Aktivität des Vereins „Österreichische HIV-Kohortenstudie“

Ansprechpersonen:
Mag. Gisela Sturm
Univ.-Prof. Dr. Robert Zangerle

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

1 DEFINITION DER KOHORTENTEILNEHMER 89
2 REKRUTIERUNG UND FOLLOW-UP DER KOHORTENTEILNEHMER 90
2.1 KONSTRUKTION EINER „AKTUELLEN KOHORTE“ 90
3 ÜBERTRAGUNG MEDIKAMENTENRESISTENTER HI-VIREN 91
3.1 PRINZIPIELLES: 91
3.2 „FRISCHE INFEKTION“ (ZEITPUNKT DER INFEKTION BEKANNT ODER BERECHENBAR) 92
3.3 ZEITPUNKT DER INFEKTION UNBEKANNT 94
4 ANTIRETROVIRALE THERAPIE 96
4.1 ZAHL DER PATIENTEN MIT ANTIRETROVIRALER THERAPIE 96
4.2 FORMEN DER ANTIRETROVIRALEN THERAPIE 97
4.3 HÄUFIGKEITEN DER VERWENDETEN ANTIRETROVIRALEN MEDIKAMENTE 98
4.3.1 HÄUFIGKEITEN DER VERWENDETEN NRTI 98
4.3.2 HÄUFIGKEITEN DER VERWENDETEN NNRTI 98
4.3.3 HÄUFIGKEITEN DER VERWENDETEN PI 98
4.3.4 HÄUFIGKEITEN DER VERWENDETEN FUSIONSINHIBITOREN 98
4.4 EINSATZ VON „SALVAGE“-MEDIKAMENTEN – „SALVAGE-KOHORTE“ 99
5 MORTALITÄT 100
5.1 ÜBERLEBENSANALYSE NACH KAPLAN-MEIER 100
5.2 TODESRATE BEI PATIENTEN MIT AIDS 101
5.3 TODESURSACHEN SEIT 1997 (SEIT „HAART“) FÜR OWS WIEN, LINZ, INNSBRUCK 102
6 AKTUELLE HIV RNA BEI PATIENTEN MIT ART 103
7 RESISTENZENTWICKLUNG UNTER ANTIRETROVIRALER THERAPIE 104
7.1 ZAHL DER NRTI-ASSOZIIERTEN RESISTENZMUTATIONEN 104
7.1.1 RISIKOFAKTOREN FÜR DIE ENTWICKLUNG EINER RESISTENZ AM CODON 65 DER RT (ALLE ZENTREN) 105
7.2 ZAHL DER NNRTI-ASSOZIIERTEN RESISTENZMUTATIONEN 106
7.3 ZAHL DER PI-ASSOZIIERTEN RESISTENZMUTATIONEN 107
7.4 KUMULATIVE RESISTENZ FÜR MEDIKAMENTENKLASSEN ZUM 1.1.2006 108
7.4.1 HÄUFIGKEIT VON KUMULATIVER RESISTENZ FÜR VERSCHIEDEN SELEKTIERTE POPULATIONEN 108
7.4.2 KUMULATIVE RESISTENZ NACH ZEITPUNKT DES THERAPIEBEGINNS UND NACH BUNDESLAND 109
7.5 KUMULATIVE RESISTENZEN IN BEZUG AUF VERSCHIEDENE KALENDERPERIODEN DER INITIALEN THERAPIE 110
7.6 WAHRSCHEINLICHKEIT EINER RESISTENZENTWICKLUNG 112
7.7 PATIENTEN MIT 3-KLASSEN RESISTENZ („MDR“) – „MDR-KOHORTE“ 114
7.7.1 3-KLASSEN RESISTENZ FÜR VERSCHIEDEN SELEKTIERTE POPULATIONEN 114
7.7.2 RISIKOFAKTOREN FÜR DIE ENTWICKLUNG VON 3-KLASSEN RESISTENZ („MDR“) (OWS WIEN, LINZ, INNSBRUCK) 115
7.8 RISIKOFAKTOREN FÜR VIRALE REPLIKATION (OWS WIEN, LINZ, INNSBRUCK) 116
8 ZUSAMMENFASSUNG 117

T A B E L L E N V E R Z E I C H N I S

TABELLE 1: HÄUFIGE ABKÜRZUNGEN 89
TABELLE 2: ZAHL ALLER KOHORTENTEILNEHMER SEIT 1. JÄNNER 2003 90
TABELLE 3: ZAHL DER JEWEILS AKTUELL BETREUTEN KOHORTENTEILNEHMER* IM VERLAUF („AKTUELLE KOHORTE“) 90
TABELLE 4: FOLGENDE CODONS UND AMINOSÄUREN WURDEN ALS RESISTENZ GEWERTET („EPIDEMIOLOGY LIST“) 91
TABELLE 5: ÜBERTRAGENE RESISTENZ NACH JAHR DER HIV-INFEKTION UND ÜBERTRAGUNGSART 92
TABELLE 6: ÜBERTRAGENE RESISTENZ NACH JAHR DER HIV-INFEKTION UND NACH BUNDESLAND 93
TABELLE 7: ÜBERTRAGENE RESISTENZ NACH JAHR DES HIV-TESTS UND ÜBERTRAGUNGSART 94
TABELLE 8: ÜBERTRAGENE RESISTENZ NACH JAHR DES HIV-TESTS UND NACH BUNDESLAND 95
TABELLE 9: ZAHL DER JEWEILS AKTUELL ANTIRETROVIRAL BEHANDELTEN KOHORTENTEILNEHMER* IM VERLAUF 96
TABELLE 10: ZAHL DER MIT NRTI BEHANDELTEN PATIENTEN 98
TABELLE 11: ZAHL DER MIT NNRTI BEHANDELTEN PATIENTEN 98
TABELLE 12: ZAHL DER MIT PI BEHANDELTEN PATIENTEN 98
TABELLE 13: ZAHL DER MIT ENFUVIRTID BEHANDELTEN PATIENTEN 98
TABELLE 14: TODESURSACHEN SEIT 1997 (SEIT „HAART“) FÜR OWS WIEN, LINZ, INNSBRUCK 102

TABELLE 15: FOLGENDE CODONS UND AMINOSÄUREN WURDEN ALS RESISTENZ GEWERTET („EPIDEMIOLOGY LIST“) 104
TABELLE 16: ABSOLUTE ZAHL DER NRTI ASSOZIIERTEN MUTATIONEN UNTER DEN JEMALS MIT NRTI BEHANDELTEN LEBENDEN PATIENTEN 104
TABELLE 17: RISIKOFAKTOREN FÜR DIE ENTWICKLUNG EINER RESISTENZ AM CODON 65 DER RT (ALLE ZENTREN) 105
TABELLE 18: ABSOLUTE ZAHL DER NNRTI ASSOZIIERTEN MUTATIONEN UNTER DEN JEMALS MIT NNRTI BEHANDELTEN LEBENDEN PATIENTEN 106
TABELLE 19: ABSOLUTE ZAHL DER PI ASSOZIIERTEN MUTATIONEN UNTER DEN JEMALS MIT PI BEHANDELTEN LEBENDEN PATIENTEN 107
TABELLE 20: KUMULATIVE RESISTENZ ALLE ZENTREN 108
TABELLE 21: KUMULATIVE RESISTENZ OWSLI 108
TABELLE 22: KUMULATIVE RESISTENZ NACH ZEITPUNKT DES THERAPIEBEGINNS UND NACH BUNDESLAND 109
TABELLE 23: KUMULATIVE NRTI RESISTENZ IN BEZUG AUF VERSCHIEDENE KALENDERPERIODEN DER INITIALEN THERAPIE 110
TABELLE 24: KUMULATIVE NNRTI RESISTENZ IN BEZUG AUF VERSCHIEDENE KALENDERPERIODEN DER INITIALEN THERAPIE 110
TABELLE 25: KUMULATIVE PI RESISTENZ IN BEZUG ZU VERSCHIEDENEN KALENDERPERIODEN DER INITIALEN THERAPIE 111
TABELLE 26: 3-KLASSEN RESISTENZ „ALLE ZENTREN“ 114
TABELLE 27: 3-KLASSEN RESISTENZ OWS WIEN, LINZ, INNSBRUCK 114
TABELLE 28: „MDR“ 114
TABELLE 29: RISIKOFAKTOREN FÜR DIE ENTWICKLUNG VON 3-KLASSEN RESISTENZ („MDR“) (OWS WIEN, LINZ, INNSBRUCK) 115
TABELLE 30: RISIKOFAKTOREN FÜR VIRALE REPLIKATION (OWS WIEN, LINZ, INNSBRUCK) 116

A B B I L D U N G S V E R Z E I C H N I S

ABBILDUNG 1: ÜBERTRAGENE RESISTENZ NACH JAHR DER HIV-INFEKTION 92
ABBILDUNG 2: ÜBERTRAGENE RESISTENZ NACH JAHR DES HIV-TESTS 94
ABBILDUNG 3: KOHORTENTEILNEHMER MIT ART 96
ABBILDUNG 4: THERAPIEFORMEN IM VERLAUF 97
ABBILDUNG 5: ÜBERLEBEN NACH AIDS-DIAGNOSE 100
ABBILDUNG 6: TODESRATE BEI PATIENTEN MIT AIDS NACH GESCHLECHT 101
ABBILDUNG 7: TODESRATE BEI PATIENTEN MIT AIDS NACH ALTERSGRUPPE 101
ABBILDUNG 8: TODESRATE BEI PATIENTEN MIT AIDS NACH ÜBERTRAGUNGSART 101
ABBILDUNG 9: VERLAUF DES PROZENTSATZES DER PATIENTEN MIT HIV RNA <200, <400 UND ≤50 IN DEN VERSCHIEDENEN PERIODEN BEI JEWEILS AKTUELLER KOHORTE UND AKTUELLER ART 103
ABBILDUNG 10: PROZENTSATZ RESISTENTER NRTI ASSOZIIERTER MUTATIONEN UNTER DER JEMALS MIT NRTI BEHANDELTEN LEBENDEN PATIENTEN 106
ABBILDUNG 11: PROZENTSATZ RESISTENTER NNRTI ASSOZIIERTER MUTATIONEN UNTER DER JEMALS MIT NNRTI BEHANDELTEN LEBENDEN PATIENTEN 106
ABBILDUNG 12: PROZENTSATZ RESISTENTER PI ASSOZIIERTER MUTATIONEN UNTER DER JEMALS MIT PI BEHANDELTEN LEBENDEN PATIENTEN 107
ABBILDUNG 13: PROZENTSATZ VON EINZELKLASSENRESISTENZEN 108
ABBILDUNG 14: PROZENTSATZ VON MEHRKLASSENRESISTENZEN 108
ABBILDUNG 15: RESISTENZENTWICKLUNG UNABHÄNGIG VON DER FORM DER ART 112
ABBILDUNG 16: RESISTENZENTWICKLUNG BEI INITIALER THERAPIE NACH 1.1.1997 112
ABBILDUNG 17: RESISTENZENTWICKLUNG BEI INITIALER THERAPIE MIT 2 NRTI + 1 NNRTI 112
ABBILDUNG 18: RESISTENZENTWICKLUNG BEI INITIALER THERAPIE MIT 2 NRTI + 1 PI 113

1 Definition der Kohortenteilnehmer

A. Einschlusskriterien:

Aufgenommen in die Kohorte wurden Patienten der fünf HIV-Zentren, wenn folgende Bedingung erfüllt ist:

- Nachweis der HIV-Infektion
- Abwesenheit von Ausschlusskriterien: Auf Wunsch von HIV-Behandlern und/oder auf Wunsch von Patienten
- Frequenz des Monitoring („Follow-up“):

Die Kohortenteilnehmer sollten für die Kohortenstudie wenigstens alle sechs Monate in einem der fünf HIV-Zentren untersucht und dokumentiert werden. Daraus ergeben sich auch keine zusätzlichen Kosten, weil aus medizinischen Gründen diese Untersuchungen meist alle 3 Monate durchzuführen sind.

B. Minimales Dataset:

- Letzter negativer und 1. positiver HIV-Test
- 1. Kontakt im HIV-Zentrum
- Alter, Geschlecht, Übertragungsweg für HIV
- AIDS, alle Todesfälle
- CD4 Lymphozyten, HIV RNA, Hämoglobin
- Koinfektionen (Syphilis, CMV, Hepatitis B, Hepatitis C, Tuberkulose)
- Resistenzen gegen antiretrovirale Medikamente
- antiretrovirale Therapien (auch zurückliegende Therapien)

C. Zusammenführen der Daten:

- Vollständige Anonymisierung der Kohortenteilnehmer (ohne Initialen und ohne Geburtsdatum)

Tabelle 1: Häufige Abkürzungen

MSM	Men who have sex with men (Homosexuelle Männer)
IDU	Injecting drug Users (i.v. Drogenkonsumenten)
Hetero	Heterosexuelle Kontakte
ART	Antiretrovirale Therapie
HAART	Highly active antiretroviral therapy
NRTI	Nukleosidische Reverse Transkriptase Inhibitoren
NNRTI	Nicht-Nukleosidische Reverse Transkriptase Inhibitoren
PI	Protease Inhibitoren
MDR	Multi Drug Resistance
OWSLI	Otto-Wagner Spital + Innsbruck + Linz

2 Rekrutierung und Follow-up der Kohortenteilnehmer

Ein langfristiges Ziel der Österreichischen HIV-Kohortenstudie ist eine auf freiwilliger Basis und bei Wahrung der vollständigen Anonymität relativ weite Erfassung HIV-infizierter Personen. Aufgrund der speziellen Art der Datengewinnung werden diejenigen Patienten für die Kohortenstudie rekrutiert, die in den 5 HIV-Zentren (OWS Wien, AKH Wien, AKH Linz, Uniklinik Innsbruck, LKH Graz) in den jeweiligen Datenbanken geführt werden.

Insgesamt wurden 4691 HIV-infizierte Personen in die Kohortenstudie aufgenommen. Es ist zu vermuten, dass die Zahl der Verstorbenen größer als 1329 ist, vor allem, weil die Eingabe von Patienten mit letztem Kontakt vor dem 1.1.2001 prinzipiell unvollständig ist. Zum Teil fehlt einfach die Kapazität retrospektiv Daten einzugeben.

Die Österreichische HIV-Kohortenstudie erfasst etwa 80% aller antiviral behandelten HIV-infizierten Patienten in Österreich.

Tabelle 2: Zahl aller Kohortenteilnehmer seit 1. Jänner 2003

	OWS Wien	AKH Wien	Linz	Innsbruck	Graz	Gesamt
01.01.03	1652	681	463	669	187	3652
01.01.04	1742	786	595	705	209	4037
01.01.05	1843	897	621	749	241	4351
01.01.06	1951	1030	658	777	275	4691

2.1 Konstruktion einer „aktuellen Kohorte“

Aufgrund der großen Zahl an Kohortenteilnehmern mit unvollständigem Follow-up wurden für viele Darstellungen und Berechnungen nur die Daten von Kohortenteilnehmern analysiert, die in den vorangegangenen 6 Monaten eine Bestimmung der CD4 Zellzahl hatten. Eine solche Selektion von Kohortenteilnehmern hat keinen unwesentlichen Einfluss auf die Ergebnisse einiger Analysen (z.B. Risiko für HIV RNA über 400 Kopien/ml).

Tabelle 3: Zahl der jeweils aktuell betreuten Kohortenteilnehmer* im Verlauf („aktuelle Kohorte“)

	OWS Wien	AKH Wien	Linz	Innsbruck	Graz	Gesamt
01.01.03	577	457	240	368	129	1771
01.01.04	617	495	251	384	147	1894
01.01.05	665	568	273	411	161	2078
01.01.06	706	648	290	429	188	2261

*** Kohortenteilnehmer mit einer CD4 Zellzahlmessung in den vorausgegangenen 6 Monaten**

3 Übertragung medikamentenresistenter HI-Viren

Für die Analyse der Übertragung medikamentenresistenter HI-Viren wurden nur Resistenztests herangezogen, die vor der antiretroviralen Therapie durchgeführt wurden.

3.1 Prinzipielles:

Die Rate der Übertragung medikamentenresistenter HI-Viren („Prozent mit Resistenz“) entspricht der Zahl der Patienten mit Resistenzmutationen im Verhältnis zur Zahl der Patienten mit einem genotypischen Resistenztest. Hierbei wird das Genom der Reversen Transkriptase (RT) und der Protease (P) sequenziert.

Genotypische Resistenztests wurden mehrheitlich am Institut für Virologie der Medizinischen Universität Wien durchgeführt.

Die Resistenzmutationen wurden nach der „Epidemiology List“ von Robert W. Shafer, Soo-Yon Rhee, Deenan Pillay, Veronica Miller, Paul Sandstrom, Jonathan Schapiro, Daniel R. Kuritzkes und Diane Bennett gewertet (HIV-1 Protease and Reverse Transcriptase Mutations for Drug Resistance Surveillance, in press):

Tabelle 4: Folgende Codons und Aminosäuren wurden als Resistenz gewertet („Epidemiology list“)

Protease		Reverse Transkriptase			
		NRTI		NNRTI	
L10	F, R	M41	L	L100	I
L24	I	K65	R	K101	E
D30	N	D67	N, G, del	K103	N, S
V32	I	T69	D, N, ins	V106	A, M
M46	I	K70	R	Y181	C, I
I47	V, A	L74	V	Y188	L, H, C
G48	V	V75	T, M, A, S	G190	A, S, E, Q
I50	V, L	F77	L	P225	H
F53	L	Y115	F	M230	L
I54	V, M, L, T, S, A	F116	Y	P236	L
A71	I	Q151	M		
G73	S, T, C, A	M184	V, I		
V82	A, T, F, S, M	L210	W		
I84	V, A, C	T215	Y, F, X		
N88	D, S	K219	Q, E, R		
L90	M				

3.2 „Frische Infektion“ (Zeitpunkt der Infektion bekannt oder berechenbar)

Als „frisch“ infiziert gelten:

- Akute HIV-Infektion (Westernblotbanden oder Antigen/HIV RNA mit klinischem Bild)
- Nachgewiesene Serokonversion, falls negativer Test maximal 3 Jahre vor 1. positivem Test

Berechnung des Zeitpunktes der Infektion (Jahr der HIV-Infektion):

- Zeitpunkt der akuten HIV-Infektion
- Mittel zwischen letztem negativem und erstem positivem HIV-Test

Tabelle 5: Übertragene Resistenz nach Jahr der HIV-Infektion und Übertragungsart

	Zahl der frischen HIV-Infektionen	Amplifizierbare Resistenz Tests vor ART	Resistenz gegen NRTI oder NNRTI oder PI
Jahr der frischen HIV-Infektion			
Vor 2001	**354**	**107**	**19**
2001	**70**	**45**	**5**
2002	**48**	**30**	**-**
2003	**62**	**43**	**3**
2004	**61**	**45**	**2**
2005	**45**	**21**	**1**
Übertragungsart			
MSM	**195**	**85**	**7**
IDU	**186**	**82**	**9**
Andere/Fehlend	**32**	**10**	**1**
Hetero	**227**	**114**	**13**
Gesamt	640	291	30

Abbildung 1: Übertragene Resistenz nach Jahr der HIV-Infektion

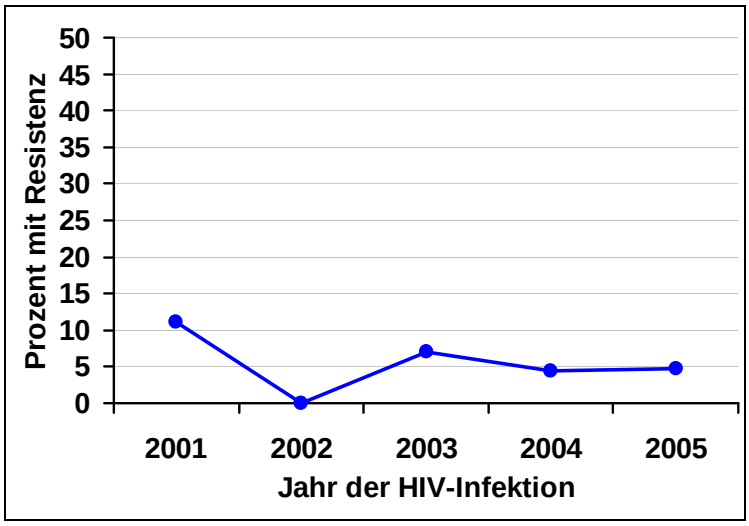


Tabelle 6: Übertragene Resistenz nach Jahr der HIV-Infektion und nach Bundesland

					Resistenz gegen							
	Zahl der HIV-Infektionen	Resistenz Tests vor ART	davon HIV RNA amplifizierbar	Wildtyp	NRTI oder NNRTI oder PI	NRTI	NNRTI	PI	NRTI und PI	NRTI und NNRTI	NNRTI und PI	„MDR“
Jahr der HIV-Infektion												
Bis 1995	**173**	**29**	**27**	**24**	**3**	**1**	**-**	**2**	**-**	**-**	**-**	**-**
1996	**34**	**14**	**14**	**12**	**2**	**1**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
1997	**29**	**11**	**11**	**8**	**3**	**3**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
1998	**37**	**15**	**15**	**11**	**4**	**2**	**-**	**2**	**-**	**-**	**-**	**-**
1999	**33**	**16**	**16**	**12**	**4**	**2**	**-**	**3**	**1**	**-**	**-**	**-**
2000	**48**	**26**	**24**	**21**	**3**	**2**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
2001	**70**	**46**	**45**	**40**	**5**	**3**	**1**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**
2002	**48**	**30**	**30**	**30**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
2003	**62**	**45**	**43**	**40**	**3**	**2**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
2004	**61**	**48**	**45**	**43**	**2**	**-**	**2**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
2005	**45**	**21**	**21**	**20**	**1**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Bundesland												
Ausland	**7**	**2**	**2**	**2**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Burgenland	**9**	**5**	**5**	**4**	**1**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Kärnten	**2**	**1**	**1**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
NÖ	**48**	**24**	**23**	**22**	**1**	**-**	**-**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**
OÖ	**64**	**21**	**20**	**19**	**1**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Salzburg	**10**	**5**	**5**	**3**	**2**	**1**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Steiermark	**23**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Tirol	**108**	**59**	**57**	**50**	**7**	**6**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Vorarlberg	**32**	**17**	**17**	**13**	**4**	**4**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Wien	**337**	**167**	**161**	**147**	**14**	**4**	**4**	**7**	**1**	**-**	**-**	**-**
Gesamt	**640**	**301**	**291**	**261**	**30**	**17**	**6**	**8**	**1**	**0**	**0**	**0**

3.3 Zeitpunkt der Infektion unbekannt

Tabelle 7: Übertragene Resistenz nach Jahr des HIV-Tests und Übertragungsart

	Zahl der HIV-Tests	Amplifizierbare Resistenz Tests vor ART	Resistenz gegen NRTI oder NNRTI oder PI
Jahr des HIV-Tests			
Vor 2001	**3118**	**235**	**52**
2001	**179**	**58**	**3**
2002	**201**	**67**	**12**
2003	**181**	**93**	**5**
2004	**191**	**107**	**10**
2005	**181**	**94**	**6**
Übertragungsart			
MSM	**1166**	**157**	**33**
IDU	**1080**	**140**	**10**
Andere/Fehlend	**516**	**64**	**10**
Hetero	**1289**	**293**	**35**
Gesamt	**4051**	**654**	**88**

Abbildung 2: Übertragene Resistenz nach Jahr des HIV-Tests

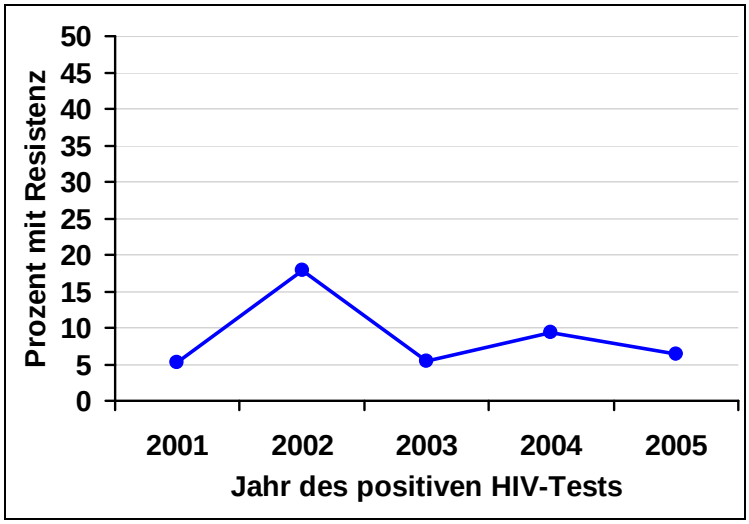


Tabelle 8: Übertragene Resistenz nach Jahr des HIV-Tests und nach Bundesland

					Resistenz gegen							
	Zahl der HIV-Tests	ResistenzTests vor ART	davon HIV RNA amplifizierbar	Wildtyp	NRTI oder NNRTI oder PI	NRTI	NNRTI	PI	NRTI und PI	NRTI und NNRTI	NNRTI und PI	„MDR“
Jahr des HIV-Tests												
Bis 1995	**2222**	**98**	**96**	**74**	**22**	**7**	**4**	**11**	**-**	**-**	**-**	**-**
1996	**180**	**14**	**13**	**12**	**1**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
1997	**195**	**20**	**19**	**16**	**3**	**1**	**1**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**
1998	**179**	**22**	**21**	**16**	**5**	**4**	**1**	**1**	**-**	**1**	**-**	**-**
1999	**176**	**40**	**38**	**25**	**13**	**7**	**3**	**5**	**1**	**1**	**-**	**-**
2000	**166**	**49**	**48**	**40**	**8**	**6**	**2**	**3**	**3**	**-**	**-**	**-**
2001	**179**	**59**	**58**	**55**	**3**	**-**	**1**	**2**	**-**	**-**	**-**	**-**
2002	**201**	**70**	**67**	**55**	**12**	**4**	**2**	**6**	**-**	**-**	**-**	**-**
2003	**181**	**101**	**93**	**88**	**5**	**3**	**2**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
2004	**191**	**108**	**107**	**97**	**10**	**6**	**3**	**2**	**-**	**1**	**-**	**-**
2005	**181**	**103**	**94**	**88**	**6**	**5**	**1**	**1**	**1**	**-**	**-**	**-**
Bundesland												
Ausland	**107**	**12**	**12**	**12**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Burgenland	**76**	**16**	**16**	**13**	**3**	**1**	**1**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**
Kärnten	**23**	**3**	**3**	**3**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
NÖ	**302**	**66**	**64**	**56**	**8**	**6**	**1**	**2**	**1**	**-**	**-**	**-**
OÖ	**580**	**73**	**64**	**58**	**6**	**4**	**1**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**
Salzburg	**52**	**7**	**7**	**7**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Steiermark	**248**	**11**	**11**	**10**	**1**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Tirol	**382**	**51**	**49**	**43**	**6**	**3**	**2**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**
Vorarlberg	**135**	**16**	**14**	**13**	**1**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Wien	**2146**	**429**	**414**	**351**	**63**	**28**	**15**	**27**	**4**	**3**	**-**	**-**
Gesamt	**4051**	**684**	**654**	**566**	**88**	**44**	**20**	**32**	**5**	**3**	**0**	**0**

4 Antiretrovirale Therapie

4.1 Zahl der Patienten mit antiretroviraler Therapie

In der aktuellen Kohorte erhielten 1861 von 2261 zu irgendeinem Zeitpunkt eine antiretrovirale Therapie. Am 1.1.2006 standen in den 5 HIV-Zentren 1681 Patienten (74.3%) unter antiretroviraler Therapie. Von den 580 am 1.1.2006 unbehandelten Patienten erhielten 180 zu einem früheren Zeitpunkt eine antiretrovirale Therapie. Es gilt zu beachten, dass in der Gruppe der Kohortenteilnehmer mit ART Unterbrechung sich auch Patienten finden, die wegen Schwangerschaft eine ART erhielten und Patienten, die wegen der akuten HIV-Infektion transient eine ART erhielten.

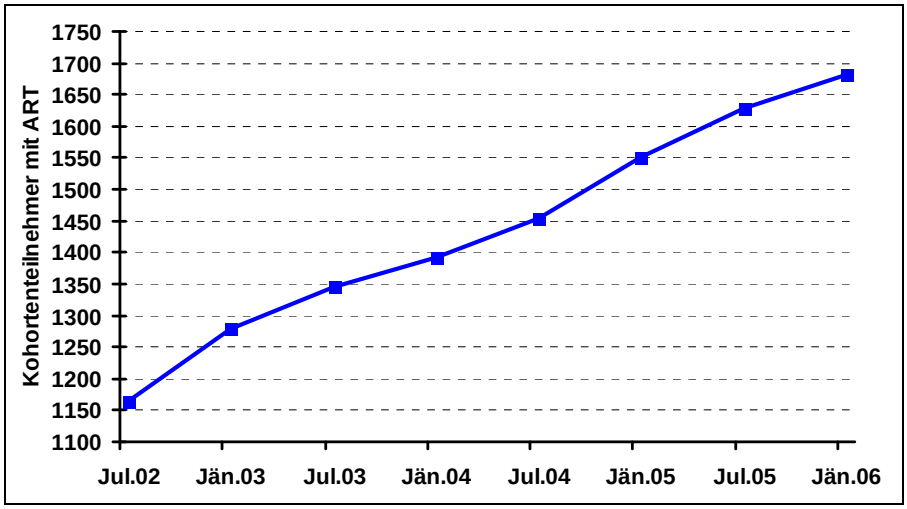
Die Österreichische HIV-Kohortenstudie erfasst etwa 80% aller antiviral behandelten HIV-infizierten Patienten in Österreich.

Tabelle 9: Zahl der jeweils aktuell antiretroviral behandelten Kohortenteilnehmer* im Verlauf

	OWS Wien	AKH Wien	Linz	Innsbruck	Graz	Gesamt
01.01.03	425	342	178	247	86	1278
01.01.04	448	363	203	269	109	1392
01.01.05	482	421	228	296	123	1550
01.01.06	525	449	233	326	148	1681

*** Kohortenteilnehmer mit einer CD4 Zellzahlmessung in den vorausgegangenen 6 Monaten**

Abbildung 3: Kohortenteilnehmer mit ART



4.2 Formen der antiretroviralen Therapie

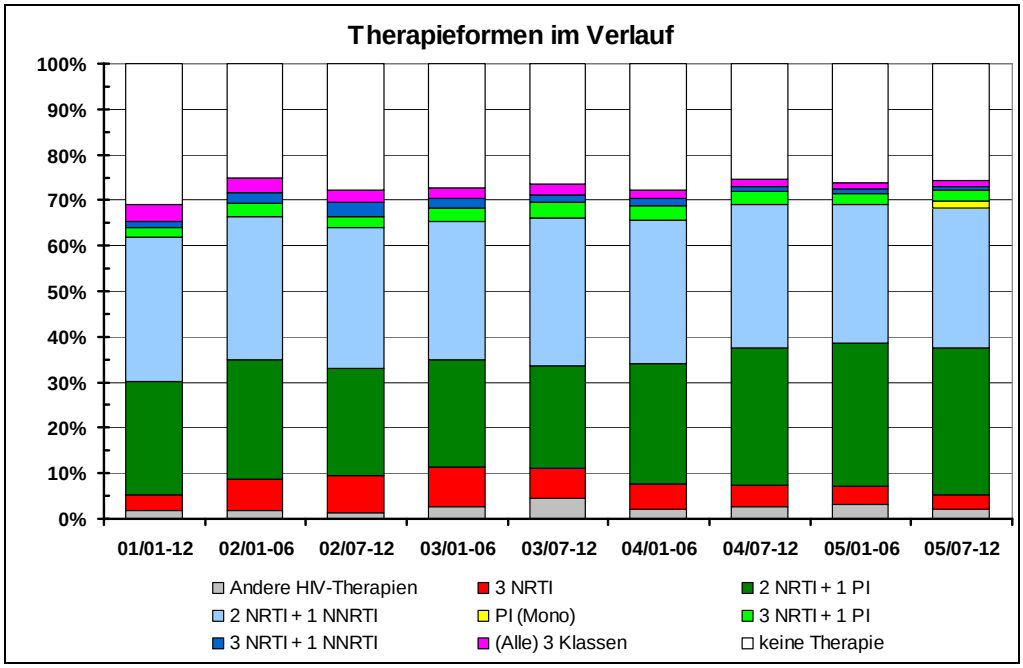
NRTI: **Nukleosidische Reverse Transkriptase Inhibitoren**

NNRTI: **Nicht- Nukleosidische Reverse Transkriptase Inhibitoren**

PI: **Protease Inhibitoren**

PI (Mono) haben aktuell 40 Patienten. Enfuvirtid siehe 4.3.

Abbildung 4: **Therapieformen im Verlauf**



4.3 Häufigkeiten der verwendeten antiretroviralen Medikamente

4.3.1 Häufigkeiten der verwendeten NRTI

Die am häufigsten verwendete antiretrovirale Substanz ist Lamivudin, gefolgt von Tenofovir und Abacavir. Keine Patienten erhalten Zalcitabin und Hydroxyurea.

Tabelle 10: Zahl der mit NRTI behandelten Patienten

NRTI	Zahl der mit dem Medikament behandelten Patienten				
	1.1.02	1.1.03	1.1.04	1.1.05	1.1.06
Abacavir	277	325	364	412	488
Didanosin	310	278	240	224	117
Emtricitabin			2	35	174
Lamivudin	931	1003	1129	1238	1312
Stavudin	567	509	365	255	119
Tenofovir	15	257	443	595	782
Zidovudin	385	404	423	433	431

4.3.2 Häufigkeiten der verwendeten NNRTI

Der am häufigsten verwendete NNRTI ist Efavirenz.

Tabelle 11: Zahl der mit NNRTI behandelten Patienten

NNRTI	Zahl der mit dem Medikament behandelten Patienten				
	1.1.02	1.1.03	1.1.04	1.1.05	1.1.06
Efavirenz	288	333	383	416	437
Nevirapin	357	323	326	307	312

4.3.3 Häufigkeiten der verwendeten PI

Tabelle 12: Zahl der mit PI behandelten Patienten

PI	Zahl der mit dem Medikament behandelten Patienten				
	1.1.02	1.1.03	1.1.04	1.1.05	1.1.06
Amprenavir	36	37	29	9	1
Atazanavir	0	0	65	158	208
Darunavir				12	22
Fosamprenavir			33	131	163
Indinavir	69	48	19	7	5
Lopinavir/r	202	259	270	294	350
Nelfinavir	182	129	126	117	92
Ritonavir zur Boosterung	134	107	181	330	412
Saquinavir	76	56	56	52	52
Tipranavir	0	0	2	7	7

4.3.4 Häufigkeiten der verwendeten Fusionsinhibitoren

Tabelle 13: Zahl der mit Enfuvirtid behandelten Patienten

Fusionsinhibitor	Zahl der mit dem Medikament behandelten Patienten				
	1.1.02	1.1.03	1.1.04	1.1.05	1.1.06
Enfuvirtide („T-20“)	0	1	18	16	18

4.4 Einsatz von „Salvage“-Medikamenten – „Salvage-Kohorte“

	Aktuelle Kohorte (N=2261)		Aktuelle Kohorte und aktuelle ART (N=1681)	
NRTI-, NNRTI- und PI-Medikamente bereits erhalten	**980**	**(43.3%)**	**907**	**(54.0%)**
davon mit aktueller HIV RNA >400 Kopien/ml	***155***	***(15.8%)***	***94***	***(10.4%)***

	Anzahl		Therapieabbruch				Grund des Therapieabbruchs	
			Anzahl (%)		Dauer bis Abbruch in Monaten		Virales Versagen/Tod	Andere
Enfuvirtid	**42**		**23**	**(54.8%)**	**7.2**		**6 Virales Versagen (26.1%)**	**12 Toxizität – Haut (52.2%) 4 ärztliche Entscheidung (17.4%) 1 Patientenwunsch (4.3%)**
Tipranavir	**15**		**7**	**(46.7%)**	**6.3**		**4 Virales Versagen (57.1%) 1 Tod (14.3%)**	**1 Toxizität – Leber (14.3%) 1 Patientenwunsch (14.3%)**
TMC114	**26**		**4**	**(15.4%)**	**12.0**		**1 Virales Versagen (25.0%) 2 Tod (50.0%)**	**1 Toxizität – Leber (25.0%)**

Aktuelle Salvage-Therapie	Anzahl		ART in Monaten vor Salvage		AIDS		Letzte HIV RNA <400		Letzte CD4 >200		„Peak“ HIV RNA		CD4 Nadir	
Enfuvirtid ohne Tipranavir oder TMC114	**8**		**113.2**	**± 26.7**	**8**	**(100.0%)**	**8**	**(100.0%)**	**6**	**(75.0%)**	**5.9**	**± 0.5**	**79.5**	**± 81.1**
Tipranavir ohne Enfuvirtid	**5**		**108.3**	**± 24.7**	**4**	**(80.0%)**	**2**	**(40.0%)**	**4**	**(80.0%)**	**5.8**	**± 0.4**	**48.6**	**± 52.2**
TMC114 ohne Enfuvirtid	**14**		**105.0**	**± 54.9**	**5**	**(35.7%)**	**10**	**(71.4%)**	**13**	**(92.9%)**	**5.4**	**± 0.5**	**120.4**	**± 90.6**
Enfuvirtid+Tipranavir	**3**		**104.4**	**± 68.9**	**2**	**(66.7%)**	**2**	**(66.7%)**	**1**	**(33.3%)**	**5.6**	**± 0.3**	**150.0**	**± 201.7**
Enfuvirtid+TMC114	**8**		**125.6**	**± 21.6**	**6**	**(75.0%)**	**7**	**(87.5%)**	**8**	**(100.0%)**	**5.8**	**± 0.2**	**66.5**	**± 71.1**

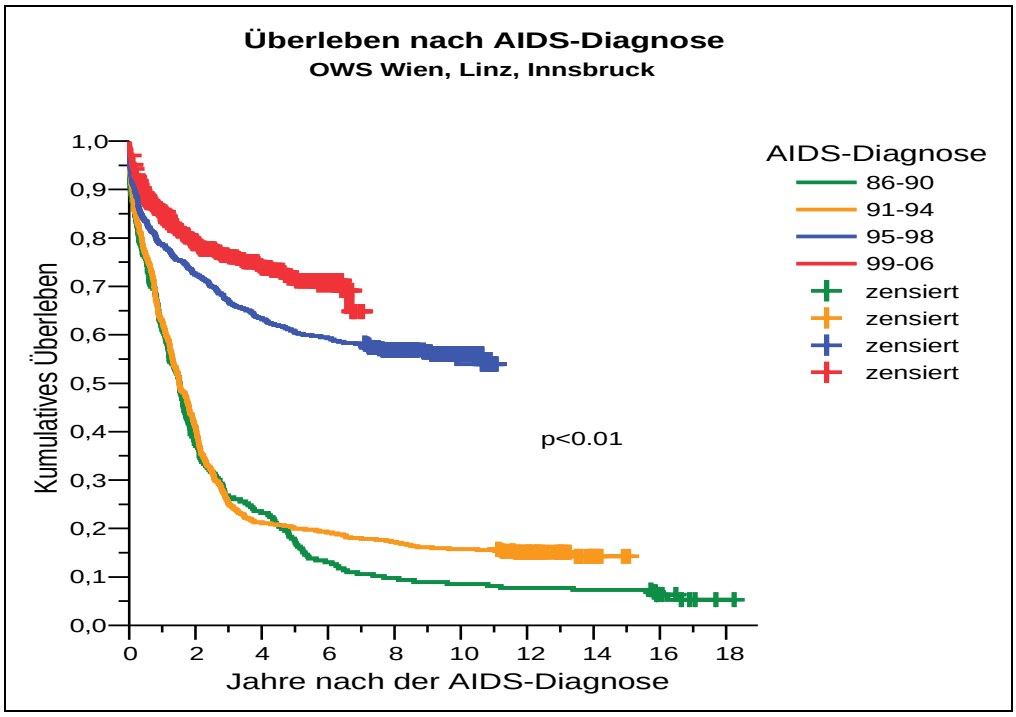
5 Mortalität

Der Rückgang der Mortalität seit der Einführung antiretroviraler Kombinationstherapien ist eindrucksvoll. Während die Todesrate bei Patienten mit AIDS 1995 bei 50 pro 100 Personenjahren lag, betrug sie 2003 5 pro 100 Personenjahre. Alter unter 40 Jahre, ein CD4 Nadir <50 Zellen/ml war mit einem höheren Risiko und heterosexueller Erwerb der HIV-Infektion mit einem niedrigeren Mortalitätsrisiko assoziiert. Seit 1998 haben i.v. Drogenkonsumenten eine höhere Todesrate als homosexuelle Männer.

5.1 Überlebensanalyse nach Kaplan-Meier

In der untenstehenden Grafik sehen Sie eine Berechnung des Überlebens nach Kaplan-Meier. Eingegangen in diese Analyse sind alle Todesfälle bei Patienten mit AIDS.

Abbildung 5: Überleben nach AIDS-Diagnose



5.2 Todesrate bei Patienten mit AIDS

Abbildung 6: Todesrate bei Patienten mit AIDS nach Geschlecht

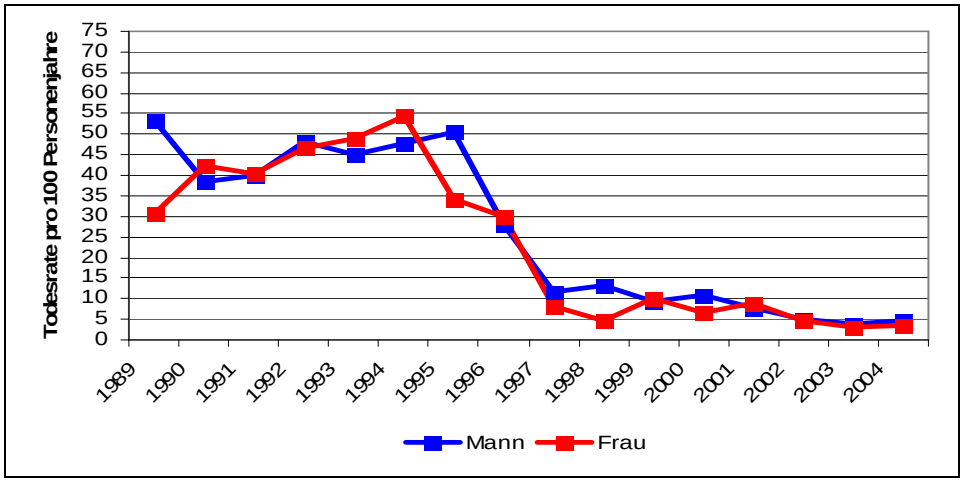


Abbildung 7: Todesrate bei Patienten mit AIDS nach Altersgruppe

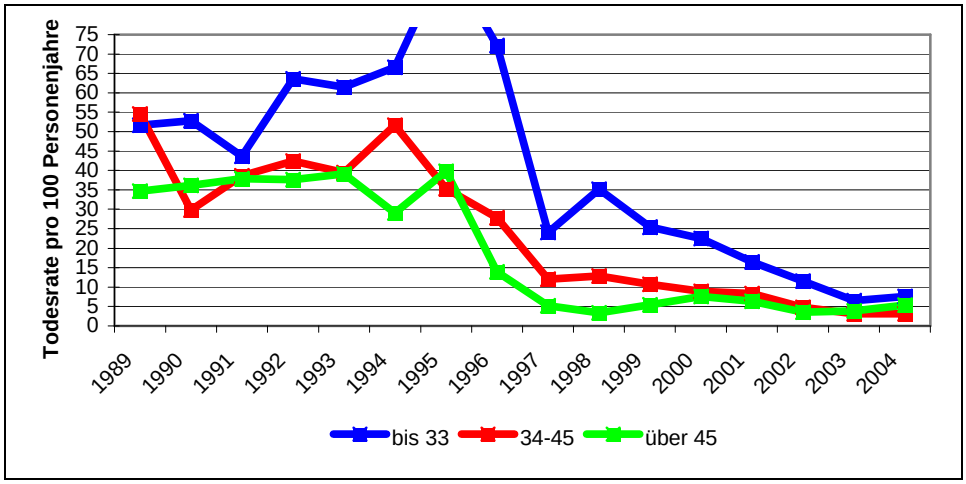
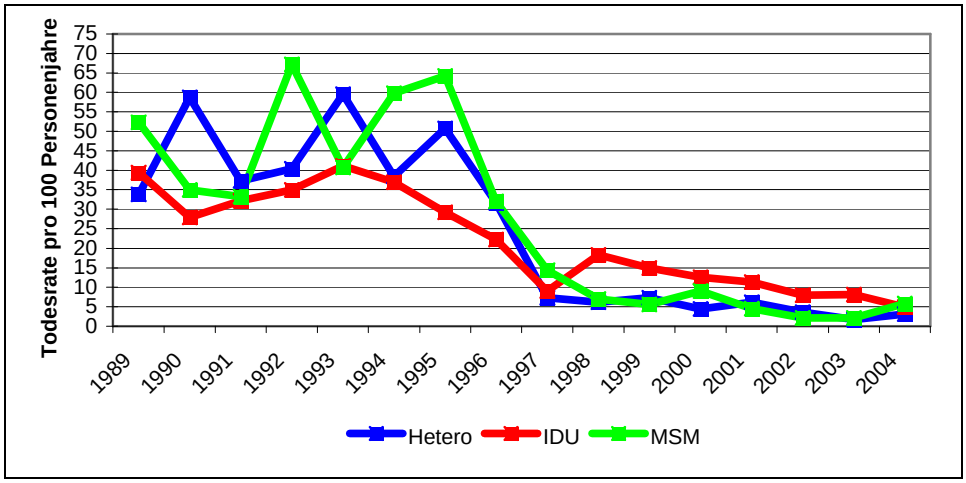


Abbildung 8: Todesrate bei Patienten mit AIDS nach Übertragungsart



5.3 Todesursachen seit 1997 (seit „HAART“) für OWS Wien, Linz, Innsbruck

Tabelle 14: Todesursachen seit 1997 (seit „HAART“) für OWS Wien, Linz, Innsbruck

	Gesamt (% Frauen)		Median CD4 Nadir		AIDS		ART bis Tod >3 Monate		Resistenz: NRTI oder NNRTI oder PI		„MDR“ *	
HIV-assoziiert	**154**	**(26.6%)**	**20**		**146**	**(95%)**	**90**	**(58.4%)**	**27**	**(30.0%)**	**12**	**(13.3%)**
Hepatitis B/C-assoziiert	**46**	**(26.1%)**	**89**		**32**	**(70%)**	**31**	**(75.0%)**	**7**	**(22.6%)**	**-**	
Nicht-AIDS Neoplasien	**22**	**(27.3%)**	**126**		**11**	**(50%)**	**15**	**(68.2%)**	**3**	**(20.0%)**	**1**	**(6.7%)**
Schwere bakterielle Infektion	**15**	**(20.0%)**	**158**		**10**	**(67%)**	**9**	**(60.0%)**	**4**	**(44.4%)**	**-**	
Suizid + Überdosis	**21**	**(19.0%)**	**151**		**8**	**(38%)**	**13**	**(71.4%)**	**5**	**(38.5%)**	**-**	
Myokardinfarkt + Schlaganfall	**13**	**(7.7%)**	**158**		**4**	**(31%)**	**8**	**(61.5%)**	**2**	**(25.0%)**	**-**	
Sonstige Ursachen	**24**	**(20.8%)**	**123**		**16**	**(67%)**	**14**	**(58.3%)**	**6**	**(42.9%)**	**-**	
Unbekannt	**54**	**(20.4%)**	**195**		**26**	**(48%)**	**28**	**(51.8%)**	**9**	**(32.1%)**	**-**	
Gesamt	349	(23.8%)	71		253	(73%)	208	(59.6%)	63	(30.3%)	13	(6.3%)

*** “MDR“ = Multi Drug Resistance = 3-Klassenresistenz = Resistenz gegen NRTI + NNRTI + PI**

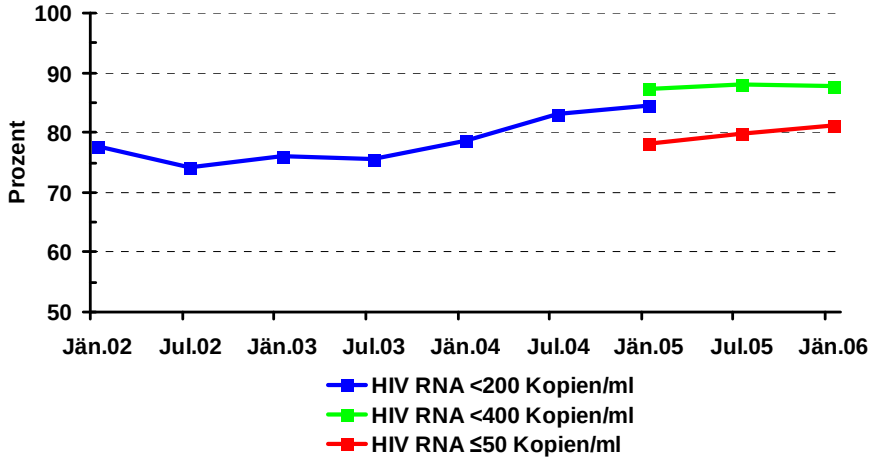
6 Aktuelle HIV RNA bei Patienten mit ART

Die HIV RNA Bestimmung erfolgt bei Patienten mit antiretroviraler Therapie (ART) mit dem ultrasensitiven Assay des Roche Amplicor Systems, welches eine Nachweisbarkeitsgrenze von 50 Kopien/ml hat. 87.8% der Patienten mit aktueller Therapie (1476 von 1681) lagen bei der letzten HIV RNA Messung unter 400 Kopien/ml. Die Rate an Supprimierung der viralen Replikation durch die antiretrovirale Therapie ist relativ hoch und entspricht in etwa den Vergleichszahlen aus dem Ausland. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass diese Analyse mit der „aktuellen Kohorte“ durchgeführt wurde und damit die Rate künstlich höher zu liegen kommt, weil Patienten mit „Loss of Follow-up“ häufiger eine unzureichende Adhärenz („Compliance“) aufweisen. Mehrere Complianceprogramme sind in den österreichischen HIV-Zentren in Anwendung, wobei gezeigt werden konnte, dass das rigoroseste Complianceprogramm (Möglichkeit der observierten Therapie, Telefonkontakt zu den Medikamenteneinnahmen, Konsultation mit medizinischer Psychologie bei nachweisbarer Viruslast) in der multivariaten Analyse mit einer höheren Rate an viraler Supprimierung und einer geringeren Rate an Resistenz gegen antiretrovirale Medikamente assoziiert war.

Ein ebenfalls sehr wichtiges Ergebnis war das schlechtere Abschneiden von jüngeren Patienten beim der viralen Supprimierung durch die Therapie. Dies sollte ein Anlass sein, die Bedingungen für die antiretrovirale Therapie in dieser Gruppe zu verbessern (spezifische Beratung, häufigeres Monitoring, etc). Gründe für das schlechtere Abschneiden dieser Altersgruppe können derzeit durch die HIV-Kohortenstudie nicht beantwortet werden. Diskutiert werden können etwa Lebensführung und/oder mangelnde berufliche Perspektiven.

Das Ansprechen der Nicht-Österreicher auf die antiretrovirale Therapie entspricht weitgehend den Ergebnissen österreichischer Staatsbürger. Auch das Geschlecht hat bisher keine Rolle im Ansprechen auf die antiretrovirale Therapie gezeigt. Zunehmend kann das schlechtere Abschneiden von Patienten mit i.v. Drogenkonsum bei der viralen Supprimierung beobachtet werden, bei der Analyse vom 1. Juli 2005 erstmals signifikant.

Abbildung 9: Verlauf des Prozentsatzes der Patienten mit HIV RNA <200, <400 und ≤50 in den verschiedenen Perioden bei jeweils aktueller Kohorte und aktueller ART



7 Resistenzentwicklung unter antiretroviraler Therapie

Prinzipielles:

Die Rate der Resistenzentwicklung unter antiretroviraler Therapie („Prozent mit Resistenz“) entspricht der Zahl der Patienten mit Resistenzmutationen im Verhältnis zur Zahl der Patienten mit antiviraler Therapie. Siehe Punkt 4.

Tabelle 15: Folgende Codons und Aminosäuren wurden als Resistenz gewertet („Epidemiology list“)

Protease		Reverse Transkriptase			
		NRTI		NNRTI	
L10	F, R	M41	L	L100	I
L24	I	K65	R	K101	E
D30	N	D67	N, G, del	K103	N, S
V32	I	T69	D, N, ins	V106	A, M
M46	I	K70	R	Y181	C, I
I47	V, A	L74	V	Y188	L, H, C
G48	V	V75	T, M, A, S	G190	A, S, E, Q
I50	V, L	F77	L	P225	H
F53	L	Y115	F	M230	L
I54	V, M, L, T, S, A	F116	Y	P236	L
A71	I	Q151	M		
G73	S, T, C, A	M184	V, I		
V82	A, T, F, S, M	L210	W		
I84	V, A, C	T215	Y, F, X		
N88	D, S	K219	Q, E, R		
L90	M				

7.1 Zahl der NRTI-assoziierten Resistenzmutationen

Tabelle 16: Absolute Zahl der NRTI assoziierten Mutationen unter den jemals mit NRTI behandelten lebenden Patienten

	1.1.2003 (N=1881)		1.1.2004 (N=2054)		1.1.2005 (N=2226)		1.1.2006 (N=2432)	
RT 41*	182		201		209		214	**
RT 44	35		46		49		51	
RT 62	4		6		11		12	
RT 65	6		15		22		24	**
RT 67	159		169		183		182	**
RT 69 Mut*			61		64		62	**
RT 69 Ins*	7		11		10		143	**
RT 70	125		134		139		44	**
RT 74	47		55		55		23	**
RT 75*	22		26		29		7	**
RT 77	5		6		8		8	**
RT 115	2		5		7		5	**
RT 116	4		5		5		96	
RT 118*	69		79		91		7	**
RT 151*	7		9		8		333	**
RT 184	269		297		319		122	**
RT 210*	106		120		125		256	**
RT 215*	216		235		248		103	**
RT 219*	96		104		106		214	**

* ohne Polymorphismen
** nach der „Epidemiology list 06“

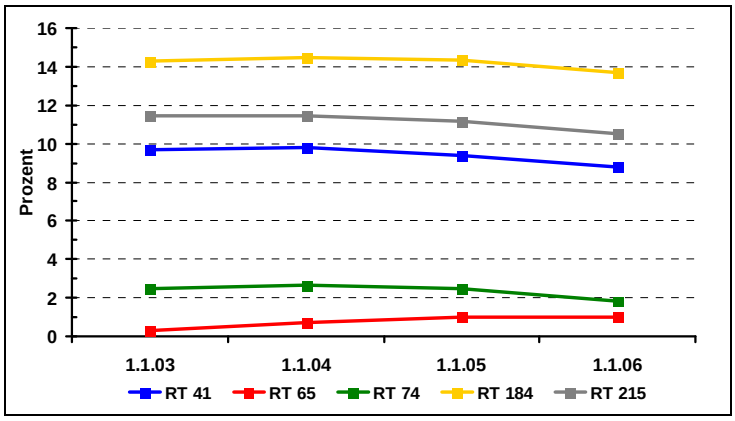
7.1.1 Risikofaktoren für die Entwicklung einer Resistenz am Codon 65 der RT (alle Zentren)

Tabelle 17: Risikofaktoren für die Entwicklung einer Resistenz am Codon 65 der RT (alle Zentren)

Alle Zentren						Modell 1 (N=2421)[1]		
	Häufigkeiten		**Univariate Regression**			Multivariate Regression*		
Variable	**N=24/2421[1]**		**RR (95% CI)**		**p-Wert**	RR (95% CI)		p-Wert
Demografische Charakteristika								
Alter								
<42 Jahre	**14/1227**	**1.1%**	**1.37**	**(0.61-3.09)**	**0.453**			
≥42 Jahre	**10/1194**	**0.8%**	**1**					
Geschlecht								
Männlich	**16/1691**	**0.9%**	**0.86**	**(0.37-2.02)**	**0.733**			
Weiblich	**8/730**	**1.1%**	**1**					
Übertragungsart								
MSM	**7/763**	**0.9%**	**0.75**	**(0.29-1.92)**	**0.549**			
IDU	**5/454**	**1.1%**	**0.90**	**(0.32-2.58)**	**0.849**			
Andere/Fehlend	**0/219**	**0.0%**	**-**	**-**	**-**			
Hetero	**12/985**	**1.2%**	**1**					
Bundesland								
Oberösterreich	**5/285**	**1.8%**	**1.49**	**(0.54-4.14)**	**0.442**			
Steiermark	**0/179**	**0.0%**	**-**	**-**	**-**			
Tirol	**0/247**	**0.0%**	**-**	**-**	**-**			
Andere/Fehlend/Ausland	**4/441**	**0.9%**	**0.77**	**(0.25-2.32)**	**0.636**			
Wien	**15/1269**	**1.2%**	**1**					
Krankheitsstadium								
AIDS								
Ja	**16/895**	**1.8%**	**3.45**	**(1.47-8.10)**	**0.004**			
Nein	**8/1526**	**0.5%**	**1**					
CD4 Nadir								
<50 Zellen/µl	**10/509**	**2.0%**	**9.76**	**(2.13-44.71)**	**0.003**	6.30	(1.35-29.46)	0.019
50-199 Zellen/µl	**12/936**	**1.3%**	**6.33**	**(1.41-28.34)**	**0.016**	5.92	(1.31-26.83)	0.021
≥200 Zellen/µl	**2/976**	**0.2%**	**1**			1		
Krankheitsversorgung								
Jemals Abacavir								
Ja	**14/814**	**1.7%**	**2.80**	**(1.24-6.32)**	**0.014**	3.84	(1.62-9.12)	0.002
Nein	**10/1607**	**0.6%**	**1**			1		
Jemals Tenofovir								
Ja	**21/1083**	**1.9%**	**8.80**	**(2.62-29.58)**	**<0.001**	8.07	(2.15-25.46)	0.001
Nein	**3/1338**	**0.2%**	**1**			1		
ART								
Vor 1.1.1997	**7/724**	**1.0%**	**0.97**	**(0.40-2.34)**	**0.937**			
Nach 1.1.1997	**17/1697**	**1.0%**	**1**					

[1] CD4 Nadir: 11 fehlende Angaben
* Adjustiert für die Variablen: Alter, Geschlecht, Übertragungsart und Bundesland

Abbildung 10: **Prozentsatz resistenter NRTI assoziierter Mutationen unter der jemals mit NRTI behandelten lebenden Patienten**



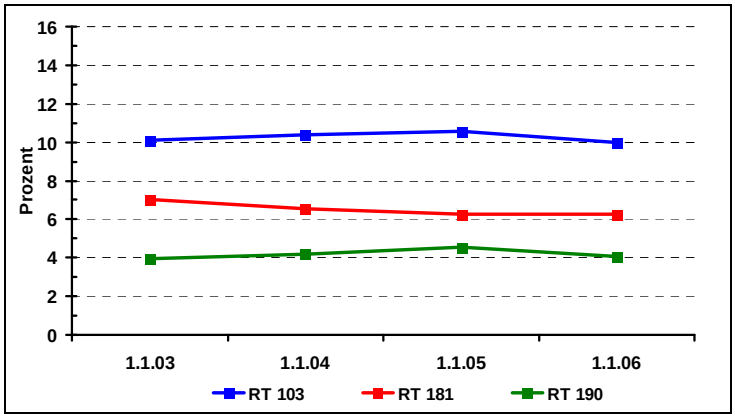
7.2 Zahl der NNRTI-assoziierten Resistenzmutationen

Tabelle 18: **Absolute Zahl der NNRTI assoziierten Mutationen unter den jemals mit NNRTI behandelten lebenden Patienten**

	1.1.2003 (N=1267)	1.1.2004 (N=1413)	1.1.2005 (N=1527)	1.1.2006 (N=1641)	
RT 98*	**21**	**28**	**26**	**26**	
RT 100*	**6**	**10**	**10**	**9**	**
RT 101*	**38**	**51**	**56**	**36**	**
RT 103*	128	147	161	164	**
RT 106*	**13**	**15**	**18**	**13**	**
RT 108*	**21**	**25**	**29**	**33**	
RT 179*	**18**	**21**	**18**	**22**	
RT 181	89	93	96	103	**
RT 188*	**10**	**16**	**19**	**16**	**
RT 190*	50	59	69	67	**
RT 225	**1**	**4**	**4**	**4**	**
RT 227			**2**	**4**	
RT 230*	**1**	**2**	**3**	**2**	**
RT 236	**-**	**-**	**-**	**-**	**
RT 238*	**7**	**8**	**7**	**7**	
RT 318*	**3**	**2**	**3**	**2**	

* ohne Polymorphismen
** nach der „Epidemiology list 06“

Abbildung 11: **Prozentsatz resistenter NNRTI assoziierter Mutationen unter der jemals mit NNRTI behandelten lebenden Patienten**



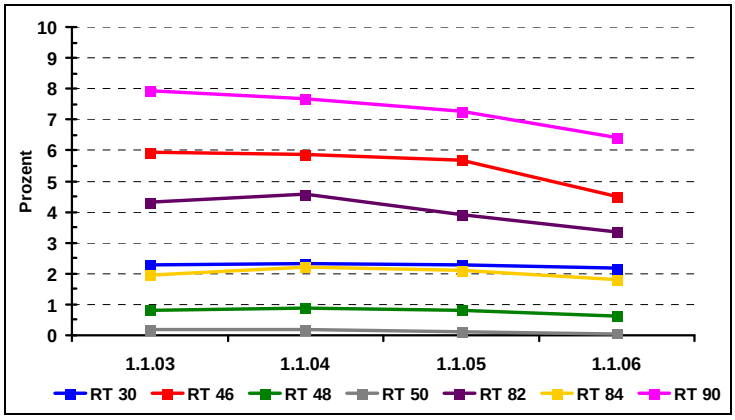
7.3 Zahl der PI-assoziierten Resistenzmutationen

Tabelle 19: Absolute Zahl der PI assoziierten Mutationen unter den jemals mit PI behandelten lebenden Patienten

	1.1.2003 (N=1485)	1.1.2004 (N=1589)	1.1.2005 (N=1710)	1.1.2006 (N=1886)	
P 10*	**141**	**174**	**205**	**68**	**
P 20	**78**	**98**	**119**	**140**	
P 24	**17**	**19**	**19**	**19**	**
P 30	34	37	39	41	**
P 32*	**9**	**11**	**12**	**12**	**
P 33*	**37**	**43**	**39**	**42**	
P 36*	**197**	**228**	**305**	**392**	
P 46	88	93	97	85	**
P 47	**7**	**9**	**11**	**11**	**
P 48	12	14	14	12	**
P 50*	3	3	2	1	**
P 53*	**3**	**11**	**12**	**11**	**
P 54	**59**	**67**	**68**	**67**	**
P 63*	**409**	**468**	**530**	**601**	
P 71*	**186**	**210**	**233**	**6**	**
P 73	**22**	**27**	**27**	**24**	**
P 77*	**183**	**214**	**254**	**313**	
P 82*	64	73	67	63	**
P 84	29	35	36	34	**
P 88	**23**	**25**	**28**	**31**	**
P 90*	118	122	124	121	**

* ohne Polymorphismen
** nach der „Epidemiology list 06“

Abbildung 12: Prozentsatz resistenter PI assoziierter Mutationen unter der jemals mit PI behandelten lebenden Patienten



7.4 Kumulative Resistenz für Medikamentenklassen zum 1.1.2006

Die Eingabe der Resistenz fehlt in Graz weitgehend und ist im AKH Wien sehr unvollständig. Für die „kumulative Resistenz“ wird, für jedes Medikament (hier Medikamentenklasse) und Mutation isoliert, der jeweils schlechteste Befund berechnet.

7.4.1 Häufigkeit von kumulativer Resistenz für verschieden selektierte Populationen

Tabelle 20: Kumulative Resistenz alle Zentren

Alle Zentren	Verstorbene und jemals ART (N = 425)	Lebende und jemals ART (N = 2443)	Aktuelle Kohorte und jemals ART (N = 1861)	Aktuelle Kohorte und aktuelle ART (N = 1681)
HIV RNA amplifizierbar	125	890	743	663
Wildtyp	45	338	276	232
„irgendeine“ Resistenz	80	552	467	431
NRTI	65	473	407	379
NNRTI	44	275	240	223
PI	42	239	197	185
NRTI und PI	34	198	167	158
NRTI und NNRTI	34	231	206	194
NNRTI und PI	25	127	112	106
„MDR“	22	121	108	102

Tabelle 21: Kumulative Resistenz OWSLI

OWSLI	Verstorbene und jemals ART (N = 353)	Lebende und jemals ART (N = 1559)	Aktuelle Kohorte und jemals ART (N = 1183)	Aktuelle Kohorte und aktuelle ART (N = 1084)
HIV RNA amplifizierbar	112	725	601	547
Wildtyp	42	258	206	177
„irgendeine“ Resistenz	70	467	395	370
NRTI	57	407	351	331
NNRTI	39	225	194	184
PI	38	202	165	154
NRTI und PI	31	171	143	135
NRTI und NNRTI	30	193	170	162
NNRTI und PI	23	106	94	89
„MDR“	20	103	92	87

Abbildung 13: Prozentsatz von Einzelklassenresistenzen

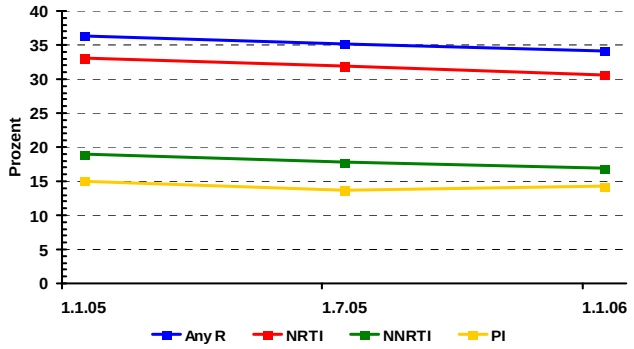
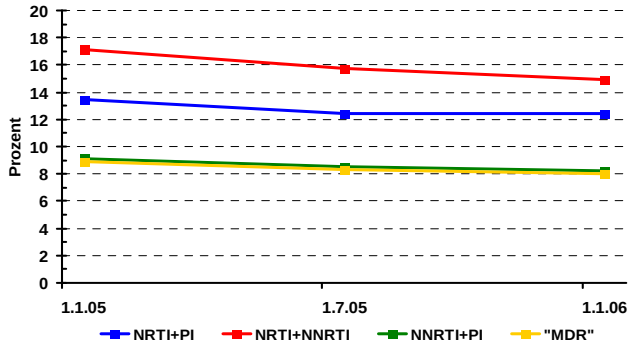


Abbildung 14: Prozentsatz von Mehrklassenresistenzen



7.4.2 Kumulative Resistenz nach Zeitpunkt des Therapiebeginns und nach Bundesland

Tabelle 22: Kumulative Resistenz nach Zeitpunkt des Therapiebeginns und nach Bundesland

			Resistenz gegen								
	Zahl der Patienten	HIV RNA amplifizierbar	Wildtyp	NRTI oder NNRTI oder PI	NRTI	NNRTI	PI	NRTI und PI	NRTI und NNRTI	NNRTI und PI	„MDR“
Beginn der Therapie											
Bis 1995	223	202	26	176	167	89	81	76	84	58	57
1996	120	79	19	60	56	27	25	23	24	13	12
1997	89	60	21	39	33	23	18	14	21	12	12
1998	72	37	16	21	18	8	8	7	6	2	2
1999	60	31	14	17	12	8	8	5	6	2	2
2000	80	40	15	25	22	10	7	5	9	2	2
2001	60	26	14	12	9	6	3	3	3	-	-
2002	80	28	14	14	9	11	2	1	7	-	-
2003	81	22	21	1	1	-	1	1	-	-	-
2004	100	16	13	3	2	1	1	-	1	-	-
2005	119	6	4	2	2	1	-	-	1	-	-
Bundesland											
Ausland	12	3	2	1	1	1	-	-	1	-	-
Burgenland	14	5	2	3	3	1	1	1	1	-	-
Kärnten	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
NÖ	72	33	9	24	19	10	16	12	9	8	8
OÖ	227	124	40	84	79	38	39	34	38	17	17
Salzburg	30	13	7	6	5	4	3	3	3	2	2
Steiermark	4	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1
Tirol	216	117	31	86	81	32	17	16	28	10	10
Vorarlberg	65	26	9	17	17	4	1	1	4	1	1
Wien	442	222	75	147	124	93	76	67	77	50	48
Gesamt	1084	547	177	370	331	184	154	135	162	89	87

7.5 Kumulative Resistenzen in Bezug auf verschiedene Kalenderperioden der initialen Therapie

Tabelle 23: Kumulative NRTI Resistenz in Bezug auf verschiedene Kalenderperioden der initialen Therapie

		No. of NRTI associated mutations					
		Initial therapy before January 1st 97		Initial therapy January 1st 97 to December 31st 99		Initial therapy at or after January 1st 2000	
		No	(%)	No	(%)	No	(%)
	No resistence test after ART	62	18.1	93	42.1	382	73.5
	Number of mutations						
0		58	16.9	65	29.4	93	17.9
1		40	11.7	27	12.2	29	5.6
2		21	6.1	12	5.4	7	1.3
3		38	11.1	7	3.2	5	1.0
4		36	10.5	8	3.6	3	0.6
5		37	10.8	9	4.1	1	0.2
6		22	6.4				
7		16	4.7				
8		9	2.6				
9		3	0.9				
10		1	0.3				
		343	100	221	100	520	100

Tabelle 24: Kumulative NNRTI Resistenz in Bezug auf verschiedene Kalenderperioden der initialen Therapie

		No. of NNRTI associated mutations					
		Initial therapy before January 1st 97		Initial therapy January 1st 97 to December 31st 99		Initial therapy at or after January 1st 2000	
		No	(%)	No	(%)	No	(%)
	No resistence test after ART	62	18.1	93	42.1	382	73.5
	Number of mutations						
0		165	48.1	89	40.3	109	21.0
1		54	15.7	21	9.5	22	4.2
2		42	12.2	16	7.2	7	1.3
3		15	4.4	2	0.9		
4		5	1.5				
		343	100	221	100	520	100

Tabelle 25: Kumulative PI Resistenz in Bezug zu verschiedenen Kalenderperioden der initialen Therapie

		No. of PI associated mutations							
		Initial therapy before January 1st 97			Initial therapy January 1st 97 to December 31st 99			Initial therapy at or after January 1st 2000	
		No	(%)		No	(%)		No	(%)
	No resistence test after ART	62	18.1		93	42.1		382	73.5
	Number of mutations								
0		175	51.0		94	42.5		124	23.8
1		30	8.7		19	8.6		11	2.1
2		23	6.7		10	4.5		1	0.2
3		20	5.8		2	0.9		2	0.4
4		12	3.5		1	0.5			
5		13	3.8		2	0.9			
6		5	1.5						
7		1	0.3						
8		1	0.3						
9		1	0.3						
		343	100		221	100		520	100

7.6 Wahrscheinlichkeit einer Resistenzentwicklung

Abbildung 15: Resistenzentwicklung unabhängig von der Form der ART

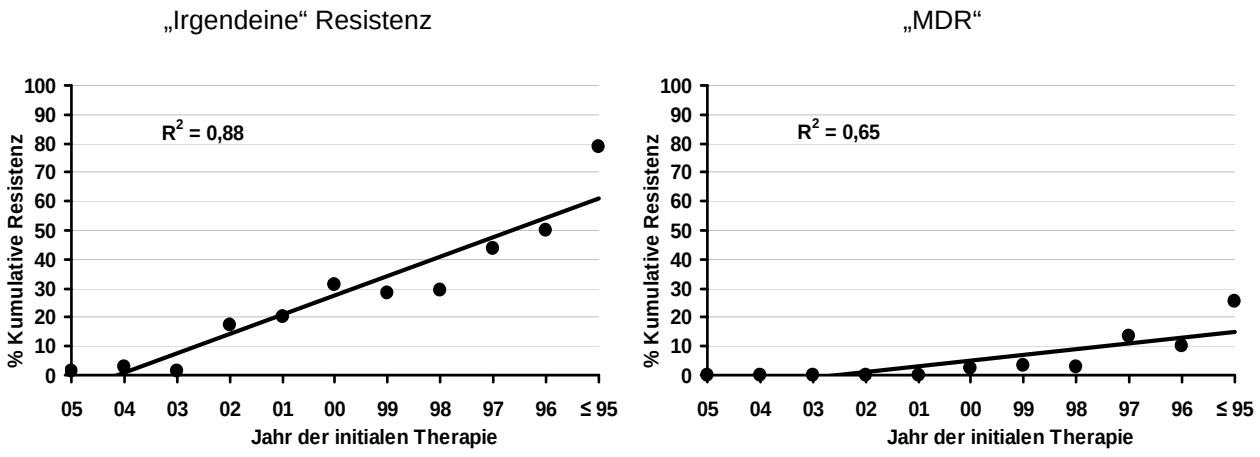


Abbildung 16: Resistenzentwicklung bei initialer Therapie nach 1.1.1997

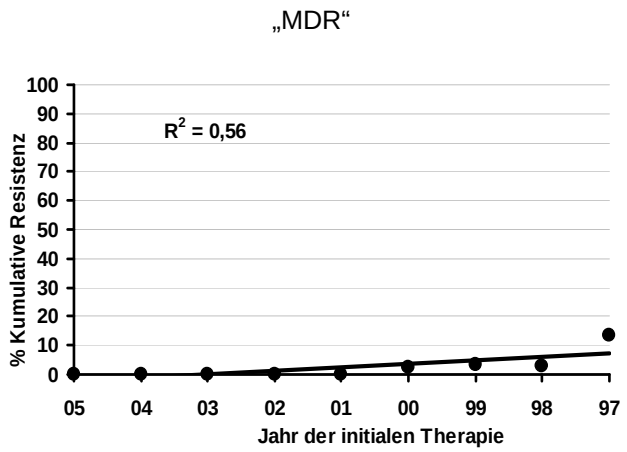


Abbildung 17: Resistenzentwicklung bei initialer Therapie mit 2 NRTI + 1 NNRTI

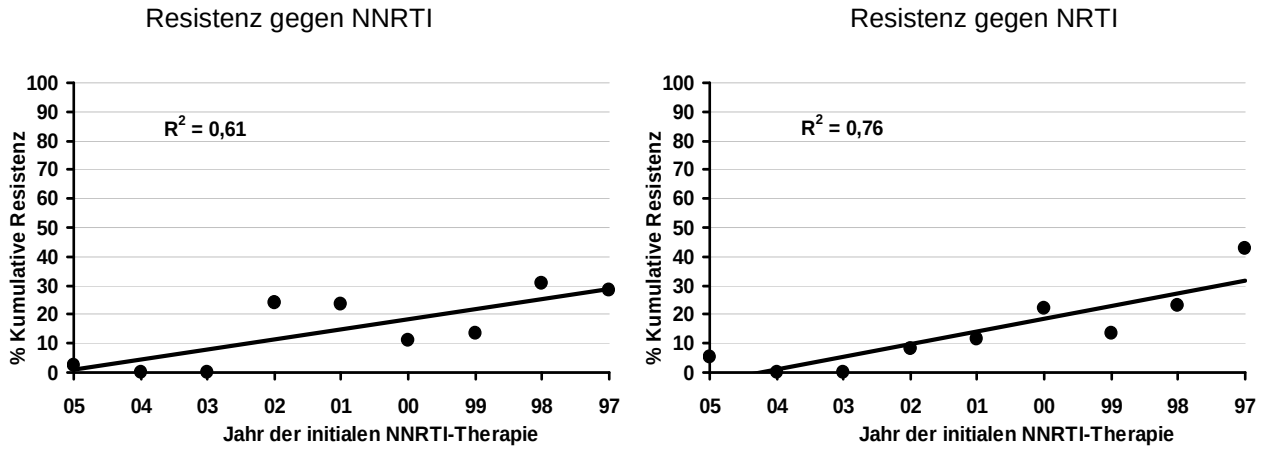
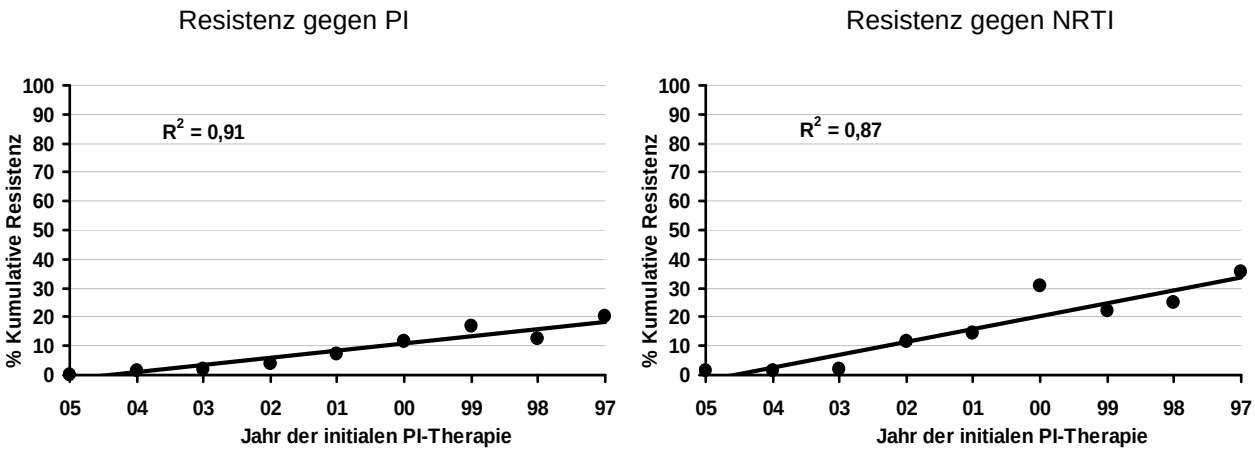


Abbildung 18: Resistenzentwicklung bei initialer Therapie mit 2 NRTI + 1 PI



7.7 Patienten mit 3-Klassen Resistenz („MDR“) – „MDR-Kohorte“

7.7.1 3-Klassen Resistenz für verschieden selektierte Populationen

Tabelle 26: 3-Klassen Resistenz „Alle Zentren“

			Lebende und jemals ART		Aktuelle Kohorte und jemals ART		Aktuelle Kohorte und aktuelle ART	
			(N = 2443)		(N = 1861)		(N = 1681)	
„MDR“			121	(5.0%)	108	(5.8%)	102	(6.1%)

Tabelle 27: 3-Klassen Resistenz OWS Wien, Linz, Innsbruck

	HIV-assoziiert Verstorbene 1997-2003 und ART >3 Monate		Lebende und jemals ART		Aktuelle Kohorte und jemals ART		Aktuelle Kohorte und aktuelle ART	
	(N = 90)		(N = 1559)		(N = 1183)		(N = 1084)	
„MDR“	12	(13.3%)	103	(6.6%)	92	(7.8%)	87	(8.0%)

Tabelle 28: „MDR“

	OWSLI N = 87		Alle Zentren N = 102	
Alter (Jahre ± S.D.)	**45.7**	**± 9.1**	**45.9**	**± 8.8**
Bundesland				
Oberösterreich	17	(19.5%)	17	(16.7%)
Steiermark	1	(1.1%)	2	(2.0%)
Tirol	10	(11.5%)	10	(9.8%)
Andere/Fehlend/Ausland	11	(12.6%)	15	(14.7%)
Wien	48	(55.2%)	58	(56.9%)
Geschlecht				
Mann	73	(83.9%)	86	(84.3%)
Frau	14	(16.1%)	16	(15.7%)
Übertragungsart				
MSM	42	(48.3%)	52	(51.0%)
IDU	12	(13.8%)	13	(12.7%)
Andere/Fehlend	10	(11.5%)	12	(11.8%)
Hetero	23	(26.4%)	25	(24.5%)
AIDS	**57**	**(65.5%)**	**66**	**(64.7%)**
CD4 Nadir (*Zellen/µl ± S.D.)*	**104.4**	**± 101.6**	**99.9**	**± 97.3**
Aktuelle CD4 Zellzahl (*Zellen/µl ± S.D.)*	**429.2**	**± 240.6**	**432.2**	**± 254.0**
Letzte HIV RNA				
log10 Kopien/ml (± S.D.)	2.3	± 1.2	2.3	± 1.2
<400 Kopien/ml	63	(72.4%)	75	(73.5%)
≤50 Kopien/ml	54	(62.1%)	66	(64.7%)
Therapie (Monate ± S.D.)	**135.5**	**± 30.9**	**138.4**	**± 34.4**
Aktuelle Therapie mit „Salvage“-Medikamenten				
Enfuvirtid ohne Tipranavir oder TMC114	2	(2.3%)	2	(2.0%)
Tipranavir ohne Enfuvirtid	4	(4.6%)	4	(3.9%)
TMC114 ohne Enfuvirtid	7	(8.0%)	10	(9.8%)
Enfuvirtid+Tipranavir	2	(2.3%)	2	(2.0%)
Enfuvirtid+TMC114	3	(3.4%)	6	(5.9%)

7.7.2 Risikofaktoren für die Entwicklung von 3-Klassen Resistenz („MDR“) (OWS Wien, Linz, Innsbruck)

Tabelle 29: Risikofaktoren für die Entwicklung von 3-Klassen Resistenz („MDR“) (OWS Wien, Linz, Innsbruck)

						Modell 1 (N=1081)[1]		
	Häufigkeiten		Univariate Regression			Multivariate Regression*		
Variable	N=87/1081[1]		RR (95% CI)		p-Wert	RR (95% CI)		p-Wert
Demografische Charakteristika								
Alter								
<43 Jahre	**33/543**	**6.1%**	**0.58**	**(0.37-0.91)**	**0.018**			
≥43 Jahre	**54/538**	**9.9%**	**1**					
Geschlecht								
Männlich	**73/745**	**9.8%**	**2.50**	**(1.39-4.49)**	**0.002**			
Weiblich	**14/336**	**4.2%**	**1**					
Übertragungsart								
MSM	**42/299**	**14.0%**	**3.13**	**(1.84-5.32)**	**<0.001**	1.90	(0.98-3.70)	0.059
IDU	**12/235**	**5.1%**	**1.03**	**(0.50-2.11)**	**0.937**	0.75	(0.34-1.67)	0.486
Andere/Fehlend	**10/84**	**11.9%**	**2.59**	**(1.18-5.65)**	**0.017**	2.21	(0.88-5.58)	0.092
Hetero	**23/463**	**5.0%**	**1**			1		
HIV-Zentrum								
Zentrum 1	**56/523**	**10.7%**	**2.89**	**(1.55-5.37)**	**0.001**			
Zentrum 3	**18/232**	**7.8%**	**2.03**	**(0.97-4.22)**	**0.060**			
Zentrum 4	**13/326**	**4.0%**	**1**					
Krankheitsstadium								
AIDS								
Ja	**57/504**	**11.3%**	**2.33**	**(1.47-3.68)**	**<0.001**			
Nein	**30/577**	**5.2%**	**1**					
CD4 Nadir								
<50 Zellen/µl	**35/256**	**13.7%**	**3.13**	**(1.71-5.73)**	**<0.001**	2.73	(1.28-5.80)	0.009
50-199 Zellen/µl	**35/472**	**7.4%**	**1.58**	**(0.87-2.88)**	**0.131**	1.84	(0.94-3.60)	0.077
≥200 Zellen/µl	**17/353**	**4.8%**	**1**			1		
Aktuelle HIV RNA								
<400 Kopien/ml	**63/946**	**6.7%**	**0.43**	**(0.22-0.83)**	**0.012**	0.33	(0.15-0.73)	0.006
400-9999 Kopien/ml	**12/51**	**23.5%**	**1.85**	**(0.76-4.50)**	**0.177**	1.54	(0.53-4.45)	0.427
≥10000 Kopien/ml	**12/84**	**14.3%**	**1**			1		
Krankenversorgung								
Complianceprogramm								
Ja	**13/326**	**4.0%**	**0.38**	**(0.21-0.70)**	**0.002**	0.31	(0.16-0.61)	0.001
Nein	**74/755**	**9.8%**	**1**			1		
ART								
Vor 1.1.1997	**69/343**	**20.1%**	**10.07**	**(5.89-17.24)**	**<0.001**	10.89	(6.11-19.40)	<0.001
Nach 1.1.1997	**18/738**	**2.4%**	**1**			1		

[1] HIV RNA: 3 fehlende Angaben

* Adjustiert für die Variablen: Alter, Geschlecht und AIDS

7.8 Risikofaktoren für virale Replikation (OWS Wien, Linz, Innsbruck)

Tabelle 30: Risikofaktoren für virale Replikation (OWS Wien, Linz, Innsbruck)

						Modell 1 (N=1081)[1]			Modell 2 (N=1081)[1]		
	Häufigkeiten		Univariate Regression			Multivariate Regression*			Multivariate Regression*		
Variable	N=135/1081[1]		RR (95% CI)		p-Wert	RR (95% CI)		p-Wert	RR (95% CI)		p-Wert
Demografische Charakteristika											
Alter											
<43 Jahre	**83/543**	**15.3%**	**1.69**	**(1.17-2.44)**	**0.006**	**1.64**	**(1.11-2.43)**	**0.013**	**1.71**	**(1.15-2.52)**	**0.008**
≥43 Jahre	**52/538**	**9.7%**	**1**			**1**			**1**		
Geschlecht											
Männlich	**86/745**	**11.5%**	**0.76**	**(0.52-1.12)**	**0.163**						
Weiblich	**49/336**	**14.6%**	**1**								
Übertragungsart											
MSM	**31/299**	**10.4%**	**0.71**	**(0.45-1.12)**	**0.137**						
IDU	**29/235**	**12.3%**	**0.86**	**(0.54-1.38)**	**0.535**						
Andere/Fehlend	**10/84**	**11.9%**	**0.83**	**(0.41-1.68)**	**0.601**						
Hetero	**65/463**	**14.0%**	**1**								
Krankheitsstadium											
AIDS											
Ja	**70/504**	**13.9%**	**1.27**	**(0.89-1.82)**	**0.194**						
Nein	**65/577**	**11.3%**	**1**								
CD4 Nadir											
<50 Zellen/µl	**41/256**	**16.0%**	**1.45**	**(0.91-2.31)**	**0.118**						
50-199 Zellen/µl	**53/472**	**11.2%**	**0.96**	**(0.62-1.48)**	**0.863**						
≥200 Zellen/µl	**41/353**	**11.6%**	**1**								
Kumulative Resistenzen											
NRTI											
Ja	**50/331**	**15.1%**	**1.39**	**(0.96-2.03)**	**0.085**						
Nein/kein RT/RT nicht ampl.	**85/750**	**11.3%**	**1**								
NRTI + NNRTI											
Ja	**38/162**	**23.5%**	**2.60**	**(1.71-3.95)**	**<0.001**	**2.94**	**(1.82-4.73)**	**<0.001**			
Nein/kein RT/RT nicht ampl.	**97/919**	**10.6%**	**1**			**1**					
NRTI + PI											
Ja	**31/135**	**23.0%**	**2.41**	**(1.54-3.78)**	**<0.001**						
Nein/kein RT/RT nicht ampl.	**104/946**	**11.0%**	**1**								
NRTI + NNRTI + PI											
Ja	**24/87**	**27.6%**	**3.03**	**(1.82-5.05)**	**<0.001**				**3.81**	**(2.10-6.94)**	**<0.001**
Nein/kein RT/RT nicht ampl.	**111/994**	**11.1%**	**1**						**1**		
Krankheitsversorgung											
Complianceprogramm											
Ja	**22/326**	**6.7%**	**0.41**	**(0.26-0.66)**	**<0.001**	**0.43**	**(0.26-0.71)**	**0.001**	**0.44**	**(0.27-0.73)**	**0.001**
Nein	**113/755**	**15.0%**	**1**			**1**			**1**		
ART											
Vor 1.1.1997	**39/343**	**11.4%**	**0.86**	**(0.58-1.28)**	**0.449**						
Nach 1.1.1997	**96/738**	**13.0%**	**1**								

[1] HIV RNA: 3 fehlende Angaben

* Adjustiert für die Variablen: Geschlecht, Übertragungsart, AIDS, CD4 Nadir und ART

8 Zusammenfassung

Übertragung von medikamentenresistenten HI-Viren („Resistenz vor Therapie“)

Insgesamt konnten 118 (12.5%) von 945 Patienten gefunden werden, die vor ihrer ersten antiretroviralen Therapie zumindest eine Mutation mit Resistenz gegen HIV-Medikamente zeigten. Kein einziger Patient hatte jedoch eine sogenannte 3-Klassen Resistenz (gegen NRTI, NNRTI und PI), auch „Multi Drug Resistance“ genannt („MDR“), vor der antiretroviralen Therapie. Sechs bzw. drei Patienten waren resistent gegen NRTI und PI bzw. NRTI und NNRTI. Eine relevante Zunahme der Übertragung medikamentenresistenter HI-Viren innerhalb der letzten Jahre scheint wenig wahrscheinlich, wenngleich betont werden muss, dass die systematische Suche nach Resistenzen vor der Therapie erst 2003 etabliert worden ist (mit Ausnahme des OWS Wien, wo dies seit einigen Jahren bereits der Fall ist). Risikofaktoren für den Erwerb medikamentenresistenter HI-Viren konnten nicht ausgemacht werden.

Mortalität und virale Suppression unter antiretroviraler Therapie

Der Rückgang der Mortalität seit der Einführung antiretroviraler Kombinationstherapien ist eindrucksvoll. Während die Todesrate bei Patienten mit AIDS 1995 bei 50 pro 100 Personenjahren lag, betrug sie 2003 5 pro 100 Personenjahre. Alter unter 40 Jahre, ein CD4 Nadir <50 Zellen/ml war mit einem höheren Risiko und heterosexueller Erwerb der HIV-Infektion mit einem niedrigeren Mortalitätsrisiko assoziiert. Seit 1998 haben i.v. Drogenkonsumenten eine höhere Todesrate als homosexuelle Männer.

Die Rate an Supprimierung der viralen Replikation durch die antiretrovirale Therapie ist relativ hoch und entspricht in etwa den Vergleichszahlen aus dem Ausland. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass diese Analyse mit der „aktuellen Kohorte“ durchgeführt wurde und damit die Rate künstlich höher zu liegen kommt, weil Patienten mit „Loss of Follow-up“ häufiger eine unzureichende Adhärenz („Compliance“) aufweisen. Mehrere Complianceprogramme sind in den HIV-Zentren in Anwendung, wobei gezeigt werden konnte, dass das rigoroseste Complianceprogramm (Möglichkeit der observierten Therapie, Telefonkontakt zu den Medikamenteneinnahmen, Konsultation mit medizinischer Psychologie bei nachweisbarer Viruslast) in der multivariaten Analyse mit einer höheren Rate an viraler Supprimierung und einer geringeren Rate an Resistenz gegen antiretrovirale Medikamente assoziiert war.

Bemerkenswert ist das schlechtere Abschneiden von jüngeren Patienten bei der viralen Supprimierung durch die Therapie. Dies sollte ein Anlass sein, die Bedingungen für die antiretrovirale Therapie in dieser Gruppe zu verbessern (spezifische Beratung, häufigeres Monitoring, etc). Gründe für das schlechtere Abschneiden dieser Altersgruppe können derzeit durch die HIV-Kohortenstudie nicht beantwortet werden. Diskutiert werden können etwa Lebensführung und/oder mangelnde berufliche Perspektiven.

Das Ansprechen der Nicht-Österreicher auf die antiretrovirale Therapie entspricht weitgehend den Ergebnissen österreichischer Staatsbürger. Auch das Geschlecht hat bisher keine Rolle im Ansprechen auf die antiretrovirale Therapie gezeigt. Zunehmend kann ein schlechteres Abschneiden von Patienten mit i.v. Drogenkonsum bei der viralen Supprimierung beobachtet werden, bei der Analyse vom 1. Juli 2005 erstmals signifikant.

Entwicklung von Resistenzen unter antiretroviraler Therapie

Der stärkste Risikofaktor für die Entwicklung einer kumulativen Resistenz unter der antiretroviralen Therapie ist ein Therapiebeginn vor dem 1.1.1997. Nach diesem Zeitpunkt scheint die Wahrscheinlichkeit der Entwicklung einer Resistenz gegen antiretrovirale Medikamente linear über die Zeit zuzunehmen (Seite 26f). So beträgt das Risiko für „irgendeine“ Resistenz nach 7 Jahren knapp über 40%, für eine NRTI-assoziierte Resistenz 40% und für eine 3-Klassen Resistenz („MDR“) 10%. Die Wahrscheinlichkeit einer NNRTI-assoziierten Resistenz beträgt nach 7 Jahren 30%, soweit nur Patienten berücksichtigt wurden, deren initiale Therapie eine NNRTI-basierte antiretrovirale Kombinationstherapie war. Die Wahrscheinlichkeit einer PI-assoziierten Resistenz liegt nach 7 Jahren knapp über 10%, soweit nur Patienten berücksichtigt wurden, deren initiale Therapie eine PI-basierte antiretrovirale Kombinationstherapie war.

Weitere Risikofaktoren für die Entwicklung von Resistenzen sind ein niedriger CD4 Nadir, Übertragungsweg (homosexuelle Männer), männliches Geschlecht und das Fehlen eines komplexen Complianceprogrammes. Die Raten an Resistenzen sind nicht unbeträchtlich, weshalb viele Patienten kaum mehr Wahlmöglichkeiten in ihrer antiretroviralen Therapie haben. Deshalb verwundert es, dass die Zahl der Behandlungen mit Enfuvirtid, einer Substanz mit einem neuen Angriffspunkt gegen die virale Replikation, rückläufig und die Zahl der Patienten mit Tipranavir sehr niedrig ist.

Auch in unserer Kohorte konnte eine Zunahme der Mutation am Codon 65 der RT nachgewiesen weden, interessanterweise nicht in dem Zentrum, in dem die Kombination Abacavir und Tenofovir lokalisiert ist.

Eine flächendeckende Erhebung zum Resistenzverhalten von ausgewählten Zoonoseerregern und Indikatorbakterien in der österreichischen Nutztierpopulation

Eine Aktivität der AGES – Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit

Ansprechpersonen:
Dr. med.vet. Peter Much
Dr. rer.soc. oec. Hans-Peter Stüger
Univ.-Prof. Dr. Franz Allerberger
Univ.-Prof. Dr. Josef Köfer

Teilnehmende Institute und Personen

Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, AGES

Institute für veterinärmedizinische Untersuchungen	Karl Schöpf, Gerald Krassnig, Heimo Lassnig, Franz Breitwieser Gabriele Romanek, Josef Köfer
Institut für medizinische Mikrobiologie und Hygiene	Sandra Jelovcan
Kompetenzzentrum Infektionsepidemiologie	Peter Much, Franz Allerberger
Institut für Biostatistik	Hans Peter Stüger

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

1 ZUSAMMENFASSUNG 123
2 EINLEITUNG 124
3 MATERIAL UND METHODE 125
3.1. STICHPROBENAUSWAHL UND PROBENNAHMESYSTEM 125
3.1.1 STICHPROBENUMFANG UND PROBENNAHMEN 125
3.1.2 DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNGEN 125
3.2 KEIMISOLIERUNG UND IDENTIFIZIERUNG 127
3.2.1 PROBENAUFBEREITUNG 127
3.2.2 ISOLIERUNG THERMOTOLERANTER CAMPYLOBACTER 127
3.2.3 ISOLIERUNG VEROTOXIN-BILDENDER E. COLI 127
3.2.4 ISOLIERUNG DES INDIKATORBAKTERIUMS E. COLI 127
3.2.5 ISOLIERUNG DER INDIKATORBAKTERIEN ENTEROCOCCUS FAECALIS UND ENTEROCOCCUS FAECIUM 127
3.3 AUFBEWAHRUNG DER ISOLATE 127
3.4 RESISTENZTESTUNG 127
3.4.1 AUSWAHL DER ISOLATE 127
3.4.2 DURCHFÜHRUNG DER TESTUNG 128
3.4.3 BIOSTATISTISCHE AUSWERTUNG 129
3.5 AUSWERTUNG UND BERICHTSLEGUNG 132
4 CAMPYLOBACTER SPP. 132
4.1 ERGEBNISSE DER RESISTENZTESTUNG BEI CAMPYLOBACTER SPP. 133
4.1.1 ERGEBNISSE DES JAHRES 2005 133
4.1.2 VERGLEICH DER ERGEBNISSE DER JAHRE 2004 MIT 2005 137
4.2 ERGEBNISSE DER RESISTENZTESTUNG BEI CAMPYLOBACTER COLI 138
4.2.1 ERGEBNISSE DES JAHRES 2005 138
4.2.2 VERGLEICH DER ERGEBNISSE DER JAHRE 2004 MIT 2005 142
4.2.3 VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE NACH BUNDESLÄNDERN 143
4.3 ERGEBNISSE DER RESISTENZTESTUNG BEI CAMPYLOBACTER JEJUNI 146
4.3.1 ERGEBNISSE DES JAHRES 2005 146
4.3.2 VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE NACH BUNDESLÄNDER 148
5 INDIKATORBAKTERIEN 150
5.1 ERGEBNISSE DER RESISTENZTESTUNG BEI E. COLI 150
5.1.1 ERGEBNISSE DES JAHRES 2005 150
5.1.2 VERGLEICH DER ERGEBNISSE DER JAHRE 2004 MIT 2005 155
5.1.3 VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE NACH BUNDESLÄNDERN 157
5.1.4 VERGLEICH DER ERGEBNISSE FÜR AUSGEWÄHLTE BUNDESLÄNDER DER JAHRE 2004 MIT 2005 160
5.2 ERGEBNISSE DER RESISTENZTESTUNG BEI ENTEROCOCCUS FAECALIS 162
5.2.1 ERGEBNISSE DES JAHRES 2005 162
5.2.2 VERGLEICH DER ERGEBNISSE DER JAHRE 2004 MIT 2005 166
5.2.3 VERGLEICH DER BUNDESLÄNDER 168
5.3 ERGEBNISSE DER RESISTENZTESTUNG BEI ENTEROCOCCUS FAECIUM 168
5.3.1 ERGEBNISSE DES JAHRES 2005 168
5.3.2 VERGLEICH DER ERGEBNISSE DER JAHRE 2004 MIT 2005 173
5.3.3 VERGLEICH DER BUNDESLÄNDER 175
5.4 VERGLEICH VON E. FAECALIS MIT E. FAECIUM 176
6 RESISTENZEN GEGENÜBER ANTIBIOTIKAGRUPPEN 177
6.1 RESISTENZANTEILE BEI ISOLATEN AUS DEM JAHR 2005 177
7 VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE IN DEN AB – GRUPPEN BEI ISOLATEN AUS DEN JAHREN 2004 UND 2005 182
7.1 VERGLEICH DER ANZAHL DER RESISTENZEN GEGENÜBER AB - GRUPPEN 187
8 MULTIRESISTENZEN 188
8.1 MULTIRESISTENZEN BEI ISOLATEN AUS DEM JAHR 2005 188
8.2 VERGLEICH DER MULTIRESISTENZEN BEI ISOLATEN AUS DEN JAHREN 2004 UND 2005 188

T A B E L L E N V E R Z E I C H N I S

TABELLE 1: ÜBER DIE ZU UNTERSUCHENDEN PARAMETER BEI DEN UNTERSCHIEDLICHEN TIERARTEN 125
TABELLE 2: ÜBERSICHT ÜBER DIE UNTERSUCHTEN ANTIBIOTIKA, BREAKPOINTS UND DEN MESSBEREICH 129
TABELLE 3: ÜBERSICHT DER ISOLATE GESAMT 129
TABELLE 4: ÜBERSICHT ÜBER DIE ANZAHL AN DURCHGEFÜHRTEN UNTERSUCHUNGEN AN ISOLATEN – GESAMT 130
TABELLE 5: ÜBERSICHT ÜBER DIE ANZAHL AN ISOLATEN JE BUNDESLAND 131

TABELLE 6: DETAILLIERTE ERGEBNISSE BEI CAMPYLOBACTER SPP. AUS GEFLÜGEL, RIND, SCHWEIN 135
TABELLE 7: KENNZAHLEN VON CAMPYLOBACTER SPP. AUS GEFLÜGEL, RIND, SCHWEIN....136
TABELLE 8: VERGLEICH DER ERGEBNISSE 2004/05 BEI CAMPYLOBACTER SPP. 137
TABELLE 9: DETAILLIERTE ERGEBNISSE BEI C. COLI AUS GEFLÜGEL, RIND, SCHWEIN 139
TABELLE 10: KENNZAHLEN VON C. COLI AUS GEFLÜGEL, RIND, SCHWEIN....141
TABELLE 11: VERGLEICH DER ERGEBNISSE 2004/05 BEI C. COLI 142
TABELLE 12: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE BEI C. COLI VON SCHWEINEN AUS O, N UND ST....144
TABELLE 13: TEST AUF UNTERSCHIED BEI C. COLI VON SCHWEINEN AUS N, O UND ST (□=0,05, MARKIERT = SIGNIFIKANT) 145
TABELLE 14: DETAILLIERTE ERGEBNISSE BEI C. JEJUNI AUS GEFLÜGEL, RIND, SCHWEIN....146
TABELLE 15: KENNZAHLEN C. JEJUNI - GEFLÜGEL, RIND, SCHWEIN....147
TABELLE 16: VERGLEICH DER ERGEBNISSE 2004/05 BEI C. JEJUNI....147
TABELLE 17: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE BEI C. JEJUNI VOM GEFLÜGEL AUS N, O UND ST....149
TABELLE 18: TEST AUF UNTERSCHIEDE IN DEN RESISTENZANTEILEN BEI C. JEJUNI VOM GEFLÜGEL AUS N, O, UND ST (□=0,05, MARKIERT = SIGNIFIKANT) 150
TABELLE 19: DETAILLIERTE ERGEBNISSE BEI E. COLI AUS GEFLÜGEL, RIND, SCHWEIN....152
TABELLE 20: KENNZAHLEN VON E.COLI BEI GEFLÜGEL, RIND, SCHWEIN 154
TABELLE 21: VERGLEICH DER ERGEBNISSE 2004/05 BEI E. COLI VON GEFLÜGEL, RINDERN UND SCHWEINEN 155
TABELLE 22: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE BEI E. COLI VON RINDERN UND SCHWEINEN AUS N, O UND ST 158
TABELLE 23: TEST AUF UNTERSCHIED BEI E. COLI VON RINDERN UND SCHWEINEN AUS N, O UND ST (P=0,05, MARKIERT = SIGNIFIKANT) 159
TABELLE 24: VERGLEICH DER ERGEBNISSE 2004/05 BEI E. COLI VON RINDERN AUS N, O UND ST (P=0,05, MARKIERT = SIGNIFIKANT)....160
TABELLE 25: VERGLEICH DER ERGEBNISSE 2004/05 BEI E. COLI VON SCHWEINEN AUS N, O UND ST (P=0,05, MARKIERT = SIGNIFIKANT) 161
TABELLE 26: DETAILLIERTE ERGEBNISSE BEI E. FAECALIS VON GEFLÜGEL, RINDERN UND SCHWEINEN 164
TABELLE 27: KENNZAHLEN VON E. FAECALIS AUS GEFLÜGEL, RINDERN UND SCHWEINEN....165
TABELLE 28: VERGLEICH DER ERGEBNISSE 2004/05 BEI E. FAECALIS....166
TABELLE 29: DETAILLIERTE ERGEBNISSE BEI E. FAECIUM AUS GEFLÜGEL, RINDERN UND SCHWEINEN 170
TABELLE 30: KENNZAHLEN VON E. FAECIUM AUS GEFLÜGEL, RINDERN UND SCHWEINEN....172
TABELLE 31: VERGLEICH DER ERGEBNISSE 2004/05 BEI E. FAECIUM....173
TABELLE 32: TEST AUF UNTERSCHIED ZWISCHEN E. FAECALIS UND E. FAECIUM BEI DEN GETESTETEN TIERARTEN (□= 0,05, MARKIERT = SIGNIFIKANT) 176
TABELLE 33: RESISTENZANTEILE VON AB-GRUPPEN GEGENÜBER C. COLI VON GEFLÜGELHERDEN, RINDERN UND SCHWEINEN 178
TABELLE 34: RESISTENZANTEILE VON AB-GRUPPEN GEGENÜBER C. JEJUNI VON GEFLÜGELHERDEN UND RINDERN 179
TABELLE 35: RESISTENZANTEILE VON AB-GRUPPEN GEGENÜBER E. COLI VON GEFLÜGELHERDEN, RINDERN UND SCHWEINEN 180
TABELLE 36: RESISTENZANTEILE VON AB-GRUPPEN GEGENÜBER E. FAECALIS VON GEFLÜGELHERDEN, RINDERN UND SCHWEINEN 181
TABELLE 37: RESISTENZANTEILE VON AB-GRUPPEN GEGENÜBER E. FAECIUM VON GEFLÜGELHERDEN, RINDERN UND SCHWEINEN 182
TABELLE 38: RESISTENZANTEILE VON AB-GRUPPEN GEGENÜBER C. COLI VON GEFLÜGELHERDEN, RINDERN UND SCHWEINEN – VERGLEICH 2004/2005....183
TABELLE 39: RESISTENZANTEILE VON AB-GRUPPEN GEGENÜBER C. JEJUNI VON GEFLÜGELHERDEN UND RINDERN – VERGLEICH 2004/2005....183
TABELLE 40: RESISTENZANTEILE VON AB-GRUPPEN GEGENÜBER *E. COLI* VON GEFLÜGELHERDEN, RINDERN UND SCHWEINEN – VERGLEICH 2004/2005....184
TABELLE 41: RESISTENZANTEILE VON AB-GRUPPEN GEGENÜBER *E. FAECALIS* VON GEFLÜGELHERDEN, RINDERN UND SCHWEINEN – VERGLEICH 2004/2005....185
TABELLE 42: RESISTENZANTEILE VON AB-GRUPPEN GEGENÜBER *E. FAECIUM* VON GEFLÜGELHERDEN, RINDERN UND SCHWEINEN – VERGLEICH 2004/2005....186
TABELLE 43: ANZAHL DER RESISTENZEN GEGENÜBER AB - GRUPPEN – NACH BAKTERIENSPEZIES UND TIERARTEN....187
TABELLE 44: MULTIRESISTENZEN – NACH BAKTERIENSPEZIES UND TIERARTEN IM JAHR 2005....188
TABELLE 45: MULTIRESISTENZEN – NACH BAKTERIENSPEZIES UND TIERARTEN – VERGLEICH 2004/2005 189

A B B I L D U N G S V E R Z E I C H N I S

ABBILDUNG 1: SCHEMA BETREFFEND EINSENDUNGEN UND INSTITUTE, IN DENEN UNTERSUCHUNGEN DURCHGEFÜHRT WURDEN 126
ABBILDUNG 2: GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DES AUF THERMOTOLERANTE CAMPYLOBACTER UNTERSUCHTEN GEFLÜGELS 133
ABBILDUNG 3: GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DER AUF THERMOTOLERANTE CAMPYLOBACTER UNTERSUCHTEN RINDER 134
ABBILDUNG 4: GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DER AUF THERMOTOLERANTE CAMPYLOBACTER UNTERSUCHTEN SCHWEINE 134
ABBILDUNG 5: ANTEIL DER RESISTENZEN BEI CAMPYLOBACTER SPP. AUS GEFLÜGEL, RIND, SCHWEIN 135
ABBILDUNG 6: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05 BEI CAMPYLOBACTER SPP. VOM GEFLÜGEL 138
ABBILDUNG 7: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05 BEI CAMPYLOBACTER SPP. VON RINDERN 138
ABBILDUNG 8: ANTEIL DER RESISTENZEN BEI C. COLI AUS GEFLÜGEL, RIND, SCHWEIN 140
ABBILDUNG 9: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05 BEI C. COLI VOM GEFLÜGEL 142
ABBILDUNG 10: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05 BEI C. COLI VON RINDERN 143
ABBILDUNG 11: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05 BEI C. COLI VON SCHWEINEN 143
ABBILDUNG 12: ANTEIL DER RESISTENZEN BEI C. JEJUNI AUS GEFLÜGEL, RIND, SCHWEIN 146
ABBILDUNG 13: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05 VON C. JEJUNI AUS GEFLÜGEL 148
ABBILDUNG 14: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05 VON C. JEJUNI AUS RINDERN 148
ABBILDUNG 15: GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DES AUF E. COLI UNTERSUCHTEN GEFLÜGELS 150
ABBILDUNG 16: GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DER AUF E. COLI UNTERSUCHTEN RINDER 151
ABBILDUNG 17: GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DER AUF E. COLI UNTERSUCHTEN SCHWEINE 151
ABBILDUNG 18: ANTEIL DER RESISTENZEN BEI E.COLI AUS GEFLÜGEL, RIND, SCHWEIN 153
ABBILDUNG 19: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05 BEI E. COLI VOM GEFLÜGEL 156
ABBILDUNG 20: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05 BEI E. COLI VON RINDERN 156
ABBILDUNG 21: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05 BEI E. COLI VON SCHWEINEN 157
ABBILDUNG 22: GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DES AUF E. FAECALIS UNTERSUCHTEN GEFLÜGELS 162
ABBILDUNG 23: GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DER AUF E. FAECALIS UNTERSUCHTEN RINDER 162
ABBILDUNG 24: GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DER AUF E. FAECALIS UNTERSUCHTEN SCHWEINE 163
ABBILDUNG 25: ANTEIL DER RESISTENZEN BEI E. FAECALIS AUS GEFLÜGEL, RINDERN UND SCHWEINEN 163
ABBILDUNG 26: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05 BEI E. FAECALIS VOM GEFLÜGEL 167
ABBILDUNG 27: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05 BEI E. FAECALIS VON RINDERN 167
ABBILDUNG 28: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05 BEI E. FAECALIS VON SCHWEINEN 167
ABBILDUNG 29: GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DES AUF E. FAECIUM UNTERSUCHTEN GEFLÜGELS 168
ABBILDUNG 30: GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DER AUF E. FAECIUM UNTERSUCHTEN RINDER 169
ABBILDUNG 31: GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DER AUF E. FAECIUM UNTERSUCHTEN SCHWEINE 169
ABBILDUNG 32: ANTEIL DER RESISTENZEN BEI E. FAECIUM AUS GEFLÜGEL, RINDERN UND SCHWEINEN 171
ABBILDUNG 33: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05 BEI E. FAECIUM VOM GEFLÜGEL 174
ABBILDUNG 34: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05 BEI E. FAECIUM VON RINDERN 174
ABBILDUNG 35: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05 BEI E. FAECIUM VON SCHWEINEN 175

1 Zusammenfassung

Um laut EU- Zoonosenrichtlinie 2003/99/EG, Aufschluss über die Entwicklungstendenzen und Quellen von Zoonosen sowie Antibiotikaresistenzen bei Zoonosen und Indikatorbakterien zu erhalten, müssen seit 12. Juni 2004 Daten über das Vorkommen von Zoonosen und Zoonoseerregern, sowie Antibiotkaresistenzen bei Tieren, in Lebensmitteln, in Futtermitteln und beim Menschen eingeholt werden.

Im Jahr 2005 erfolgte zum zweiten Mal in Folge österreichweit die Durchführung der Überwachung ausgewählter Zoonosen und Antibiotikaresistenzen. Die Probennahmen erfolgten nach randomisierten Stichprobenplänen in Schlachthöfen. Zur Einsendung kamen Darmstücke von Rindern und Schweinen sowie gesamte Darmkonvolute von 10 Hühnern je geschlachteter Herde. Aus diesen Proben wurden thermotolerante Campylobacter, E. coli, Enterococcus faecalis und Enterococcus faecium isoliert. Die gewonnen Bakterienisolate wurden mittels Mikrodilutionsverfahren auf ihr Resistenzverhalten gegenüber antimikrobielle Substanzen ausgetestet und die Ergebnisse biometrisch ausgewertet.

Bei thermotoleranten Campylobacter fielen die sehr hohen Anteile an Resistenzen gegen TMP bei Isolaten aller 3 getesteten Tierarten auf (> 95%). Bemerkenswert waren die hohen Resistenzanteile bei Isolaten von Schweinen gegen STR und TET (77% und 78%) sowie gegen ERY (19%), die signifikant über jenen bei Geflügel- und Rinderisolaten lagen. Gegen Gyrasehemmer wiesen Isolate vom Geflügel die höchsten Resistenzanteile auf. Bei Isolaten von Rindern lagen mit Ausnahme der beiden Gyrasehemmer und TMP die niedrigsten Resistenzanteile vor.

Bei E. coli fiel auf, dass die Anteilswerte für NAL bei Isolaten vom Geflügel bei 43% lagen, im Vergleich dazu nur bei 1% bei Isolaten vom Rind und 4% bei Isolaten vom Schwein. Die höchsten Resistenzanteile im Tierartenvergleich wiesen die Isolate von Schweinen gegen SMX (34%), SPE (39%), STR (56%) und TET (60%) auf. Wie schon bei Campylobacter spp. beobachtet, lagen auch bei E. coli die niedrigsten Resistenzanteile bei den Isolaten von Rindern.

Die höchsten Resistenzanteile wiesen die Isolate von E. faecalis vom Geflügel gegen TET (80%), ERY (44%) und BAC (31%), ebenso Isolate von Schweinen gegen TET (61%), ERY (32%), STR (26%) und FLV (22%) sowie von Rindern gegen TET (39%) und FLV (25%) auf. Die meisten Isolate von E. faecium aus Schweinen waren gegen SYN (75%), BAC (63%), NIT (22%) und TET (21%), aus Geflügel gegen BAC (62%), SYN (54%), TET (46%) und ERY (27%) sowie aus Rindern gegen SYN (72%) und BAC (42%) resistent.

Im Jahresvergleich hat sich die Resistenzsituation für Campylobacter spp. aus Geflügel und Rindern vom Jahr 2004 zu 2005 sowie von C. coli aus Schweinen gegen keines der in beiden Jahren getesteten Antibiotika (n = 10) signifikant geändert. Bei Isolaten von E. coli aus Rindern konnten gegen SMX, STR und TET signifikante Unterschiede gefunden werden, wobei sich der Anteil resistenter Isolate von Rindern im Jahr 2005 erhöht hat. Insgesamt hat sich die Resistenzsituation bei Isolaten vom Geflügel gegen 10 Antibiotika, bei Rindern gegen 3 und bei Schweinen gegen 4 Antibiotika im Jahr 2005 verbessert, aber beim Geflügel gegen 4 Antibiotika, bei Rindern gegen 10 und bei Schweinen gegen 11 Antibiotika im Vergleich zum Vorjahr verschlechtert. Für E. faecalis ergaben sich im Jahresvergleich signifikante Unterschiede bei Isolaten vom Geflügel gegenüber ERY und FLV, von Rindern gegenüber KAN und TET und von Schweinen gegenüber BAC, ERY und FLV. Sechs dieser signifikanten Unterschiede zeigten eine Verschlechterung der Resistenzsituation im Jahr 2005 an, nur gegenüber BAC hat sich der Anteil der Resistenzen bei Isolaten von Schweinen gegenüber 2004 verringert. Bei E. faecium vom Geflügel wurden im Jahresvergleich 2004 zu 2005 keine signifikanten Unterschiede festgestellt. Die Isolate von Rindern zeigten im Vergleich 2004 zu 2005 gegen 14 von 15 getestete Antibiotika Erhöhungen der Resistenzanteile, von denen sich gegen die 3 Antibiotika ERY, SYN und TET die Abweichungen statistisch signifikant erwiesen, im Gegensatz zu BAC, bei dem es zu einer signifikanten Reduktion der Resistenzanteile 2005 gekommen ist. Auch die Isolate von Schweinen lassen eine Erhöhung der Resistenzanteile im Jahr 2005 erkennen, wobei sich besonders gegenüber ERY, NIT und SYN die Situation signifikant verschlechtert hat, nur gegenüber BAC hat sich die Resistenzlage, vergleichbar mit der Situation bei Rindern, signifikant verbessert.

Vergleicht man die Multiresistenzen der Jahre 2004 zu 2005 je getesteter Tierart bei C. jejuni. C. coli, E. coli, E. faecalis und E. faecium, so muss festgestellt werden, dass sich insgesamt in 11 von 14 Fällen (ausgetesteten Bakterienspezies und Tierarten) der Anteil der multiresistenten Isolate erhöht hat. Bei E. coli von Rindern und E. faecium von Rindern und Schweinen mussten signifikante Zunahmen des Anteiles multiresistenter Isolate vom Jahr 2004 auf 2005 verzeichnet werden. Lediglich beim Geflügel weisen E. coli und E. faecium, bei Schweinen C. coli im Jahr 2005 geringere Anteile an Multiresistenzen als im Vorjahr auf.

2 Einleitung

Bereits 1969 rief ein Konsortium britischer Wissenschaftler in einem Statement dazu auf, Antibiotika, die in der Humanmedizin eingesetzt werden oder die Kreuzresistenzen zu diesen Antibiotika selektieren, nicht in der Tiermast als antibakterielle Leistungsförderer einzusetzen (1). Diese Forderungen wurden erneut 1994 und 1997 von der WHO bekräftigt (2). Die folgende Tabelle zeigt eine Aufstellung von Antibiotika, die Mitte der 90er Jahre als Leistungsförderer verwendet wurden (3). Obwohl die Leistungsförderer dem Futter nur in subinhibitorischen Konzentrationen beigemengt werden, ist eine Selektion von Antibiotika-resistenten Bakterien in älteren Studien bereits zweifelsfrei belegt worden (1,4,5,6). Dies konnte erneut für eine Selektion und Verbreitung von Vancomycin-resistentem Enterococcus faecium durch Avoparcineinsatz sowie von Streptogramin-resistentem Enterococcus faecium durch einen Virginiamycineinsatz belegt werden (7,8,9).

Basierend auf dem Vorsorgeprinzip wurde 1995 in Dänemark und Norwegen, 1996 in Deutschland und ab 1997 in der gesamten EU der Einsatz von Avoparcin bis auf weiteres ausgesetzt. Der Einsatz von Streptograminen als Leistungsförderer wurde ab 1998 in Dänemark und ab 1999 EU-weit verboten. Zusammen mit letzteren wurden weiterhin die beiden Makrolide Tylosin und Spiramycin sowie Bacitracin verboten.

Nach einem Verbot von verschiedenen Leistungsförderern ist nun ein eindeutiger Trend zu erkennen: Verschiedene europäische Studien belegen einen Rückgang an Vancomycin-resistentem Enterococcus faecium (10,11). Eine Ausnahme bildet die Situation in Norwegen, wo auch nach einem mehrjährigen Avoparcinverbot noch weiterhin Vancomycin-resistenter Enterococcus faecium in hohen Zahlen persitiert (12). Ein ähnliches Phänomen wurde ebenfalls in Dänemark kurz nach dem Avoparcinverbot in den Jahren 1997 und 1998 beobachtet. Die Prävalenz von Vancomycin-resistentem Enterococcus faecium war erst nach dem Verbot weiterer Leistungsförderer rückläufig (13), da die Determinanten für Vancomycin- (vanA) und Erythromycinresistenz [erm(B)] auf identischen Plasmiden gekoppelt vorlagen und ko-selektiert wurden. Eine plasmidale Ko-Lokalisation von beiden Determinanten wurde auch in Vancomycin-resistentem Enterococcus faecium verschiedener ökologischer Herkunft in Deutschland gefunden und einige Jahre zuvor beschrieben (14). Daten zur Resistenzentwicklung bei klinisch-relevantem Enterococcus faecium liegen derzeit nur aus wenigen euopäischen Ländern vor. Daten der deutschen SIR Studie, einer Transmissionsstudie zur Ausbreitung nosokomialer Isolate in Intensivstationen, sowie verschiedener Studien der Paul Ehrlich Gesellschaft für Chemotherapie e.V. belegen einen Rückgang der Vancomycin-resistenten *Enterococcus faecium*-Problematik in Mitteleuropa mit Inzidenzen von weniger als 1% für die Jahre direkt nach dem Avoparcinverbot 1997-2003 (Blutkulturstudie der Paul Ehrlich Gesellschaft: http://www.p-e-g.de). Nach einem Beschluß der Landwirtschaftsminister aller EU-Staaten ist der Einsatz von antibakteriellen Leistungsförderern nun für alle 25 Mitgliedstaaten untersagt, d.h. alle in der folgenden Tabelle aufgeführten Substanzen dürfen ab Januar 2006 nicht weiter eingesetzt werden (15). Im vorliegenden Bericht sind die biometrischen Analyseergebnisse zum Projekt „Resistenzmonitoring 2005 – Untersuchungen zum Resistenzverhalten von ausgewählten Zoonoseerregern und Indikatorbakterien in der österreichischen Nutztierpopulation“ dargestellt. Im Zuge der Umsetzung des Stichprobenplanes gemäß Projektkonzeption erfolgte eine Analyse der vorhandenen Stichprobenergebnisse. Gegenstand der vorliegenden biometrischen Auswertung ist das Resistenzverhalten der Bakteriengruppen thermotolerante Campylobacter, E. coli und Enterokokken gegenüber einer Reihe von verschiedenen Antibiotika anhand von Isolaten von Geflügel, Rind und Schwein. Diese Daten sollen es künftig gestatten unzweckmäßgie Antibiotikaeinsatz in der Tierzucht aufgrund veränderter Resistenzen erkennen zu können und sollen somit eine Grundlage für zielgerichtete Interventionen bieten.

Name	Klasse	Spektrum	Kreuzreaktionen zu humanen Antibiotika	Verbot seit
Avoparcin	Glycopeptide	Gram +	Vancoymcin, Teicoplanin	1995 DK und N, 1996 D, 1997 EU
Virginiamycin	Streptogramine	Gram +	Quinupristin/ Dalfopristin	1998 DK, 1999 EU
Spiramycin	Makrolide	Gram +	MLS_B	1999 EU
Tylosin	Makrolide	Gram +	MLS_B	1999 EU
Avilamycin	Oligosaccaride	Gram +	Everninomycine[1]	Ab 2005 EU
Bacitracin	Polypeptide	Gram +	Bacitracin	1999 EU
Flavomycin	Phospholipole	Gram +/-	keine	Ab 2005 EU
Carbadox Olaquindox	Chinoxaline	Gram +/-	keine	Ende 90er Jahre (wegen Toxizität)
Nourseothricin	Streptothricin	Gram +/-	keine	Ca. 1990 EU

Antibakterielle Leistungsförderer (3): D: Deutschland; DK: Dänemark; EU: gesamte Europäische Union; N: Norwegen; Gram +/-: Gram-positive oder –negative Bakterien. 1 klinische Anwendungen wegen renalen Unverträglichkeiten eingestellt.

3 Material und Methode

1.1. Stichprobenauswahl und Probennahmesystem

3.1.1 Stichprobenumfang und Probennahmen

Die Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH (Institut für Angewandte Statistik und Systemanalyse) erstellte die randomisierten Stichprobenpläne, nach denen die Probennahmen zu erfolgen hatten. Tabelle 1 gibt die Parameter für die Untersuchungen je Tierart an.

Tabelle 1: über die zu untersuchenden Parameter bei den unterschiedlichen Tierarten

	thermotolerante Campylobacter		VTEC	*E. coli*		Enterokokken	
	Prävalenz	AMR*	Prävalenz	Prävalenz	AMR*	Prävalenz	AMR*
Geflügelherden	x	x		x	x	x	x
Rinder	x	x	x	x	x	x	x
Schaf/Ziege			x				
Schwein	x	x		x	x	x	x

* antimikrobielle Resistenz

Die Probennahmen fanden in Schlachthöfen statt. Als Grundgesamtheit galten die Schlachtzahlen aus 2004 über sämtliche in Österreich durchgeführten Schlachtungen bei Rindern, Schweinen, Schafen und Ziegen sowie Geflügelherden. Aus dieser Grundgesamtheit je Tierart, der erwarteten Prävalenz je Erreger und Tierart (Daten aus dem Vorjahr) und der eingeschätzten Resistenzwerte je Erreger und Tierart ließ sich der Stichprobenplan berechnen.

Insgesamt hatten die Probennahmen in 73 österreichischen, für den innergemeinschaftlichen Handel zugelassenen Schlachthöfen, die über das gesamte Bundesgebiet verteilt sind, durch amtlich beauftragte Fleischuntersuchungstierärzte zu erfolgen.

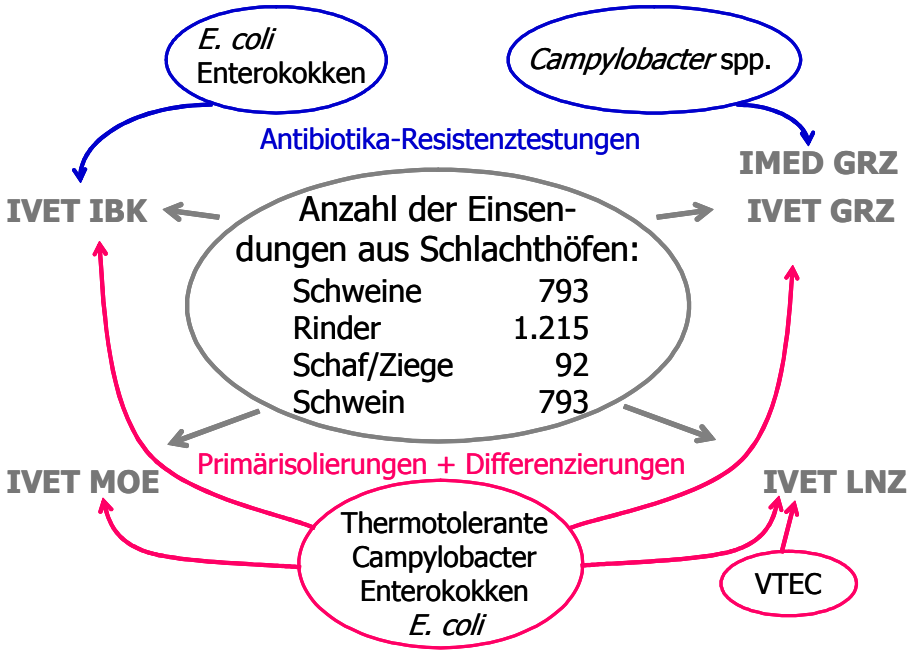
Zur Einsendung kamen bei Wiederkäuern und Schweinen ein unmittelbar nach der Entweidung je Tier entnommenes mehrere cm langes Dickdarmstück, bzw. beim Geflügel je Schlachtherde das gesamte Darmkonvolut von 10 Hühnern oder Puten. Die Proben wurden nach Abkühlung auf 4°C mit Kühlakkus an das gemäß Probenahmeplan zuständige Institut für veterinärmedizinische Untersuchungen (IVET) in Graz, Innsbruck, Linz oder Mödling der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES) per EMS oder Kurierdienst versandt.

3.1.2 Durchführung der Untersuchungen

Die Bearbeitung der eingesandten Proben erfolgte sofort nach Einlangen in den IVET´s, nur jene Proben von Wiederkäuern, die auf VTEC zu untersuchen waren, wurden an das IVET Linz weitergeleitet, wo diese Untersuchungen durchgeführt wurden.

Das IVET Innsbruck führte das Antibiotika-Resistenzmonitoring von E. coli und Enterococcus faecalis/faecium, das Institut für medizinische Mikrobiologie und Hygiene (IMED) Graz jenes von Campylobacter jejuni/coli durch.

Abbildung 1: **Schema betreffend Einsendungen und Institute, in denen Untersuchungen durchgeführt wurden**



3.2 Keimisolierung und Identifizierung

3.2.1 Probenaufbereitung

Im Labor wurden die eingesandten Därme oder Darmstücke am Arbeitstisch aufgelegt, oberflächlich mit absolutem Äthanol, Bunsenbrenner oder einem erhitztem Eisenstück dekontaminiert, mit sterilem Skalpell oder Schere aufgeschnitten und Inhalt entnommen. Eine gut vermischte Sammelkotprobe von je 1 g aus 10 Caeca einer Geflügelherde bzw. der Inhalt einzelner Darminhalte von Wiederkäuern oder Schweinen wurde bakteriologisch auf die jeweiligen Erreger hin untersucht.

3.2.2 Isolierung thermotoleranter Campylobacter

Während 1 Gramm des Darminhalts von Rindern in Preston – Anreicherungsbouillion (z.B. Oxoid CM 67) mikroaerophil 24 Stunden bei 42 °C bebrütet und anschließend die Voranreicherung auf modifizierten CCDA-Nährboden (Fa. Oxoid CM 739 inkl. CCDA-Selektivsupplement Oxoid SR 0155E) aufgebracht wurde, strich man mit einer Platinöse Darminhalt von Schweinen und Geflügel direkt auf der Selektivplatte aus. Nach 48 Stunden bei 42 °C mikroaerophiler Bebrütung der beimpften Agarplatten wurden verdächtige Kolonien auf Blutagar subkultiviert und weitere 24 bis 48 h bei 37 oder 42 °C mikroaerophil inkubiert. Die weitere Typisierung der thermotoleranten Campylobacter-Isolate und Differenzierung in C. jejuni und C. coli erfolgte durch Katalase – Test, Hippursäurehydrolyse – Schnelltest und Indoxylacetat - Hydrolyse – Plättchentest.

3.2.3 Isolierung Verotoxin-bildender E. coli

Die Identifikation von Verotoxin-bildenden E. coli enthaltenden Kotproben von Wiederkäuern, fand mit dem Enzym-Immun-Assay (Novitec®) statt. Dazu inkubierte man eine Kotsuspension in Antibiotika - hältigem Flüssigmedium, modifizierter TSB (mTSB) plus Novobiocin, 5 Stunden bei 37 °C auf einem Schüttler und bebrütete anschließend in einer mit Mitomycin C (Biotest Pharmazeutika) versetzten mTSB auf einem Schüttler weitere 18-20 Stunden bei 37 °C.

Nach einem photometrisch bei 450/650 oder 630 nm gemessenen positiven Ergebnis mit dem Novitec® Verotoxin Veterinär ELISA wurden vom Sediment der Hauptanreicherung je eine volle Öse auf einen CT-SMAC-Agar und einen MacConkey-Agar (Merck) ausgestrichen und anschließend 18-24 h bei 37 °C inkubiert. Von jeder Agarplatte subkultivierte man 2 - 4 Kolonien. Von jedem Isolat erfolgte der Nachweis auf das Vorhandensein der Gene von Shigatoxin 1, Shigatoxin 2, Intimin und Enterohämolysin mittels Real-Time PCR. Die Sero-typisierung der VTEC-Isolate nahm das Nationale Referenzlabor für EHEC in Innsbruck vor.

3.2.4 Isolierung des Indikatorbakteriums E. coli

Nach direktem Ausstreichen von Darminhalt auf MacConkey-Agar (Firma Merck Nr. 1.05465) und 24 stündiger aerober Bebrütung bei 37±1 °C wurden E. coli - verdächtige Kolonien auf Blut -Agar (Firma Oxoid Nr. CM0055, 5% Schafblut) übertragen und weitere 24 h bei 37±1 °C aerob inkubiert. Die Bestätigung der E. coli erfolgte mittels Oxidase- (Firma Merck Nr. 1.13300.0001) und Spotindoltest (Firma Biomedica, Nr. 1069).

3.2.5 Isolierung der Indikatorbakterien Enterococcus faecalis und Enterococcus faecium

Direkt mit Probenmaterial beimpfter Citrat-Azid-Tween-Carbonat-Agar (CATC-AGAR, Merck Art.Nr. 1.10279) bebrütete man aerob bei 37 °C ± 1°C für 24 h im Anschluss ließ man die Nährmedien weitere 24 h bei Raumtemperatur stehen. Nach Subkultivierung verdächtiger Kolonien auf Blutagar (Firma Oxoid Nr. CM0055, 5% Schafblut) 24 h bei 37 ±1 °C erfolgte die Differenzierung in E. faecalis und E. faecium mittels Gramfärbung, Katalase – Test, Arabinose- und Pyruvat-Abbau.

3.3 Aufbewahrung der Isolate

Die Lagerung und Konservierung aller ausdifferenzierten Isolate fand bis zum Versand bzw. zur Durchführung der Resistenztests in Gefrierröhrchen mit Einfriermedium, Proteose Pepton in Glycerol bei -70 °C oder in flüssigem Stickstoff statt.

3.4 Resistenztestung

3.4.1 Auswahl der Isolate

Die Resistenztestung erfolgte an allen Isolaten von Campylobacter jejuni/coli sowie E. coli aller getesteten Tierarten und von Enterococcus faecalis/faecium von Schwein und Geflügel, da diese Isolate entweder in passender Anzahl entsprechend den Stichprobenplänen oder in geringerer Anzahl aus den eingesandten Darminhalten gewonnen worden waren. Von 313 erhaltenen Enterokokken - Isolaten von Rindern nahm man eine Auswahl von 260 Isolaten, anteilig nach Bundesländern vor.

Der Versand der eingefrorenen Isolate geschah mit Trockeneis an die für die Austestung zuständigen Institute.

3.4.2 Durchführung der Testung

Die AB-Resistenztestungen erfolgte gemäß NCCLS M31-A2 (2002) mittels der Bouillon - Mikrodilutionmethode mit Sensititre Susceptibility Platten (MCS Diagnostics, Swalen, Niederlande), die je zu testender Bakteriengattung mit den von den Labors vorgegebenen Antibiotika und deren Konzentration hergestellt worden waren. Die tiefgefrorenen Isolate wurden aufgetaut, Blut-Agar-Platten (z.B. CM 331, Oxoid, 5% Humanblut) damit beimpft und diese 48 h mikroaerophil (Campylobacter spp.) bzw. 24 h aerob (E. coli, Enterococcus spp.) bei 37°C inkubiert. Zur Herstellung des Inokulums für die Resistenztestung übertrug man zunächst mehrere Kolonien in 5 ml physiolog. Kochsalzlösung (Campylobacter spp.) bzw. in 5 mL Aqua dest. (E. coli, Enterococcus spp.) und stellte die Trübung der Suspension auf McFarland-Standard 0,5 ein. Zur Herstellung der Arbeitssuspension versetzte man 11 mL einer kation - adjustierten Müller-Hinton-Bouillon (z.B. SensiTitre T3462, MCS Diagnostics) mit 50 µL (Campylobacter spp.) bzw. 10 µL (E. coli, Enterococcus spp.) der Vorverdünnung. Die Beimpfung der Mikrotiterplatten (Sensititre NLV18: Campylobacter spp., NLV28: E. coli, NLV 17: Enterococcus spp) geschah mit 100 µL Arbeitssuspension bei Campylobacter spp. bzw. 50 µL Arbeitssuspension bei E. coli und Enterococcus spp. sowie anschließender Inkubation von 48 h mikroaerophil (Campylobacter spp.) bzw. 24 h aerob (E. coli, Enterococcus spp.) bei 37°C. Die Ablesung der minimalen Hemmkonzentration, definiert als jene Hemmstoff-Konzentration, bei der kein sichtbares Wachstum der Testisolate mehr beobachtet werden kann, fand halbautomatisch mittels SensiTouch®-Systems (MCS Diagnostics) statt. Bei Sulfonamiden wurde eine 80-prozentige Wachstumsreduzierung zur Bestimmung des MHK-Wertes herangezogen. Die folgenden Kontrollstämme dienten zur routinemäßigen Qualitätskontrolle während der Resistenztestung: C. jejuni ATCC 33560, E. coli ATCC 25922, Enterococcus faecalis ATCC 29212.

Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die untersuchten Antibiotika für die jeweiligen Bakteriengruppen. Die Austestung erfolgte bei Campylobacter jejuni/coli gegenüber 12, bei E. coli gegenüber 17, E. faecalis/faecium gegenüber 16 Antibiotika bzw. Antibiotikakombinationen. Die Tabelle enthält die Kürzel für die jeweiligen Antibiotika, deren jeweilige Breakpoints (in µg/ml), also jenen Schwellenwert, bei dessen Erreichung ein Isolat als „resistent“ kategorisiert wird und die jeweiligen Messbereiche für jede Substanz je Erreger. Amoxicillin/Clavulansäure sowie Synercid stellen Antibiotikakombinationen dar.

Tabelle 2: Übersicht über die untersuchten Antibiotika, Breakpoints und den Messbereich

		***Campylobacter* spp.**		***E. coli***		**Enterokokken**	
Antibiotika	Kürzel	Breakpoints µg/ml	Range	Breakpoints µg/ml	Range	Breakpoints µg/ml	Range
Amoxycillin/Clavulan-säure (2:1)	AUG	≥ 32	1-128	≥ 32	2-32		
Ampicillin	AMP	≥ 32	1-128	≥ 32	1-32		
Apramycin	APR			≥ 16	4-64		
Avilamycin	AVL					≥ 16	1-32
Bacitracin	BAC					≥ 128	8-256
Ceftiofur	XNL			≥ 8	0,5-8		
Cephalotin	CEP			≥ 32	2-64		
Chloramphenicol	CHL	≥ 32	2-32	≥ 32	2-64	≥ 32	2-64
Ciprofloxacin	CIP	≥ 4	0,06-32	≥ 4	0,03-4,0		
Colistin	COL	≥ 64	4-64	≥ 16	4-64		
Erythromycin	ERY	≥ 8	0,25-128			≥ 8	1-32
Flavomycin*	FLV					≥ 16	0,5-32
Florfenicol	FFN			≥ 32	2-64	≥ 32	2-32
Gentamicin	GEN	≥ 16	0,25-64	≥ 16	1-32	≥ 1024	128-2048
Kanamycin	KAN					≥ 2048	128-2048
Nalidixic acid	NAL	≥ 32	2-128	≥ 32	8-128		
Neomycin	NEO	≥ 16	1-64	≥ 16	2-32		
Nitrofurantoin	NIT					≥ 128	32-256
Penicillin	PEN					≥ 16	2-128
Salinomycin	SAL					≥ 16	1-32
Spectinomycin	SPE			≥ 128	4-128		
Streptomycin	STR	≥ 16	1-64	≥ 32	4-64	≥ 2048	128-2048
Sulfamethoxazol	SMX			≥ 512	64-1024		
Synercid**	SYN					≥ 4	0,5-32
Teicoplanin	TEI					≥ 32	0.5 - 32
Tetracycline	TET	≥ 16	0,25-128	≥ 16	2-32	≥ 16	1-32
Trimethoprim	TMP	≥ 16	0,5-64	≥ 16	4-32		
Vancomycin	VAN					≥ 32	1-32

* Flavomycin: Natürliche Resistenz von *E. faecium*
** Synercid: Quinupristin/Dalfopristin, natürliche Resistenz von *E. faecalis*

3.4.3 Biostatistische Auswertung

Tab. 3 gibt einen Überblick zur Anzahl der ausgewerteten Isolate, die aus den Proben gewonnen werden konnten, gegliedert nach Bakterienspezies und Tierart. Bei Campylobacter spp. und Enterococcus spp. wurde jeweils noch zwischen zwei verschiedenen Spezies differenziert.

Tabelle 3: Übersicht der Isolate gesamt

	C. coli	C. jejuni	E. coli	E. faecalis	E. faecium	Gesamt
Geflügel	162	195	114	226	26	**723**
Rind	22	141	285	109	151	**708**
Schwein	219	.	227	206	198	**850**
Gesamt	**403**	**336**	**626**	**541**	**375**	**2 281**

Die Übersicht zeigt, dass insgesamt 2.281 Isolate ausgewertet wurden, wovon 739 auf Campylobacter jejuni/coli, 626 auf E. coli sowie 916 Isolate auf Enterococcus faecalis/faecium entfielen. Für diese Isolate wurde bakterienspezifisch eine unterschiedliche Anzahl von Antibiotika untersucht und zwar 12 bei Campylobacter jejuni/coli, 17 bei E. coli, 16 bei E. faecalis sowie 16 bei E. faecium. Somit wurden insgesamt 33.625 Untersuchungen durchgeführt. Eine detaillierte Gliederung ist Tab. 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: Übersicht über die Anzahl an durchgeführten Untersuchungen an Isolaten – gesamt

	C. coli	C. jejuni	E. coli	E. faecalis	E. faecium	Gesamt
Geflügel	1 944	2 340	1 938	3 390	416	**10 028**
Rind	264	1 692	4 845	1 635	2 416	**10 852**
Schwein	2 628	.	3 859	3 090	3 168	**12 745**
Gesamt	**4 836**	**4 032**	**10 642**	**8 115**	**6 000**	**33 625**

Tabelle 5 zeigt die Aufteilung der Isolate, nach Tierart gegliedert, auf die einzelnen Bundesländer. Daraus ist die Anzahl der Isolate zu entnehmen, die für einen Bundesländervergleich zur Verfügung stehen. Die nichtmarkierten Felder zeigen jene Kombinationen (BL-Tier-Bakteriengruppe), die wegen zu geringen Stichprobenumfangs nicht für die Vergleichsanalyse herangezogen wurden. Ist in bundeslandspezifischen Tabellen zusätzlich ein Wert für Österreich (Ö) angegeben, so umfassen diese Kennzahlen immer sämtliche Isolate der jeweiligen Bakterienspezies, also auch jene der nicht angeführten Bundesländer.

Tabelle 5: Übersicht über die Anzahl an Isolaten je Bundesland

Bundesland		C. coli	C. jejuni	E. coli	E. faecalis	E. faecium	Gesamt
B	Geflügel	8	2	1	7	4	22
	Rind	.	.	.	.	2	2
	Schwein	2	.	3	2	1	8
	Summe	10	2	4	9	7	32
K	Geflügel	14	33	23	9	2	81
	Rind	3	10	18	6	6	43
	Schwein	4	.	6	2	1	13
	Summe	21	43	47	17	9	137
N	Geflügel	47	50	20	77	8	202
	Rind	5	30	72	16	49	172
	Schwein	40	.	41	39	56	176
	Summe	92	80	133	132	113	550
O	Geflügel	26	45	29	90	6	196
	Rind	1	61	95	39	52	248
	Schwein	101	.	107	139	114	461
	Summe	128	106	231	268	172	905
Sa	Geflügel	2	3	4	4	.	13
	Rind	2	10	34	12	14	72
	Summe	4	13	38	16	14	85
St	Geflügel	65	62	37	39	6	209
	Rind	11	25	48	29	12	125
	Schwein	70	.	69	23	24	186
	Summe	146	87	154	91	42	520
T	Rind	.	1	10	3	10	24
V	Rind	.	4	8	4	6	22
	Schwein	2	.	1	1	2	6
	Summe	2	4	9	5	8	28
Gesamt		403	336	626	541	375	2281

Im Rahmen der Ergebnisdarstellungen wurden folgende deskriptiven Kennzahlen verwendet, die sich an Berichten wie z.B. DANMAP orientieren.

N: Anzahl der untersuchten Isolate

resistent (%): prozentueller Anteil der Resistenzfälle (d.h. jene Isolate, deren Messwert mindestens gleich groß wie der jeweilige Breakpoint ist)2

KI 95: Konfidenzintervall für Resistenzanteil (95%-Niveau)

[2] Die Prozentangaben erfolgen aus verarbeitungstechnischen Gründen immer auf eine Dezimalstelle, auch wenn die Stichprobenumfänge kleiner als 100 sind.

MIC-Verteilung: Häufigkeitsverteilung der MHK-Werte (µg/ml) als prozentuelle Anteile der jeweiligen Messklassen.

Median der Häufigkeitsverteilung der MHK-Werte

P90: 90% Quantil der Häufigkeitsverteilung der MHK-Werte

Min/Max: Minimum bzw. Maximum der MHK-Werte

Da die Kennwerte (z.B. Resistenzanteil, Median) auf Basis von Zufallsstichproben berechnet werden, ist es notwendig einen Vertrauensbereich (=Konfidenzintervall) für die ermittelten Schätzwerte zu quantifizieren. Die Breite eines solchen Konfidenzintervalls hängt einerseits vom gewünschten Sicherheitsniveau ab, das im Regelfall mit 95% angesetzt wird. Andererseits wird sie durch den Stichprobenumfang beeinflusst (je kleiner der Stichprobenumfang, umso größer das Konfidenzintervall).

Das Konfidenzintervall für den Resistenzanteil wurde mit einem Bayes-Ansatz auf Grundlage einer nichtinformativen Priorfunktion (U(0,1)) berechnet und deckt den wahren Anteilswert mit 95% Wahrscheinlichkeit ab. Dies hat den Vorteil, dass anstelle der symmetrischen Intervalle, welche mit Normalverteilungsapproximation erzeugt werden, asymmetrische Konfidenzintervalle konstruiert werden können.

Zur Bildung eines Vertrauensbereiches für den Median liegt kein analoges analytisches Verfahren vor. Aus diesem Grund wurde hier der 95%-Vertrauensbereich für den Median mittels nichtparametrischem Bootstrap-Verfahren bestimmt.

Die MIC-Verteilung wird durch den weißen Bereich des jeweiligen Messrange dargestellt sowie der Breakpoint (=Grenze, oberhalb der die Isolate als resistent bezeichnet werden) mittels schwarzer Linie gekennzeichnet.

Wo es möglich und bezüglich des Stichprobenumfangs auch sinnvoll war, wurde ein Vergleich der Resistenzanteile der Untersuchungen zwischen den Bundesländern durchgeführt (Tabelle 2-5). Für die jeweiligen Bakterienstämme sind – gegliedert nach Tier- und Probenart – diese Vergleiche auch grafisch dargestellt.

Statistische Tests:

Für die spezielle Fragestellung, ob ein Unterschied zwischen definierten Gruppen (z.B. Tierarten, Bakterienstämme, Bundesländer) besteht, wurde der exakte Fisher-Test zur Analyse herangezogen. Es interessiert dabei die Frage, ob die Resistenzanteile in den Gruppen homogen ausgeprägt sind. Wie bei den meisten statistischen Tests geht man von der Nullhypothese aus, dass kein Unterschied besteht. Auf Basis der Daten wird ein sogenannter p-Wert ermittelt, welcher die Irrtumswahrscheinlichkeit angibt, wenn man diese Hypothese verwirft und die Alternativhypothese (Unterschied) annimmt. Dieser p-Wert ist mit einem (vorher zu definierenden) Signifikanzniveau zu vergleichen. Hier wurde der übliche Wert von □=0,05 gewählt d.h. bei p-Werten, die kleiner als dieses Niveau sind, ist der Unterschied mehr als zufällig (= statistisch signifikant). Diese Fälle sind farblich hervorgehoben. Werden mehr als zwei Gruppen verglichen, so geben die Tests nur Auskunft, ob eine Unterteilung in Gruppen ein signifikant anderes Ergebnis liefert als eine Gesamtbetrachtung.

Abschließend ist noch deutlich darauf hinzuweisen, dass alle inferenzstatistischen Aussagen (Konfidenzintervalle, Tests) darauf beruhen, dass die Daten aus Zufallsstichproben stammen. Nur in diesen Fällen ist eine Übertragung der Stichprobenergebnisse auf die jeweilige Population zulässig

3.5 Auswertung und Berichtslegung

Die Auswertung und Berichtslegung des Antibiotika – Resistenzmonitorings erfolgte durch das CC - Infektionsepidemiologie in Zusammenarbeit mit dem Institut für Biostatistik der AGES.

4 Campylobacter spp.

Bei Geflügel, Rind und Schwein wurden 357, 163 und 219 Isolate von Campylobacter spp. aus Kotproben hinsichtlich der Resistenz gegenüber 12 verschiedene Antibiotika untersucht.

4.1 Ergebnisse der Resistenztestung bei Campylobacter spp.

4.1.1 Ergebnisse des Jahres 2005

Die Herkunftsbetriebe der Tiere (nach Postleitzahlen), von denen die eingesandten Proben sowie der daraus gewonnen Isolate von Campylobacter spp. stammten, nach Tierarten gegliedert, ist in den folgenden Abbildungen 2 - 4 dargestellt.

Abbildung 2: Geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe des auf thermotolerante Campylobacter untersuchten Geflügels

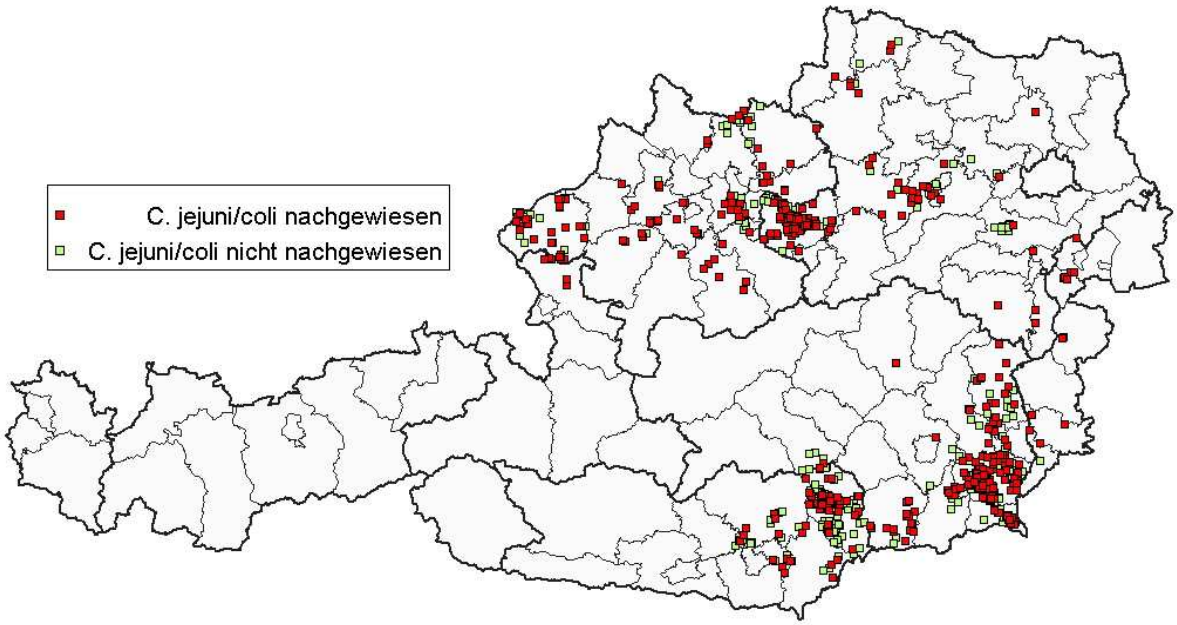


Abbildung 3: **Geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe der auf thermotolerante Campylobacter untersuchten Rinder**

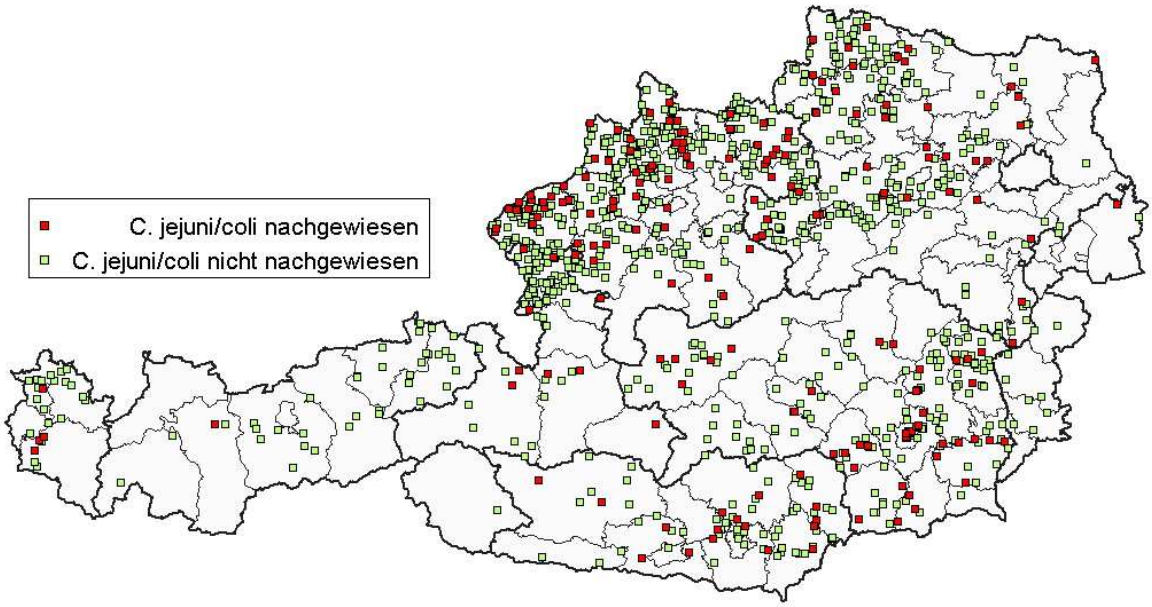
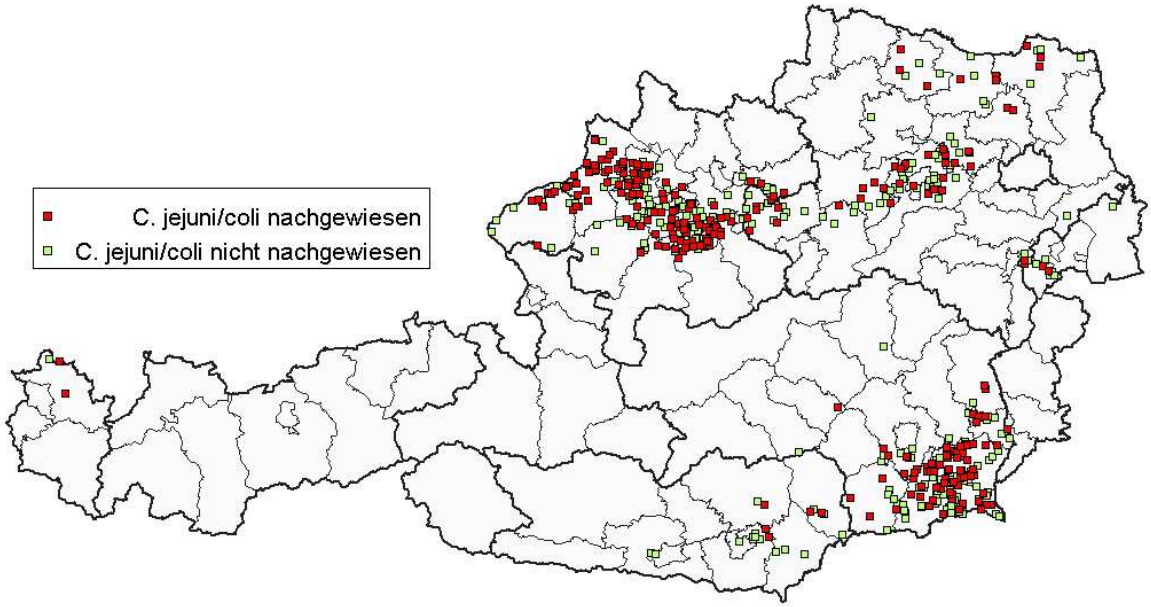


Abbildung 4: **Geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe der auf thermotolerante Campylobacter untersuchten Schweine**



Die nachfolgende Tabelle gibt die detaillierten Ergebnisse der Resistenztestung wie Anzahl der untersuchten Isolate je Tierart, die jeweiligen Anteile der resistenten Isolate in Prozent sowie die dazugehörigen Konfidenzintervalle (95-Niveau), die Häufigkeitsverteilungen der MHK-Werte in µg/ml als prozentuelle Anteile der jeweiligen Messklassen und die breakpoints, gekennzeichnet mittels senkrechter schwarzer Linien in den weißen Messbereichen.

Tabelle 6: Detaillierte Ergebnisse bei Campylobacter spp. aus Geflügel, Rind, Schwein

					MIC-Verteilung (%)														
AB		N	resistent (in %)	KI (95%)	0.015	0.03	0.06	0.12	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256
AMP	G	357	12.3	[9.3, 16.1]							20.2	18.2	26.3	19.3	3.6	4.8	4.2	2.8	0.6
	R	163	10.4	[6.6, 16.1]							27.0	31.3	22.1	6.1	3.1	5.5	4.3		0.6
	S	219	15.5	[11.3, 20.9]							21.5	11.9	35.2	14.6	1.4	2.3	11.4	1.8	
AUG	G	357	0.6	[0.2, 2]							52.7	33.9	11.8	1.1				0.3	0.3
	R	163	0.0	[0, 2.2]							79.8	17.8	2.5						
	S	219	0.5	[0.1, 2.5]							42.5	37.4	12.8	6.8					0.5
CHL	G	357	0.3	[0.1, 1.5]								85.7	12.0	1.7	0.3		0.3		
	R	163	0.6	[0.1, 3.4]								92.0	4.3	2.5	0.6	0.6			
	S	219	0.0	[0, 1.7]								76.3	21.0	2.7					
CIP	G	357	50.4	[45.3, 55.6]			31.1	11.5	2.5	0.6	1.7	2.2	12.6	27.5	7.0	3.4			
	R	163	33.7	[26.9, 41.3]			44.8	11.7	4.9	1.2	1.8	1.8	5.5	20.2	6.1	1.8			
	S	219	29.2	[23.6, 35.6]			48.4	13.7	3.2	0.5	2.3	2.7	13.2	12.8	2.7	0.5			
COL	G	357	1.4	[0.6, 3.2]									96.9	0.8	0.6	0.3	0.3	1.1	
	R	163	0.0	[0, 2.2]									94.5	3.7	1.8				
	S	219	0.5	[0.1, 2.5]									92.7	3.2	2.7	0.9		0.5	
ERY	G	357	4.8	[3, 7.5]					56.0	23.8	10.4	4.2	0.8	0.3		0.6	1.7	0.8	1.4
	R	163	3.1	[1.4, 7]					60.1	25.8	8.6	1.8	0.6	0.6	1.2				1.2
	S	219	19.2	[14.5, 24.9]					11.4	25.6	26.0	13.7	4.1		0.9	2.3	2.3	2.3	11.4
GEN	G	357	0.8	[0.3, 2.4]					47.9	47.9	3.1	0.3			0.6		0.3		
	R	163	0.0	[0, 2.2]					60.7	35.6	2.5	1.2							
	S	219	0.5	[0.1, 2.5]					21.0	64.4	14.2				0.5				
NAL	G	357	53.5	[48.3, 58.6]								5.6	28.0	12.3	0.6	2.5	22.7	26.3	2.0
	R	163	38.7	[31.5, 46.3]								9.8	36.2	12.9	2.5	4.9	9.2	22.1	2.5
	S	219	32.0	[26.1, 38.4]								5.5	23.3	30.1	9.1	3.7	13.7	11.4	3.2
NEO	G	357	0.6	[0.2, 2]							92.2	7.0	0.3		0.3	0.3			
	R	163	0.0	[0, 2.2]							95.1	4.9							
	S	219	2.3	[1, 5.2]							66.7	30.6		0.5	0.5	0.5	0.5	0.9	
STR	G	357	11.2	[8.3, 14.9]							77.0	8.7	2.2	0.8	1.4	2.5	3.9	3.4	
	R	163	6.7	[3.8, 11.7]							90.2	2.5	0.6		1.8		1.8	3.1	
	S	219	78.1	[72.1, 83]							5.5	8.2	5.0	3.2	1.4	12.3	42.5	21.9	
TET	G	357	33.9	[29.2, 39]					59.4	2.8	2.0	0.8	0.6	0.6	1.1	4.2	10.9	11.5	6.2
	R	163	30.7	[24.1, 38.1]					62.6	2.5	1.2	0.6	0.6	1.8	1.2	3.1	9.2	9.8	7.4
	S	219	76.7	[70.7, 81.8]					15.5	2.3	0.9		1.4	3.2	8.2	12.3	14.6	21.9	19.6
TMP	G	357	97.2	[94.9, 98.5]						0.3	0.3	0.6	0.3	1.4	1.7	7.6	10.6	77.3	
	R	163	98.2	[94.7, 99.3]									0.6	1.2	3.1	4.9	6.7	83.4	
	S	219	96.8	[93.6, 98.4]						0.9	0.5	0.5	0.5	0.9	7.8	16.0	12.3	60.7	

Abbildung 5: Anteil der Resistenzen bei Campylobacter spp. aus Geflügel, Rind, Schwein

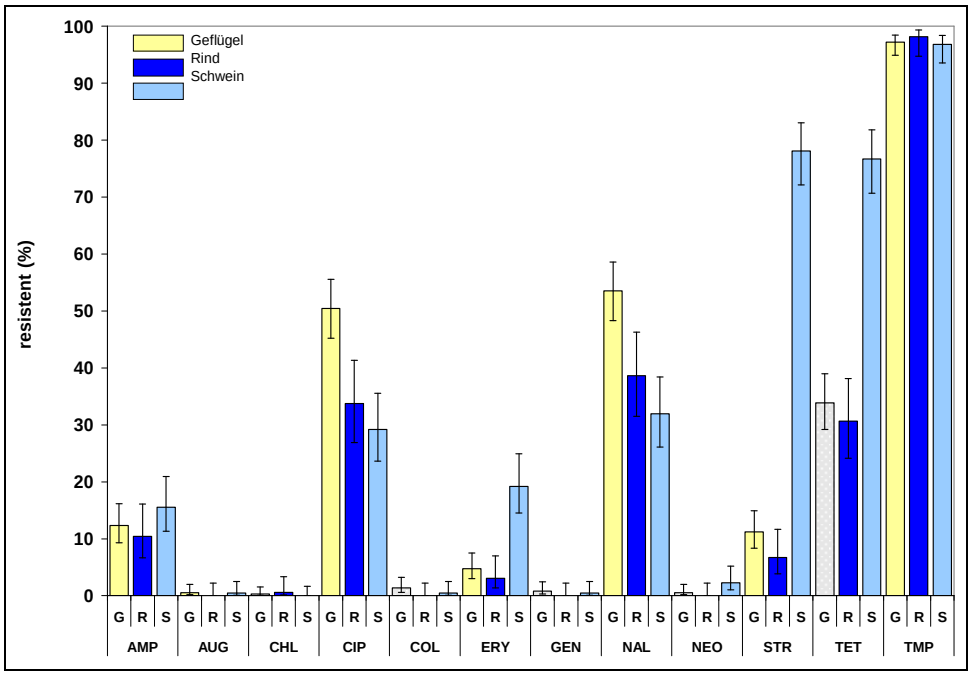


Abb. 5 stellt graphisch die Resistenzen je Tierart und Antibiotikum dar. Auffallend erscheinen die sehr hohen Anteile an Resistenzen gegen TMP bei Isolaten aller 3 getesteten Tierarten. Bemerkenswert sind die hohen Resistenzanteile bei Isolaten von Schweinen gegen STR und TET (77% und 78%) sowie gegen ERY (19%), die

signifikant über jenen bei Geflügel- und Rinderisolaten liegen (Daten nicht dargestellt). Mehr als zufällige Unterschiede ergeben sich auch bei Isolaten vom Geflügel zu jenen von Rindern und Schweinen gegen beide Gyrasehemmer. Bei Isolaten von Rindern liegen mit Ausnahme der beiden Gyrasehemmer und TMP die niedrigsten Resistenzanteile vor.

Die Tab. 7 legt die Auswertung nach deskriptiven Kennzahlen dar, die im Kapitel Biostatistische Auswertung beschrieben sind.

Tabelle 7: Kennzahlen von Campylobacter spp. aus Geflügel, Rind, Schwein

		N	% res	KI 95	Median	KI 95	P90	Min	Max	Breakp.
AMP	G	357	12.3	[9.3, 16.1]	4	[4, 4]	32	1	256	≥ 32
	R	163	10.4	[6.6, 16.1]	2	[2, 2]	32	1	256	≥ 32
	S	219	15.5	[11.3, 20.9]	4	[4, 4]	64	1	128	≥ 32
AUG	G	357	0.6	[0.2, 2]	1	[1, 2]	4	1	256	≥ 32
	R	163	0.0	[0, 2.2]	1	[1, 1]	2	1	4	≥ 32
	S	219	0.5	[0.1, 2.5]	2	[2, 2]	4	1	256	≥ 32
CHL	G	357	0.3	[0.1, 1.5]	2	[2, 2]	4	2	64	≥ 32
	R	163	0.6	[0.1, 3.4]	2	[2, 2]	2	2	32	≥ 32
	S	219	0.0	[0, 1.7]	2	[2, 2]	4	2	8	≥ 32
CIP	G	357	50.4	[45.3, 55.6]	4	[0.25, 4]	16	0.06	32	≥ 4
	R	163	33.7	[26.9, 41.3]	0.12	[0.06, 0.25]	8	0.06	32	≥ 4
	S	219	29.2	[23.6, 35.6]	0.12	[0.06, 0.12]	8	0.06	32	≥ 4
COL	G	357	1.4	[0.6, 3.2]	4	[4, 4]	4	4	128	≥ 64
	R	163	0.0	[0, 2.2]	4	[4, 4]	4	4	16	≥ 64
	S	219	0.5	[0.1, 2.5]	4	[4, 4]	4	4	128	≥ 64
ERY	G	357	4.8	[3, 7.5]	0.25	[0.25, 0.25]	1	0.25	256	≥ 8
	R	163	3.1	[1.4, 7]	0.25	[0.25, 0.25]	1	0.25	256	≥ 8
	S	219	19.2	[14.5, 24.9]	1	[1, 1]	256	0.25	256	≥ 8
GEN	G	357	0.8	[0.3, 2.4]	0.5	[0.25, 0.5]	1	0.25	64	≥ 16
	R	163	0.0	[0, 2.2]	0.25	[0.25, 0.25]	1	0.25	2	≥ 16
	S	219	0.5	[0.1, 2.5]	0.5	[0.5, 0.5]	1	0.25	16	≥ 16
NAL	G	357	53.5	[48.3, 58.6]	64	[8, 64]	128	2	256	≥ 32
	R	163	38.7	[31.5, 46.3]	8	[4, 8]	128	2	256	≥ 32
	S	219	32.0	[26.1, 38.4]	8	[8, 8]	128	2	256	≥ 32
NEO	G	357	0.6	[0.2, 2]	1	[1, 1]	1	1	32	≥ 16
	R	163	0.0	[0, 2.2]	1	[1, 1]	1	1	2	≥ 16
	S	219	2.3	[1, 5.2]	1	[1, 1]	2	1	128	≥ 16
STR	G	357	11.2	[8.3, 14.9]	1	[1, 1]	16	1	128	≥ 16
	R	163	6.7	[3.8, 11.7]	1	[1, 1]	1	1	128	≥ 16
	S	219	78.1	[72.1, 83]	64	[64, 64]	128	1	128	≥ 16
TET	G	357	33.9	[29.2, 39]	0.25	[0.25, 0.25]	128	0.25	256	≥ 16
	R	163	30.7	[24.1, 38.1]	0.25	[0.25, 0.25]	128	0.25	256	≥ 16
	S	219	76.7	[70.7, 81.8]	64	[32, 64]	256	0.25	256	≥ 16
TMP	G	357	97.2	[94.9, 98.5]	128	[128, 128]	128	0.5	128	≥ 16
	R	163	98.2	[94.7, 99.3]	128	[128, 128]	128	4	128	≥ 16
	S	219	96.8	[93.6, 98.4]	128	[128, 128]	128	0.5	128	≥ 16

4.1.2 Vergleich der Ergebnisse der Jahre 2004 mit 2005

Tabelle 8: Vergleich der Ergebnisse 2004/05 bei Campylobacter spp.

		2004			2005		
		N	% res	KI 95	N	% res	KI 95
AMP	G	346	11.8	[8.9, 15.7]	357	12.3	[9.3, 16.1]
CHL	G	346	0.0	[0, 1.1]	357	0.3	[0.1, 1.5]
CIP	G	346	46.2	[41.1, 51.5]	357	50.4	[45.3, 55.6]
COL	G	346	0.3	[0.1, 1.6]	357	1.4	[0.6, 3.2]
ERY	G	346	4.6	[2.9, 7.4]	357	4.8	[3, 7.5]
GEN	G	346	0.3	[0.1, 1.6]	357	0.8	[0.3, 2.4]
NAL	G	346	49.1	[43.9, 54.4]	357	53.5	[48.3, 58.6]
NEO	G	346	0.6	[0.2, 2.1]	357	0.6	[0.2, 2]
STR	G	346	11.3	[8.4, 15]	357	11.2	[8.3, 14.9]
TET	G	346	31.5	[26.8, 36.6]	357	33.9	[29.2, 39]
AMP	R	143	7.0	[3.9, 12.4]	163	10.4	[6.6, 16.1]
CHL	R	143	0.7	[0.2, 3.8]	163	0.6	[0.1, 3.4]
CIP	R	143	28.0	[21.3, 35.8]	163	33.7	[26.9, 41.3]
COL	R	143	0.0	[0, 2.5]	163	0.0	[0, 2.2]
ERY	R	143	1.4	[0.4, 4.9]	163	3.1	[1.4, 7]
GEN	R	143	0.0	[0, 2.5]	163	0.0	[0, 2.2]
NAL	R	143	33.6	[26.3, 41.7]	163	38.7	[31.5, 46.3]
NEO	R	143	0.0	[0, 2.5]	163	0.0	[0, 2.2]
STR	R	143	10.5	[6.5, 16.6]	163	6.7	[3.8, 11.7]
TET	R	143	39.9	[32.2, 48.1]	163	30.7	[24.1, 38.1]
AMP	S	361	17.7	[14.1, 22]	219	15.5	[11.3, 20.9]
CHL	S	361	0.8	[0.3, 2.4]	219	0.0	[0, 1.7]
CIP	S	361	34.3	[29.6, 39.4]	219	29.2	[23.6, 35.6]
COL	S	361	0.8	[0.3, 2.4]	219	0.5	[0.1, 2.5]
ERY	S	361	18.3	[14.6, 22.6]	219	19.2	[14.5, 24.9]
GEN	S	361	1.7	[0.8, 3.6]	219	0.5	[0.1, 2.5]
NAL	S	361	36.6	[31.8, 41.7]	219	32.0	[26.1, 38.4]
NEO	S	360	2.5	[1.3, 4.7]	219	2.3	[1, 5.2]
STR	S	361	85.6	[81.6, 88.8]	219	78.1	[72.1, 83]
TET	S	361	73.1	[68.3, 77.4]	219	76.7	[70.7, 81.8]

Die beiden folgenden Abbildungen stellen die Werte der **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** graphisch dar. Da bei Schweinen von C. jejuni im Jahr 2005 nur 1 Isolat gewonnen werden konnte, erfolgt der entsprechende graphische Jahresvergleich bei C. coli. Den Abbildungen kann man entnehmen, dass sich die Resistenzsituation für Campylobacter spp. aus Geflügel und Rindern vom Jahr 2004 zu 2005 gegen keines der in beiden Jahren getesteten Antibiotika (n = 10) signifikant geändert hat.

Abbildung 6: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05 bei Campylobacter spp. vom Geflügel

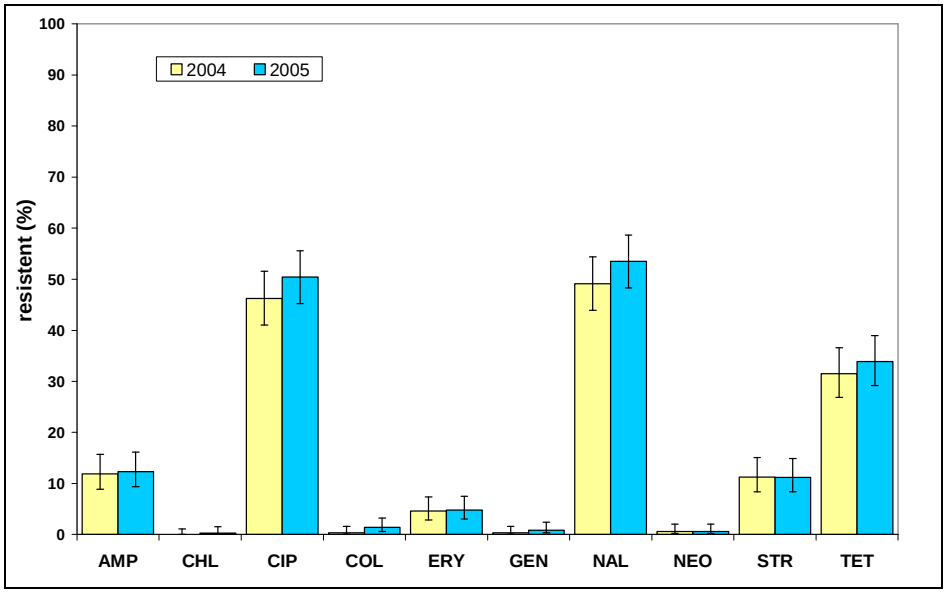
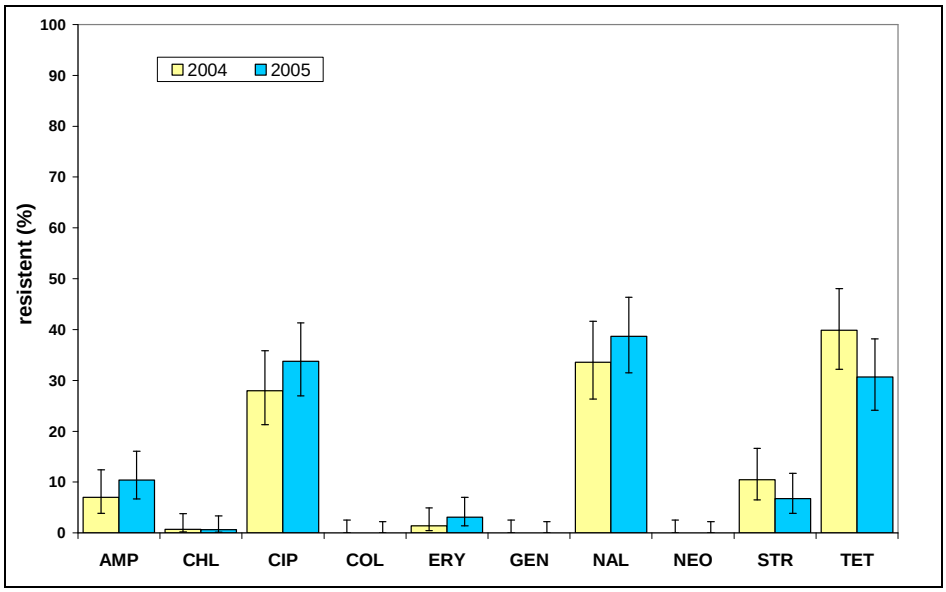


Abbildung 7: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05 bei Campylobacter spp. von Rindern



4.2 Ergebnisse der Resistenztestung bei Campylobacter coli

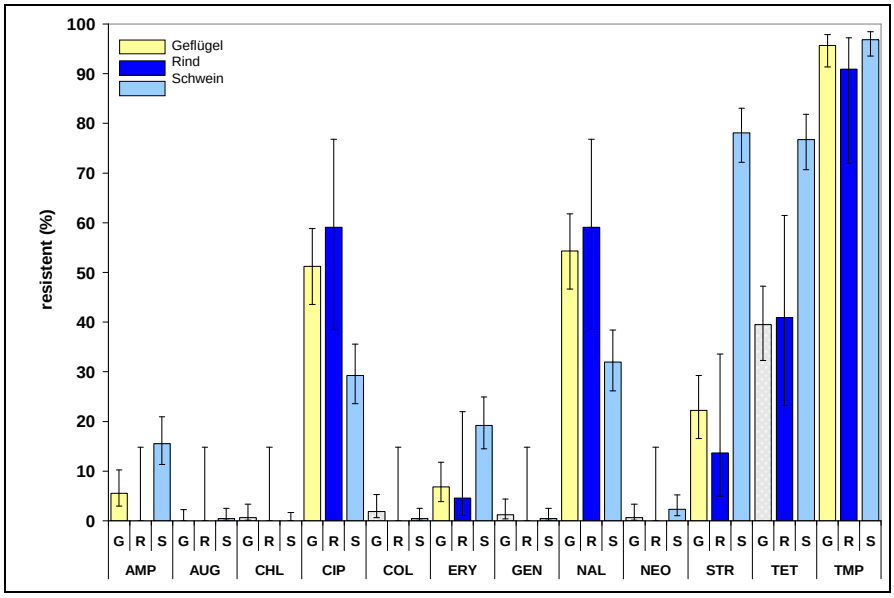
4.2.1 Ergebnisse des Jahres 2005

Alle C. coli, 162 Isolate vom Geflügel, 22 von Rindern und 219 von Schweinen wurden in die Beurteilung einbezogen. Die Auswertungsergebnisse finden sich in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, 10 bzw. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**.

Tabelle 9: Detaillierte Ergebnisse bei C. coli aus Geflügel, Rind, Schwein

					MIC-Verteilung (%)														
AB		N	resistent (in %)	KI (95%)	0.015	0.03	0.06	0.12	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256
AMP	G	162	5.6	[3, 10.2]							17.9	8.6	31.5	34.0	2.5	0.6	2.5	1.9	0.6
	R	22	0.0	[0, 14.8]							31.8	18.2	31.8	9.1	9.1				
	S	219	15.5	[11.3, 20.9]							21.5	11.9	35.2	14.6	1.4	2.3	11.4	1.8	
AUG	G	162	0.0	[0, 2.2]							26.5	49.4	21.6	2.5					
	R	22	0.0	[0, 14.8]							68.2	31.8							
	S	219	0.5	[0.1, 2.5]							42.5	37.4	12.8	6.8					0.5
CHL	G	162	0.6	[0.1, 3.4]								80.9	16.7	1.2	0.6		0.6		
	R	22	0.0	[0, 14.8]								95.5	4.5						
	S	219	0.0	[0, 1.7]								76.3	21.0	2.7					
CIP	G	162	51.2	[43.6, 58.8]			35.2	4.9	1.9		1.9	4.9	18.5	21.0	7.4	4.3			
	R	22	59.1	[38.5, 76.8]			22.7	4.5	9.1	4.5			22.7	31.8	4.5				
	S	219	29.2	[23.6, 35.6]			48.4	13.7	3.2	0.5	2.3	2.7	13.2	12.8	2.7	0.5			
COL	G	162	1.9	[0.7, 5.3]									96.3	0.6	0.6	0.6	0.6	1.2	
	R	22	0.0	[0, 14.8]									100.0						
	S	219	0.5	[0.1, 2.5]									92.7	3.2	2.7	0.9		0.5	
ERY	G	162	6.8	[3.9, 11.8]					43.2	23.5	17.3	7.4	1.9	0.6			3.1	0.6	2.5
	R	22	4.5	[1.1, 21.9]					54.5	9.1	31.8				4.5				
	S	219	19.2	[14.5, 24.9]					11.4	25.6	26.0	13.7	4.1		0.9	2.3	2.3	2.3	11.4
GEN	G	162	1.2	[0.4, 4.4]					23.5	69.1	5.6	0.6			0.6		0.6		
	R	22	0.0	[0, 14.8]					40.9	50.0	9.1								
	S	219	0.5	[0.1, 2.5]					21.0	64.4	14.2				0.5				
NAL	G	162	54.3	[46.6, 61.8]								4.9	29.0	11.1	0.6	2.5	30.9	19.1	1.9
	R	22	59.1	[38.5, 76.8]								13.6	13.6	9.1	4.5	9.1	22.7	22.7	4.5
	S	219	32.0	[26.1, 38.4]								5.5	23.3	30.1	9.1	3.7	13.7	11.4	3.2
NEO	G	162	0.6	[0.1, 3.4]							86.4	12.3	0.6		0.6				
	R	22	0.0	[0, 14.8]							90.9	9.1							
	S	219	2.3	[1, 5.2]							66.7	30.6		0.5	0.5	0.5	0.5	0.9	
STR	G	162	22.2	[16.5, 29.2]							59.3	13.6	3.1	1.9	3.1	4.3	8.0	6.8	
	R	22	13.6	[5, 33.6]							81.8	4.5					9.1	4.5	
	S	219	78.1	[72.1, 83]							5.5	8.2	5.0	3.2	1.4	12.3	42.5	21.9	
TET	G	162	39.5	[32.3, 47.2]					54.3	2.5	1.2	0.6	0.6	1.2	1.9	6.2	9.3	14.2	8.0
	R	22	40.9	[23.2, 61.5]					54.5	4.5							18.2	18.2	4.5
	S	219	76.7	[70.7, 81.8]					15.5	2.3	0.9		1.4	3.2	8.2	12.3	14.6	21.9	19.6
TMP	G	162	95.7	[91.4, 97.9]								1.2	0.6	2.5	1.2	10.5	12.3	71.6	
	R	22	90.9	[72, 97.2]										9.1				90.9	
	S	219	96.8	[93.6, 98.4]						0.9	0.5	0.5	0.5	0.9	7.8	16.0	12.3	60.7	

Abbildung 8: Anteil der Resistenzen bei C. coli aus Geflügel, Rind, Schwein



Signifikante Unterschiede bezüglich der Resistenzanteile zwischen den Isolaten von Geflügel, Rind und Schwein konnten für AMP, CIP, ERY, NAL, STR sowie TET festgestellt werden.

Die Auswertungen zeigten bei Isolaten von allen Tierarten über 90% Resistenzen gegen TMP. Gegen STR und TET weisen die Isolate von Schweinen mit > 75% Resistenzen einen signifikant höheren Wert auf als jene Isolate von Geflügel und Rind. Bei den getesteten Gyrasehemmern CIP und NAL verhält sich die Situation umgekehrt: Über 50% der Isolate von Geflügel und Rindern sind resistent, bei den Isolaten von Schweinen liegen die Werte signifikant darunter, nämlich bei 30%.

Tabelle 10: Kennzahlen von C. coli aus Geflügel, Rind, Schwein

		N	% res	KI 95	Median	KI 95	P90	Min	Max	Breakp.
AMP	G	162	5.6	[3, 10.2]	4	[4, 4]	8	1	256	≥ 32
	R	22	0.0	[0, 14.8]	3	[1.5, 4]	8	1	16	≥ 32
	S	219	15.5	[11.3, 20.9]	4	[4, 4]	64	1	128	≥ 32
AUG	G	162	0.0	[0, 2.2]	2	[2, 2]	4	1	8	≥ 32
	R	22	0.0	[0, 14.8]	1	[1, 1.5]	2	1	2	≥ 32
	S	219	0.5	[0.1, 2.5]	2	[2, 2]	4	1	256	≥ 32
CHL	G	162	0.6	[0.1, 3.4]	2	[2, 2]	4	2	64	≥ 32
	R	22	0.0	[0, 14.8]	2	[2, 2]	2	2	4	≥ 32
	S	219	0.0	[0, 1.7]	2	[2, 2]	4	2	8	≥ 32
CIP	G	162	51.2	[43.6, 58.8]	4	[1, 4]	16	0.06	32	≥ 4
	R	22	59.1	[38.5, 76.8]	4	[0.25, 8]	8	0.06	16	≥ 4
	S	219	29.2	[23.6, 35.6]	0.12	[0.06, 0.12]	8	0.06	32	≥ 4
COL	G	162	1.9	[0.7, 5.3]	4	[4, 4]	4	4	128	≥ 64
	R	22	0.0	[0, 14.8]	4	[4, 4]	4	4	4	≥ 64
	S	219	0.5	[0.1, 2.5]	4	[4, 4]	4	4	128	≥ 64
ERY	G	162	6.8	[3.9, 11.8]	0.5	[0.25, 0.5]	2	0.25	256	≥ 8
	R	22	4.5	[1.1, 21.9]	0.25	[0.25, 1]	1	0.25	16	≥ 8
	S	219	19.2	[14.5, 24.9]	1	[1, 1]	256	0.25	256	≥ 8
GEN	G	162	1.2	[0.4, 4.4]	0.5	[0.5, 0.5]	1	0.25	64	≥ 16
	R	22	0.0	[0, 14.8]	0.5	[0.25, 0.5]	1	0.25	1	≥ 16
	S	219	0.5	[0.1, 2.5]	0.5	[0.5, 0.5]	1	0.25	16	≥ 16
NAL	G	162	54.3	[46.6, 61.8]	64	[8, 64]	128	2	256	≥ 32
	R	22	59.1	[38.5, 76.8]	48	[8, 64]	128	2	256	≥ 32
	S	219	32.0	[26.1, 38.4]	8	[8, 8]	128	2	256	≥ 32
NEO	G	162	0.6	[0.1, 3.4]	1	[1, 1]	2	1	16	≥ 16
	R	22	0.0	[0, 14.8]	1	[1, 1]	1	1	2	≥ 16
	S	219	2.3	[1, 5.2]	1	[1, 1]	2	1	128	≥ 16
STR	G	162	22.2	[16.5, 29.2]	1	[1, 1]	64	1	128	≥ 16
	R	22	13.6	[5, 33.6]	1	[1, 1]	64	1	128	≥ 16
	S	219	78.1	[72.1, 83]	64	[64, 64]	128	1	128	≥ 16
TET	G	162	39.5	[32.3, 47.2]	0.25	[0.25, 1]	128	0.25	256	≥ 16
	R	22	40.9	[23.2, 61.5]	0.25	[0.25, 64]	128	0.25	256	≥ 16
	S	219	76.7	[70.7, 81.8]	64	[32, 64]	256	0.25	256	≥ 16
TMP	G	162	95.7	[91.4, 97.9]	128	[128, 128]	128	2	128	≥ 16
	R	22	90.9	[72, 97.2]	128	[128, 128]	128	8	128	≥ 16
	S	219	96.8	[93.6, 98.4]	128	[128, 128]	128	0.5	128	≥ 16

4.2.2 Vergleich der Ergebnisse der Jahre 2004 mit 2005

Tabelle 11: Vergleich der Ergebnisse 2004/05 bei C. coli

		2004			2005		
		N	% res	KI 95	N	% res	KI 95
AMP	G	135	8.9	[5.2, 14.9]	162	5.6	[3, 10.2]
CHL	G	135	0.0	[0, 2.7]	162	0.6	[0.1, 3.4]
CIP	G	135	60.7	[52.3, 68.6]	162	51.2	[43.6, 58.8]
COL	G	135	0.7	[0.2, 4]	162	1.9	[0.7, 5.3]
ERY	G	135	9.6	[5.7, 15.8]	162	6.8	[3.9, 11.8]
GEN	G	135	0.7	[0.2, 4]	162	1.2	[0.4, 4.4]
NAL	G	135	63.0	[54.5, 70.6]	162	54.3	[46.6, 61.8]
NEO	G	135	1.5	[0.5, 5.2]	162	0.6	[0.1, 3.4]
STR	G	135	23.7	[17.3, 31.6]	162	22.2	[16.5, 29.2]
TET	G	135	39.3	[31.4, 47.7]	162	39.5	[32.3, 47.2]
AMP	R	17	5.9	[1.4, 27.3]	22	0.0	[0, 14.8]
CHL	R	17	0.0	[0, 18.5]	22	0.0	[0, 14.8]
CIP	R	17	47.1	[26, 69.2]	22	59.1	[38.5, 76.8]
COL	R	17	0.0	[0, 18.5]	22	0.0	[0, 14.8]
ERY	R	17	5.9	[1.4, 27.3]	22	4.5	[1.1, 21.9]
GEN	R	17	0.0	[0, 18.5]	22	0.0	[0, 14.8]
NAL	R	17	58.8	[35.7, 78.5]	22	59.1	[38.5, 76.8]
NEO	R	17	0.0	[0, 18.5]	22	0.0	[0, 14.8]
STR	R	17	35.3	[17.3, 59]	22	13.6	[5, 33.6]
TET	R	17	52.9	[30.8, 74]	22	40.9	[23.2, 61.5]
AMP	S	346	18.2	[14.5, 22.6]	219	15.5	[11.3, 20.9]
CHL	S	346	0.9	[0.3, 2.5]	219	0.0	[0, 1.7]
CIP	S	346	35.3	[30.4, 40.4]	219	29.2	[23.6, 35.6]
COL	S	346	0.9	[0.3, 2.5]	219	0.5	[0.1, 2.5]
ERY	S	346	17.3	[13.7, 21.7]	219	19.2	[14.5, 24.9]
GEN	S	346	1.7	[0.8, 3.7]	219	0.5	[0.1, 2.5]
NAL	S	346	37.6	[32.6, 42.8]	219	32.0	[26.1, 38.4]
NEO	S	345	2.3	[1.2, 4.5]	219	2.3	[1, 5.2]
STR	S	346	85.5	[81.4, 88.9]	219	78.1	[72.1, 83]
TET	S	346	72.8	[67.9, 77.2]	219	76.7	[70.7, 81.8]

Die drei folgenden Abbildungen stellen die Werte der Tab. 11 graphisch dar. Den Abbildungen kann man entnehmen, dass sich die Resistenzsituation für C. coli aus Geflügel, Rindern und Schweinen vom Jahr 2004 zu 2005 gegen keines der in beiden Jahren getesteten Antibiotika (n = 10) signifikant geändert hat.

Abbildung 9: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05 bei C. coli vom Geflügel

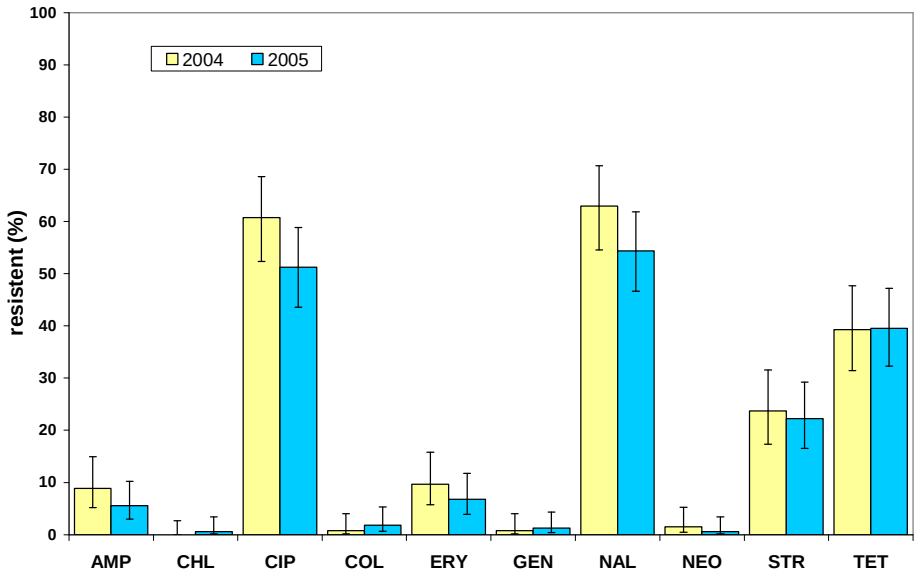


Abbildung 10: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05 bei C. coli von Rindern

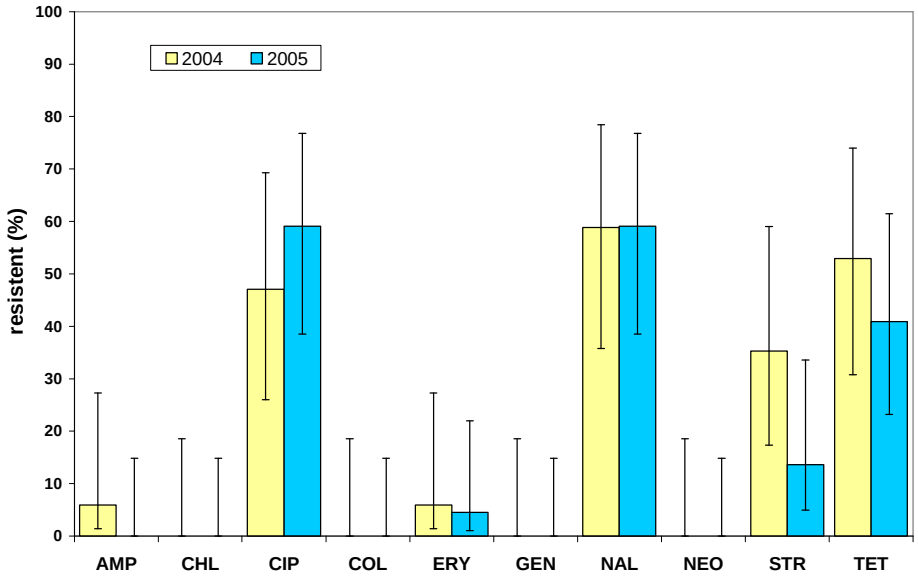
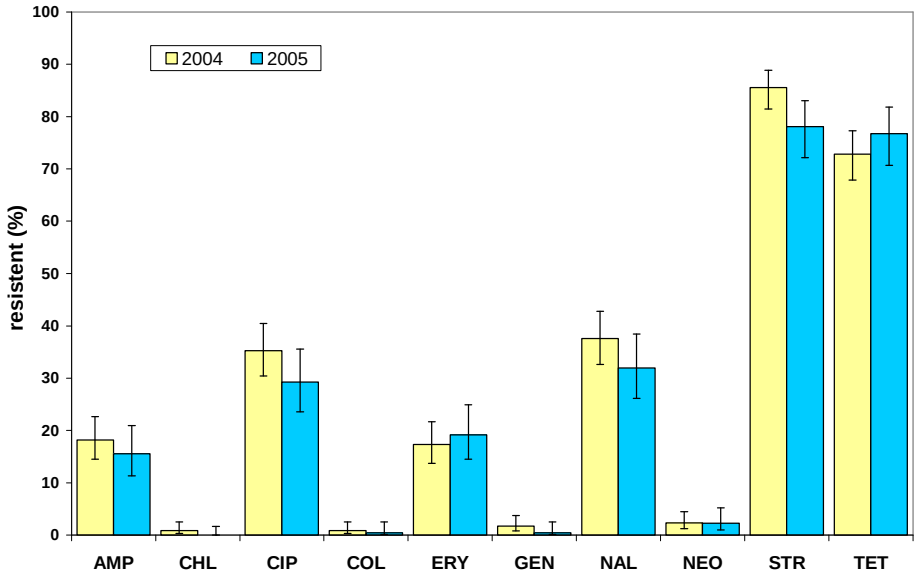


Abbildung 11: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05 bei C. coli von Schweinen



Die Situation der Isolate gegenüber TMP (resistent >90% bei allen Tierarten) konnte nicht mit dem Vorjahr verglichen werden, da dieses Antibiotikum im Jahr 2005 erstmals ausgetestet wurde. Die gemessenen Resistenzanteile gegen eine Kombination aus der Gruppe der Folsäureinhibitoren, SXT (Sulfamethoxazol und Trimethoprim) im Jahr 2004 (nur im Jahr 2004 ausgetestet) betrugen bei Isolaten vom Geflügel 16%, Rind 29% und Schwein 45%.

4.2.3 Vergleich der Resistenzanteile nach Bundesländern

Da eine größere Anzahl an Isolaten von Schweinen aus den Bundesländern Niederösterreich (N, n = 40), Oberösterreich (O, n = 101) und der Steiermark (St, n = 70) verfügbar waren, konnten die Resistenzanteile auf Ebene dieser 3 Bundesländer miteinander verglichen werden.

Tabelle 12: Vergleich der Resistenzanteile bei C. coli von Schweinen aus O, N und St

		S		
		N	% res	KI 95
AMP	N	40	10.0	[4.1, 23.1]
	O	101	19.8	[13.2, 28.6]
	St	70	14.3	[8, 24.4]
	Ö	219	15.5	[11.3, 20.9]
AUG	N	40	0.0	[0, 8.6]
	O	101	1.0	[0.2, 5.3]
	St	70	0.0	[0, 5.1]
	Ö	219	0.5	[0.1, 2.5]
CHL	N	40	0.0	[0, 8.6]
	O	101	0.0	[0, 3.6]
	St	70	0.0	[0, 5.1]
	Ö	219	0.0	[0, 1.7]
CIP	N	40	20.0	[10.6, 34.9]
	O	101	26.7	[19.1, 36.1]
	St	70	40.0	[29.3, 51.7]
	Ö	219	29.2	[23.6, 35.6]
COL	N	40	2.5	[0.6, 12.9]
	O	101	0.0	[0, 3.6]
	St	70	0.0	[0, 5.1]
	Ö	219	0.5	[0.1, 2.5]
ERY	N	40	22.5	[12.4, 37.6]
	O	101	21.8	[14.9, 30.8]
	St	70	11.4	[6, 21]
	Ö	219	19.2	[14.5, 24.9]
GEN	N	40	2.5	[0.6, 12.9]
	O	101	0.0	[0, 3.6]
	St	70	0.0	[0, 5.1]
	Ö	219	0.5	[0.1, 2.5]
NAL	N	40	25.0	[14.2, 40.3]
	O	101	28.7	[20.8, 38.2]
	St	70	42.9	[31.9, 54.6]
	Ö	219	32.0	[26.1, 38.4]
NEO	N	40	2.5	[0.6, 12.9]
	O	101	4.0	[1.6, 9.7]
	St	70	0.0	[0, 5.1]
	Ö	219	2.3	[1, 5.2]
STR	N	40	75.0	[59.7, 85.8]
	O	101	81.2	[72.4, 87.6]
	St	70	78.6	[67.6, 86.5]
	Ö	219	78.1	[72.1, 83]
TET	N	40	75.0	[59.7, 85.8]
	O	101	77.2	[68.1, 84.3]
	St	70	77.1	[66, 85.4]
	Ö	219	76.7	[70.7, 81.8]
TMP	N	40	100.0	[91.4, 100]
	O	101	96.0	[90.3, 98.4]
	St	70	95.7	[88.1, 98.4]
	Ö	219	96.8	[93.6, 98.4]

Tabelle 13: Test auf Unterschied bei C. coli von Schweinen aus N, O und St (□=0,05, markiert = signifikant)

AB	Tierart	N	O	St	p-Wert
AMP	S	40	101	70	0.349
AUG	S	40	101	70	1.000
CHL	S	40	101	70	1.000
CIP	S	40	101	70	0.060
COL	S	40	101	70	0.190
ERY	S	40	101	70	0.163
GEN	S	40	101	70	0.190
NAL	S	40	101	70	0.085
NEO	S	40	101	70	0.216
STR	S	40	101	70	0.713
TET	S	40	101	70	0.953
TMP	S	40	101	70	0.679

Zwischen den miteinander verglichenen Bundesländern O, N und St existiert kein statistisch signifikanter Unterschied im Resistenzverhalten bei Isolaten von C. coli von.

Bemerkenswert, wenn auch nicht signifikant, ist eine höhere Resistenz bei Isolaten aus der St gegen Gyrasehemmer als bei Isolaten der beiden Bundesländer N und O (besonders im Vergleich zu N).

4.3 Ergebnisse der Resistenztestung bei Campylobacter jejuni

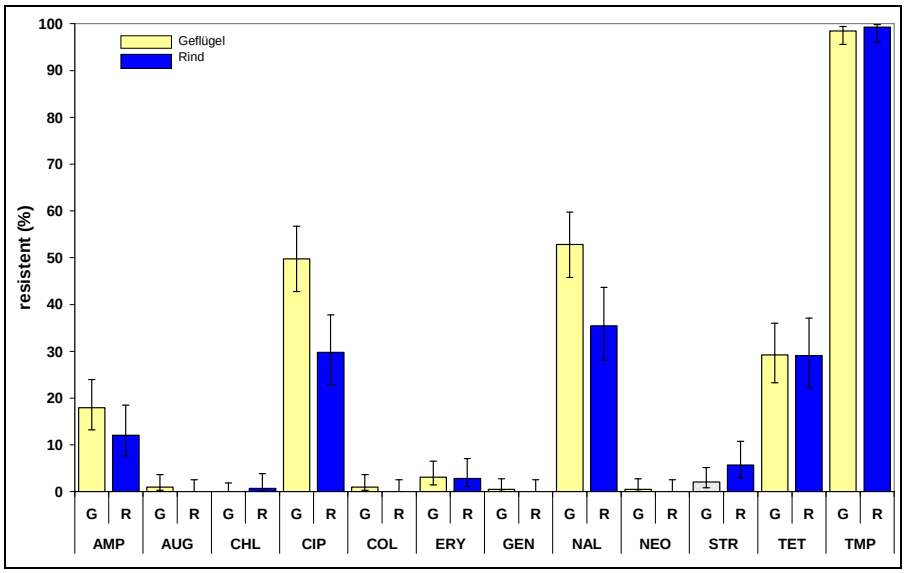
4.3.1 Ergebnisse des Jahres 2005

In dieser Bewertung wurden nur C. jejuni von Geflügel (n = 195) und Rindern (n = 141) einbezogen, da aus den untersuchten Schweinekotproben (n = 532) nur 1 Isolat C. jejuni gewonnen werden konnte.

Tabelle 14: Detaillierte Ergebnisse bei C. jejuni aus Geflügel, Rind, Schwein

					MIC-Verteilung (%)														
AB		N	resistent (in %)	KI (95%)	0.015	0.03	0.06	0.12	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256
AMP	G	195	17.9	[13.2, 23.9]							22.1	26.2	22.1	7.2	4.6	8.2	5.6	3.6	0.5
	R	141	12.1	[7.7, 18.5]							26.2	33.3	20.6	5.7	2.1	6.4	5.0		0.7
AUG	G	195	1.0	[0.3, 3.6]							74.4	21.0	3.6					0.5	0.5
	R	141	0.0	[0, 2.6]							81.6	15.6	2.8						
CHL	G	195	0.0	[0, 1.9]								89.7	8.2	2.1					
	R	141	0.7	[0.2, 3.9]								91.5	4.3	2.8	0.7	0.7			
CIP	G	195	49.7	[42.8, 56.7]			27.7	16.9	3.1	1.0	1.5		7.7	32.8	6.7	2.6			
	R	141	29.8	[22.9, 37.8]			48.2	12.8	4.3	0.7	2.1	2.1	2.8	18.4	6.4	2.1			
COL	G	195	1.0	[0.3, 3.6]									97.4	1.0	0.5			1.0	
	R	141	0.0	[0, 2.6]									93.6	4.3	2.1				
ERY	G	195	3.1	[1.4, 6.5]					66.7	24.1	4.6	1.5				1.0	0.5	1.0	0.5
	R	141	2.8	[1.2, 7.1]					61.0	28.4	5.0	2.1	0.7	0.7	0.7				1.4
GEN	G	195	0.5	[0.1, 2.8]					68.2	30.3	1.0				0.5				
	R	141	0.0	[0, 2.6]					63.8	33.3	1.4	1.4							
NAL	G	195	52.8	[45.8, 59.7]								6.2	27.2	13.3	0.5	2.6	15.9	32.3	2.1
	R	141	35.5	[28, 43.7]								9.2	39.7	13.5	2.1	4.3	7.1	22.0	2.1
NEO	G	195	0.5	[0.1, 2.8]							96.9	2.6				0.5			
	R	141	0.0	[0, 2.6]							95.7	4.3							
STR	G	195	2.1	[0.8, 5.1]							91.8	4.6	1.5			1.0	0.5	0.5	
	R	141	5.7	[2.9, 10.8]							91.5	2.1	0.7		2.1		0.7	2.8	
TET	G	195	29.2	[23.3, 36]					63.6	3.1	2.6	1.0	0.5		0.5	2.6	12.3	9.2	4.6
	R	141	29.1	[22.2, 37.1]					63.8	2.1	1.4	0.7	0.7	2.1	1.4	3.5	7.8	8.5	7.8
TMP	G	195	98.5	[95.6, 99.4]						0.5	0.5			0.5	2.1	5.1	9.2	82.1	
	R	141	99.3	[96.1, 99.8]									0.7		3.5	5.7	7.8	82.3	

Abbildung 12: Anteil der Resistenzen bei C. jejuni aus Geflügel, Rind, Schwein



Die Auswertungen zeigten bei Isolaten von Geflügel und Rind vergleichbare Ergebnisse wie für C. coli. Nur bei den beiden getesteten Gyrasehemmern (CIP, NAL) konnten signifikante Unterschiede zwischen den Isolaten vom Geflügel und Rindern beobachtet werden.

Tabelle 15: Kennzahlen C. jejuni - Geflügel, Rind, Schwein

		N	% res	KI 95	Median	KI 95	P90	Min	Max	Breakp.
AMP	G	195	17.9	[13.2, 23.9]	4	[2, 4]	32	1	256	≥ 32
	R	141	12.1	[7.7, 18.5]	2	[2, 2]	32	1	256	≥ 32
AUG	G	195	1.0	[0.3, 3.6]	1	[1, 1]	2	1	256	≥ 32
	R	141	0.0	[0, 2.6]	1	[1, 1]	2	1	4	≥ 32
CHL	G	195	0.0	[0, 1.9]	2	[2, 2]	4	2	8	≥ 32
	R	141	0.7	[0.2, 3.9]	2	[2, 2]	2	2	32	≥ 32
CIP	G	195	49.7	[42.8, 56.7]	1	[0.12, 4]	8	0.06	32	≥ 4
	R	141	29.8	[22.9, 37.8]	0.12	[0.06, 0.12]	8	0.06	32	≥ 4
COL	G	195	1.0	[0.3, 3.6]	4	[4, 4]	4	4	128	≥ 64
	R	141	0.0	[0, 2.6]	4	[4, 4]	4	4	16	≥ 64
ERY	G	195	3.1	[1.4, 6.5]	0.25	[0.25, 0.25]	1	0.25	256	≥ 8
	R	141	2.8	[1.2, 7.1]	0.25	[0.25, 0.25]	1	0.25	256	≥ 8
GEN	G	195	0.5	[0.1, 2.8]	0.25	[0.25, 0.25]	1	0.25	16	≥ 16
	R	141	0.0	[0, 2.6]	0.25	[0.25, 0.25]	1	0.25	2	≥ 16
NAL	G	195	52.8	[45.8, 59.7]	64	[8, 64]	128	2	256	≥ 32
	R	141	35.5	[28, 43.7]	8	[4, 8]	128	2	256	≥ 32
NEO	G	195	0.5	[0.1, 2.8]	1	[1, 1]	1	1	32	≥ 16
	R	141	0.0	[0, 2.6]	1	[1, 1]	1	1	2	≥ 16
STR	G	195	2.1	[0.8, 5.1]	1	[1, 1]	1	1	128	≥ 16
	R	141	5.7	[2.9, 10.8]	1	[1, 1]	1	1	128	≥ 16
TET	G	195	29.2	[23.3, 36]	0.25	[0.25, 0.25]	128	0.25	256	≥ 16
	R	141	29.1	[22.2, 37.1]	0.25	[0.25, 0.25]	128	0.25	256	≥ 16
TMP	G	195	98.5	[95.6, 99.4]	128	[128, 128]	128	0.5	128	≥ 16
	R	141	99.3	[96.1, 99.8]	128	[128, 128]	128	4	128	≥ 16

Vergleich der Ergebnisse der Jahre 2004 mit 2005

Tabelle 16: Vergleich der Ergebnisse 2004/05 bei C. jejuni.

		2004			2005		
		N	% res	KI 95	N	% res	KI 95
AMP	G	211	13.7	[9.8, 19.1]	195	17.9	[13.2, 23.9]
CHL	G	211	0.0	[0, 1.7]	195	0.0	[0, 1.9]
CIP	G	211	37.0	[30.7, 43.7]	195	49.7	[42.8, 56.7]
COL	G	211	0.0	[0, 1.7]	195	1.0	[0.3, 3.6]
ERY	G	211	1.4	[0.5, 4.1]	195	3.1	[1.4, 6.5]
GEN	G	211	0.0	[0, 1.7]	195	0.5	[0.1, 2.8]
NAL	G	211	40.3	[33.9, 47]	195	52.8	[45.8, 59.7]
NEO	G	211	0.0	[0, 1.7]	195	0.5	[0.1, 2.8]
STR	G	211	3.3	[1.6, 6.7]	195	2.1	[0.8, 5.1]
TET	G	211	26.5	[21, 32.9]	195	29.2	[23.3, 36]
AMP	R	126	7.1	[3.8, 13]	141	12.1	[7.7, 18.5]
CHL	R	126	0.8	[0.2, 4.3]	141	0.7	[0.2, 3.9]
CIP	R	126	25.4	[18.6, 33.7]	141	29.8	[22.9, 37.8]
COL	R	126	0.0	[0, 2.9]	141	0.0	[0, 2.6]
ERY	R	126	0.8	[0.2, 4.3]	141	2.8	[1.2, 7.1]
GEN	R	126	0.0	[0, 2.9]	141	0.0	[0, 2.6]
NAL	R	126	30.2	[22.8, 38.7]	141	35.5	[28, 43.7]
NEO	R	126	0.0	[0, 2.9]	141	0.0	[0, 2.6]
STR	R	126	7.1	[3.8, 13]	141	5.7	[2.9, 10.8]
TET	R	126	38.1	[30.1, 46.8]	141	29.1	[22.2, 37.1]

Abbildung 13: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05 von C. jejuni aus Geflügel

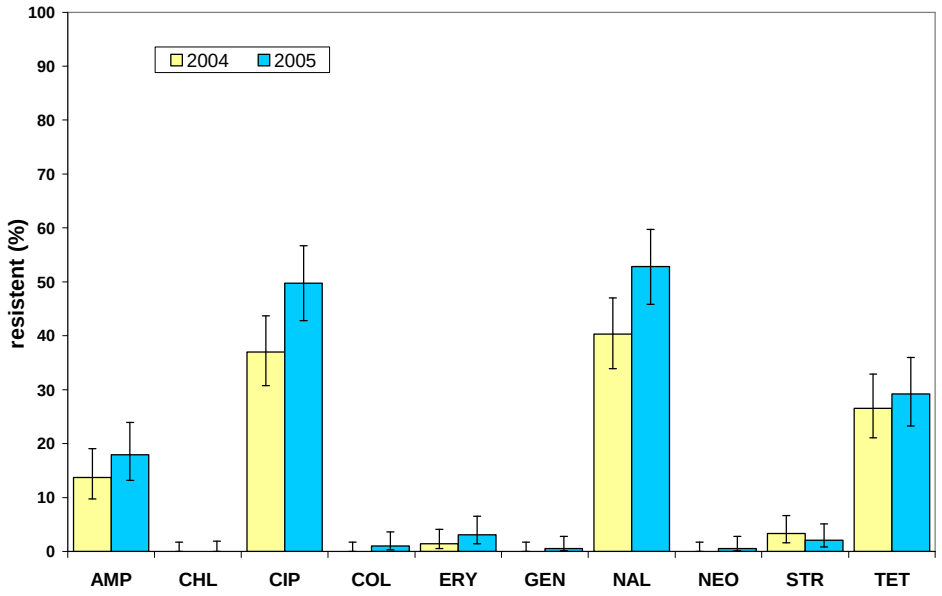
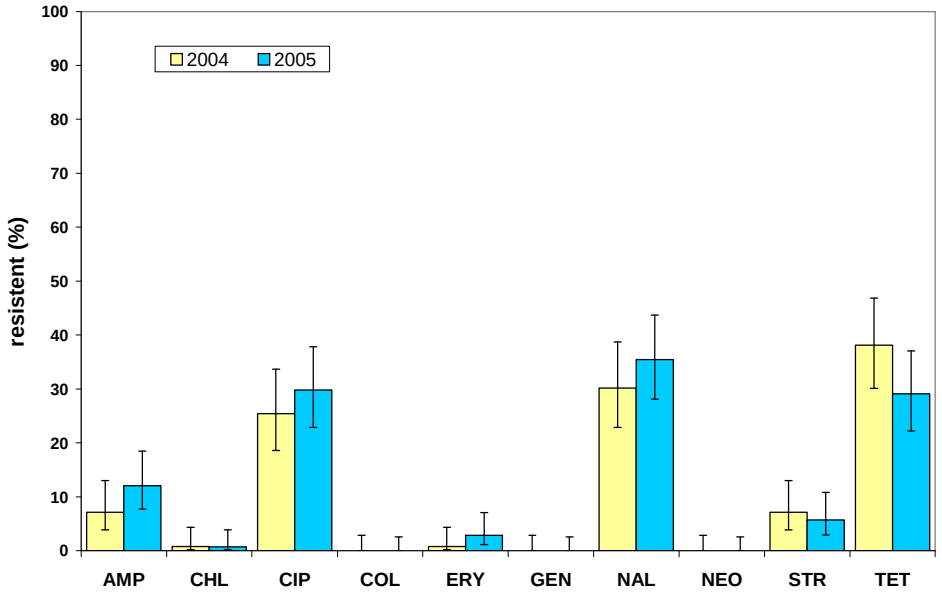


Abbildung 14: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05 von C. jejuni aus Rindern



Diese Auswertungen zeigen, dass sich die Situation, ähnlich wie bei C. coli vom Rind und Geflügel, in den beiden letzten Jahren nicht signifikant geändert hat.

4.3.2 Vergleich der Resistenzanteile nach Bundesländer

Eine ausreichend große Anzahl an Isolaten war nur vom Geflügel aus den Bundesländern Niederösterreich (N, n = 50), Oberösterreich (O, n = 45) und der Steiermark (St, n = 62) verfügbar (ausreichend für einen Vergleich der Resistenzanteile auf Ebene dieser 3 Bundesländer).

Tabelle 17: Vergleich der Resistenzanteile bei C. jejuni vom Geflügel aus N, O und St

		G		
		N	% res	KI 95
AMP	N	50	18.0	[9.8, 30.9]
	O	45	13.3	[6.3, 26.3]
	St	62	22.6	[14, 34.5]
	Ö	195	17.9	[13.2, 23.9]
AUG	N	50	4.0	[1.2, 13.5]
	O	45	0.0	[0, 7.7]
	St	62	0.0	[0, 5.7]
	Ö	195	1.0	[0.3, 3.6]
CHL	N	50	0.0	[0, 7]
	O	45	0.0	[0, 7.7]
	St	62	0.0	[0, 5.7]
	Ö	195	0.0	[0, 1.9]
CIP	N	50	42.0	[29.3, 55.8]
	O	45	44.4	[30.9, 58.9]
	St	62	61.3	[48.8, 72.4]
	Ö	195	49.7	[42.8, 56.7]
COL	N	50	0.0	[0, 7]
	O	45	2.2	[0.5, 11.5]
	St	62	1.6	[0.4, 8.5]
	Ö	195	1.0	[0.3, 3.6]
ERY	N	50	2.0	[0.5, 10.4]
	O	45	2.2	[0.5, 11.5]
	St	62	4.8	[1.8, 13.3]
	Ö	195	3.1	[1.4, 6.5]
GEN	N	50	0.0	[0, 7]
	O	45	0.0	[0, 7.7]
	St	62	1.6	[0.4, 8.5]
	Ö	195	0.5	[0.1, 2.8]
NAL	N	50	46.0	[32.9, 59.7]
	O	45	51.1	[36.9, 65.1]
	St	62	62.9	[50.4, 73.9]
	Ö	195	52.8	[45.8, 59.7]
NEO	N	50	0.0	[0, 7]
	O	45	0.0	[0, 7.7]
	St	62	1.6	[0.4, 8.5]
	Ö	195	0.5	[0.1, 2.8]
STR	N	50	0.0	[0, 7]
	O	45	0.0	[0, 7.7]
	St	62	4.8	[1.8, 13.3]
	Ö	195	2.1	[0.8, 5.1]
TET	N	50	22.0	[12.8, 35.3]
	O	45	35.6	[23.2, 50.2]
	St	62	35.5	[24.7, 48]
	Ö	195	29.2	[23.3, 36]
TMP	N	50	100.0	[93, 100]
	O	45	100.0	[92.3, 100]
	St	62	96.8	[89, 99]
	Ö	195	98.5	[95.6, 99.4]

Tabelle 18: Test auf Unterschiede in den Resistenzanteilen bei C. jejuni vom Geflügel aus N, O, und St (□=0,05, markiert = signifikant)

AB	Tierart	N	O	St	p-Wert
AMP	G	50	45	62	0.499
AUG	G	50	45	62	0.181
CHL	G	50	45	62	1.000
CIP	G	50	45	62	0.087
COL	G	50	45	62	0.747
ERY	G	50	45	62	0.735
GEN	G	50	45	62	1.000
NAL	G	50	45	62	0.178
NEO	G	50	45	62	1.000
STR	G	50	45	62	0.113
TET	G	50	45	62	0.222
TMP	G	50	45	62	0.335

Es konnte kein statistisch signifikanter Unterschied im Resistenzverhalten bei den drei Bundesländern festgestellt werden (siehe auch Kapitel 1 „Statistische Tests“). Es fällt aber auf, dass die Resistenzsituation bei Isolaten von C. jejuni vom Geflügel aus der St bei 8 von 12 getesteten Antibiotika höhere Werte als der Österreichdurchschnitt aufweisen.

Interessant auch die gegensätzliche Situation in der St für ERY: Bei C. coli von Schweinen liegt der steirische Wert (11% resistent) unter dem Österreichschnitt (19% resistent), bei C. jejuni vom steirischen Geflügel (5% resistent) über dem Österreichschnitt (3% resistent).

5 Indikatorbakterien

5.1 Ergebnisse der Resistenztestung bei E. coli

5.1.1 Ergebnisse des Jahres 2005

Wie in Tab. 3 ausgewiesen ist, wurden insgesamt 626 Isolate von E. coli auf das Resistenzverhalten hin untersucht. Davon entfielen auf das Geflügel 114 Isolate, auf Rinder 285 und auf Schweine 227 Isolate. Diese Isolate wurden jeweils auf das Resistenzverhalten gegenüber 17 verschiedenen Antibiotika hin untersucht. In den folgenden Abbildungen ist die Herkunft der Isolate dargestellt.

Abbildung 15: Geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe des auf E. coli untersuchten Geflügels

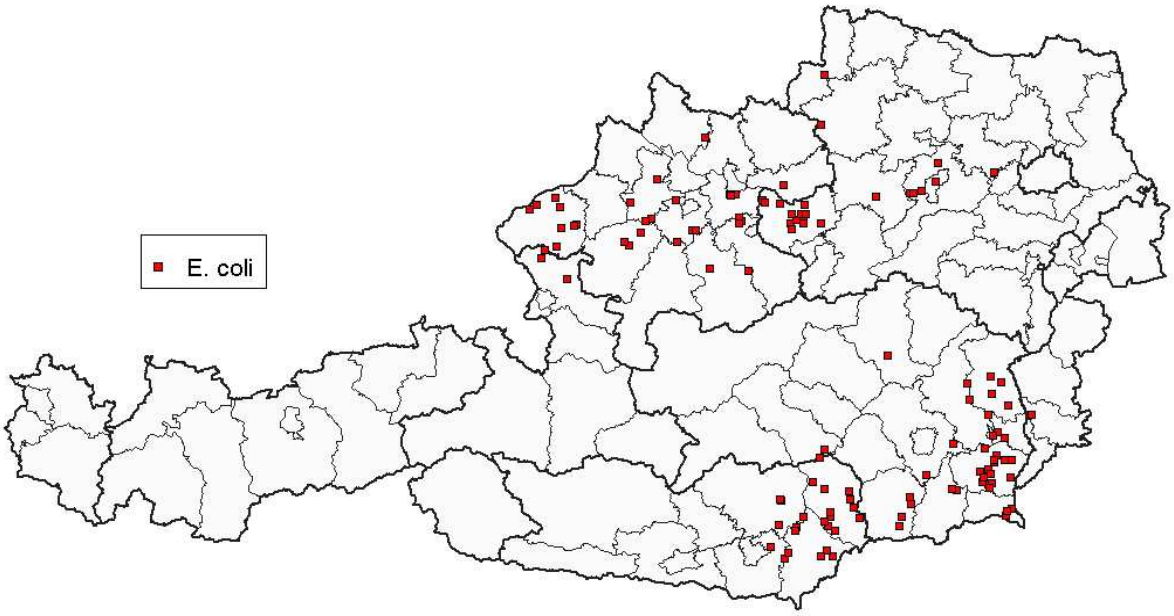


Abbildung 16: Geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe der auf E. coli untersuchten Rinder

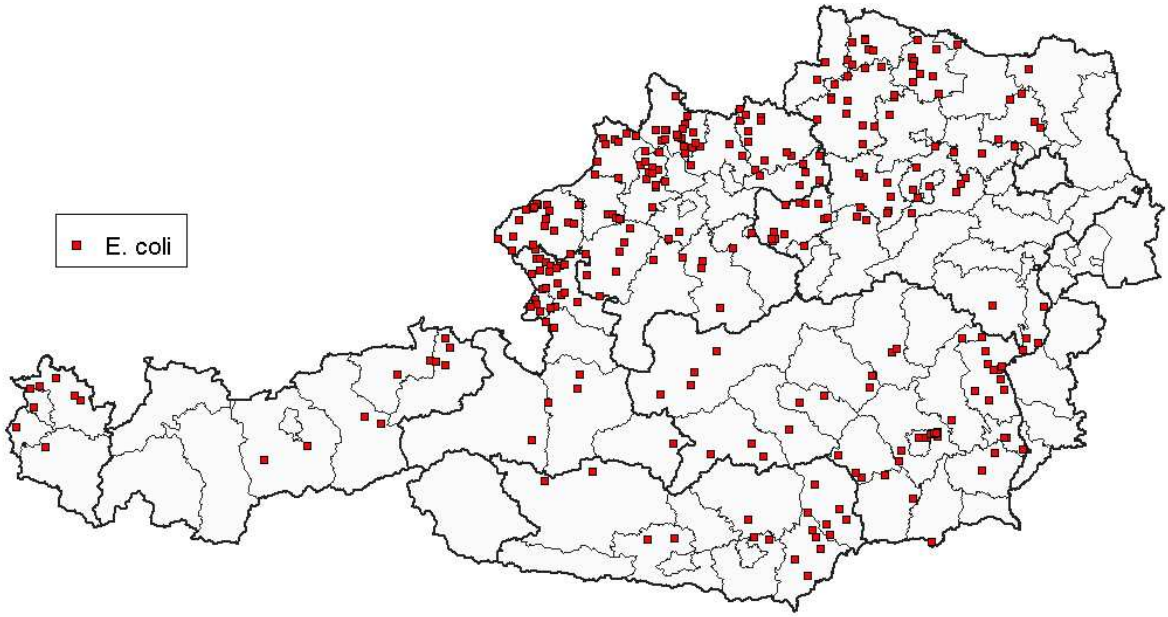
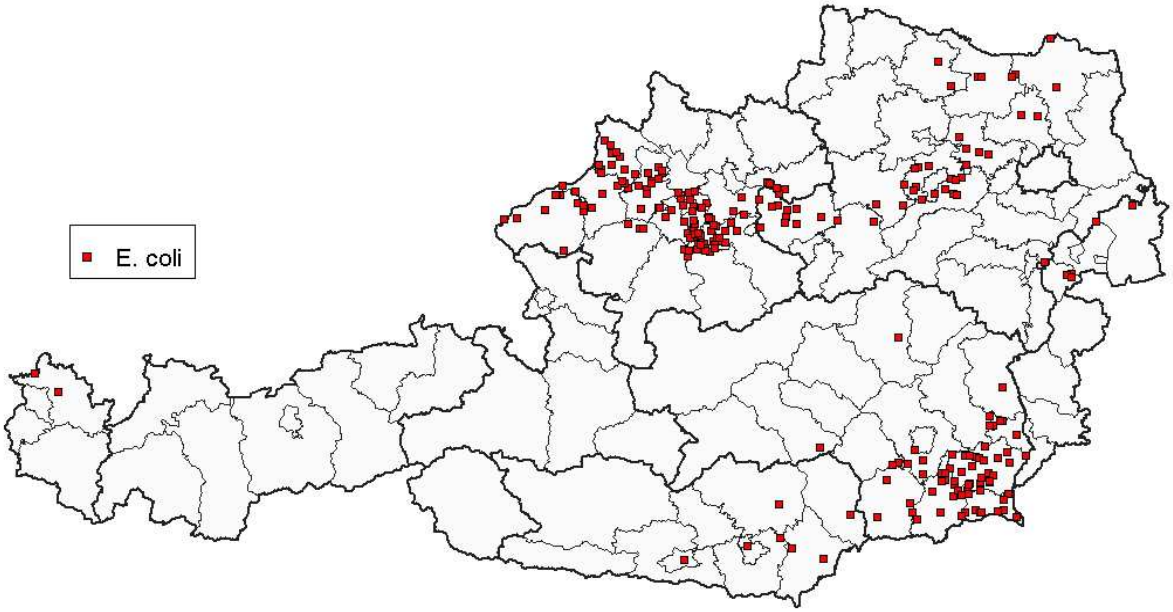


Abbildung 17: Geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe der auf E. coli untersuchten Schweine

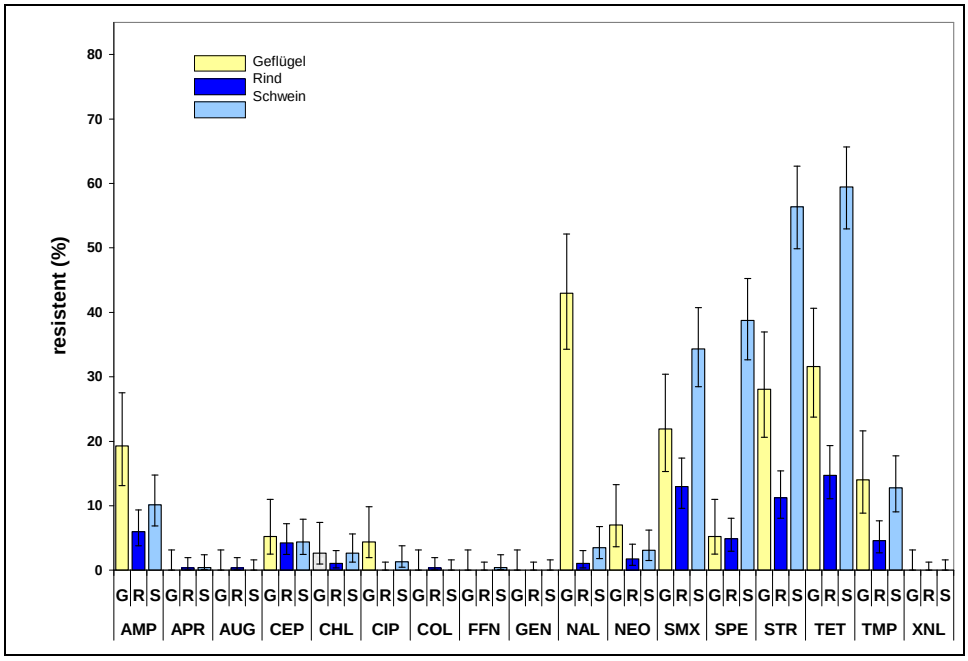


Die detaillierten Auswertungsergebnisse sind in Abb. 18 bzw. Tab. 19 und Tab. 20 dargestellt.

Tabelle 19: Detaillierte Ergebnisse bei E. coli aus Geflügel, Rind, Schwein

					MIC-Verteilung (%)																	
AB		N	resistent (in %)	KI (95%)	0.015	0.03	0.06	0.12	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048
AMP	G	114	19.3	[13.1, 27.5]							7.0	40.4	30.7	2.6			19.3					
	R	285	6.0	[3.8, 9.3]							1.8	35.1	53.3	3.5	0.4	0.4	5.6					
	S	227	10.1	[6.9, 14.8]							6.2	39.6	41.0	2.6	0.4	0.4	9.7					
APR	G	114	0.0	[0, 3.2]									97.4	2.6								
	R	285	0.4	[0.1, 1.9]									98.6	1.1	0.4							
	S	227	0.4	[0.1, 2.4]									95.6	4.0	0.4							
AUG	G	114	0.0	[0, 3.2]								36.8	41.2	20.2	1.8							
	R	285	0.4	[0.1, 1.9]								17.5	65.6	14.7	1.8		0.4					
	S	227	0.0	[0, 1.6]								28.6	56.4	12.3	2.6							
CEP	G	114	5.3	[2.5, 11]								0.9	20.2	35.1	38.6	5.3						
	R	285	4.2	[2.4, 7.2]								0.7	7.4	52.3	35.4	3.5	0.4	0.4				
	S	227	4.4	[2.4, 7.9]								1.8	13.2	49.3	31.3	4.0		0.4				
CHL	G	114	2.6	[1, 7.4]								2.6	42.1	47.4	5.3			2.6				
	R	285	1.1	[0.4, 3]								2.5	37.2	56.8	2.5			1.1				
	S	227	2.6	[1.2, 5.6]								2.2	35.7	57.7	1.8	0.4		2.2				
CIP	G	114	4.4	[1.9, 9.9]		56.1	4.4	11.4	16.7	3.5	3.5		1.8	2.6								
	R	285	0.0	[0, 1.3]		96.1	3.2	0.4	0.4													
	S	227	1.3	[0.5, 3.8]		94.7	1.8	0.9	0.4	0.4	0.4			1.3								
COL	G	114	0.0	[0, 3.2]									100.0									
	R	285	0.4	[0.1, 1.9]									99.3	0.4	0.4							
	S	227	0.0	[0, 1.6]									99.1	0.9								
FFN	G	114	0.0	[0, 3.2]								7.9	41.2	44.7	6.1							
	R	285	0.0	[0, 1.3]								2.8	43.5	51.9	1.8							
	S	227	0.4	[0.1, 2.4]								5.3	46.3	46.7	1.3		0.4					
GEN	G	114	0.0	[0, 3.2]							96.5	2.6	0.9									
	R	285	0.0	[0, 1.3]							97.2	2.8										
	S	227	0.0	[0, 1.6]							95.2	3.5	1.3									
NAL	G	114	43.0	[34.3, 52.2]										57.0		2.6	5.3	10.5	24.6			
	R	285	1.1	[0.4, 3]										98.2	0.7	0.4		0.7				
	S	227	3.5	[1.8, 6.8]										94.7	1.8		0.9	0.9	1.8			
NEO	G	114	7.0	[3.6, 13.2]								93.0			0.9	2.6	3.5					
	R	285	1.8	[0.8, 4]								95.8	2.5			0.7	1.1					
	S	227	3.1	[1.5, 6.2]								93.8	3.1		0.9	2.2						
SMX	G	114	21.9	[15.3, 30.4]													78.1					21.9
	R	285	13.0	[9.6, 17.4]													85.3	0.7	1.1	0.7		12.3
	S	227	34.4	[28.5, 40.8]													65.2	0.4		0.9	0.4	33.0
SPE	G	114	5.3	[2.5, 11]										19.3	68.4	6.1	0.9	2.6	2.6			
	R	285	4.9	[3, 8.1]										15.1	73.3	4.6	2.1	2.8	2.1			
	S	227	38.8	[32.7, 45.2]										7.0	47.1	4.0	3.1	22.5	16.3			
STR	G	114	28.1	[20.6, 37]									42.1	22.8	7.0	14.0	3.5	10.5				
	R	285	11.2	[8.1, 15.4]									60.7	24.2	3.9	3.5	1.4	6.3				
	S	227	56.4	[49.9, 62.7]									24.7	14.5	4.4	13.7	21.6	21.1				
TET	G	114	31.6	[23.8, 40.6]								64.9	1.8	1.8	2.6	2.6	26.3					
	R	285	14.7	[11.1, 19.3]								78.6	4.2	2.5	1.1	3.2	10.5					
	S	227	59.5	[53, 65.7]								35.7	3.5	1.3	1.3	9.7	48.5					
TMP	G	114	14.0	[8.9, 21.6]									86.0				14.0					
	R	285	4.6	[2.7, 7.6]									95.1	0.4	0.7	0.4	3.5					
	S	227	12.8	[9.1, 17.8]									86.8	0.4		0.9	11.9					
XNL	G	114	0.0	[0, 3.2]						100.0												
	R	285	0.0	[0, 1.3]						99.3		0.7										
	S	227	0.0	[0, 1.6]						99.6	0.4											

Abbildung 18: Anteil der Resistenzen bei E.coli aus Geflügel, Rind, Schwein



Bei diesen Darstellungen fällt auf, dass die Anteilswerte für NAL bei Isolaten vom Geflügel bei 43% liegen, im Vergleich dazu nur bei 1% bei Isolaten vom Rind und 4% bei Isolaten vom Schwein. Die höchsten Resistenzanteile im Tierartenvergleich weisen die Isolate von Schweinen gegen SMX (34%), SPE (39%), STR (56%) und TET (60%) auf. Der Test auf Unterschiede im Resistenzverhalten zwischen den drei Tierarten bei E. coli ergab signifikante Werte (□ = 0,05) bei folgenden 9 der 17 getesteten Antibiotika AMP, CIP, NAL, NEO, SMX, SPE, STR, TET und TMP (Daten nicht dargestellt). Wie schon bei Campylobacter spp. beobachtet, liegen auch bei E. coli die niedrigsten Resistenzanteile bei den Isolaten von Rindern.

In Tab. 20 sind die Auswertungen nach deskriptiven Kennzahlen angeführt, die im Kapitel Biostatistische Auswertung beschrieben sind.

Tabelle 20: Kennzahlen von E.coli bei Geflügel, Rind, Schwein

		N	% res	KI 95%	Median	KI 95%	P90	Min	Max	Breakp.
AMP	G	114	19.3	[13.1, 27.5]	4	[2, 4]	64	1	64	≥ 32
	R	285	6.0	[3.8, 9.3]	4	[4, 4]	4	1	64	≥ 32
	S	227	10.1	[6.9, 14.8]	4	[2, 4]	32	1	64	≥ 32
APR	G	114	0.0	[0, 3.2]	4	[4, 4]	4	4	8	≥ 16
	R	285	0.4	[0.1, 1.9]	4	[4, 4]	4	4	16	≥ 16
	S	227	0.4	[0.1, 2.4]	4	[4, 4]	4	4	16	≥ 16
AUG	G	114	0.0	[0, 3.2]	4	[4, 4]	8	2	16	≥ 32
	R	285	0.4	[0.1, 1.9]	4	[4, 4]	8	2	64	≥ 32
	S	227	0.0	[0, 1.6]	4	[4, 4]	8	2	16	≥ 32
CEP	G	114	5.3	[2.5, 11]	8	[8, 16]	16	2	32	≥ 32
	R	285	4.2	[2.4, 7.2]	8	[8, 8]	16	2	128	≥ 32
	S	227	4.4	[2.4, 7.9]	8	[8, 8]	16	2	128	≥ 32
CHL	G	114	2.6	[1, 7.4]	8	[4, 8]	8	2	128	≥ 32
	R	285	1.1	[0.4, 3]	8	[8, 8]	8	2	128	≥ 32
	S	227	2.6	[1.2, 5.6]	8	[8, 8]	8	2	128	≥ 32
CIP	G	114	4.4	[1.9, 9.9]	0.03	[0.03, 0.06]	1	0.03	8	≥ 4
	R	285	0.0	[0, 1.3]	0.03	[0.03, 0.03]	0	0.03	0	≥ 4
	S	227	1.3	[0.5, 3.8]	0.03	[0.03, 0.03]	0	0.03	8	≥ 4
COL	G	114	0.0	[0, 3.2]	4	[4, 4]	4	4	4	≥ 16
	R	285	0.4	[0.1, 1.9]	4	[4, 4]	4	4	16	≥ 16
	S	227	0.0	[0, 1.6]	4	[4, 4]	4	4	8	≥ 16
FFN	G	114	0.0	[0, 3.2]	8	[4, 8]	8	2	16	≥ 32
	R	285	0.0	[0, 1.3]	8	[4, 8]	8	2	16	≥ 32
	S	227	0.4	[0.1, 2.4]	4	[4, 8]	8	2	64	≥ 32
GEN	G	114	0.0	[0, 3.2]	1	[1, 1]	1	1	4	≥ 16
	R	285	0.0	[0, 1.3]	1	[1, 1]	1	1	2	≥ 16
	S	227	0.0	[0, 1.6]	1	[1, 1]	1	1	4	≥ 16
NAL	G	114	43.0	[34.3, 52.2]	8	[8, 32]	256	8	256	≥ 32
	R	285	1.1	[0.4, 3]	8	[8, 8]	8	8	128	≥ 32
	S	227	3.5	[1.8, 6.8]	8	[8, 8]	8	8	256	≥ 32
NEO	G	114	7.0	[3.6, 13.2]	2	[2, 2]	2	2	64	≥ 16
	R	285	1.8	[0.8, 4]	2	[2, 2]	2	2	64	≥ 16
	S	227	3.1	[1.5, 6.2]	2	[2, 2]	2	2	32	≥ 16
SMX	G	114	21.9	[15.3, 30.4]	64	[64, 64]	2048	64	2048	≥ 512
	R	285	13.0	[9.6, 17.4]	64	[64, 64]	2048	64	2048	≥ 512
	S	227	34.4	[28.5, 40.8]	64	[64, 64]	2048	64	2048	≥ 512
SPE	G	114	5.3	[2.5, 11]	16	[16, 16]	32	8	256	≥ 128
	R	285	4.9	[3, 8.1]	16	[16, 16]	32	8	256	≥ 128
	S	227	38.8	[32.7, 45.2]	16	[16, 32]	256	8	256	≥ 128
STR	G	114	28.1	[20.6, 37]	8	[4, 8]	128	4	128	≥ 32
	R	285	11.2	[8.1, 15.4]	4	[4, 4]	32	4	128	≥ 32
	S	227	56.4	[49.9, 62.7]	32	[32, 32]	128	4	128	≥ 32
TET	G	114	31.6	[23.8, 40.6]	2	[2, 2]	64	2	64	≥ 16
	R	285	14.7	[11.1, 19.3]	2	[2, 2]	64	2	64	≥ 16
	S	227	59.5	[53, 65.7]	32	[32, 64]	64	2	64	≥ 16
TMP	G	114	14.0	[8.9, 21.6]	4	[4, 4]	64	4	64	≥ 16
	R	285	4.6	[2.7, 7.6]	4	[4, 4]	4	4	64	≥ 16
	S	227	12.8	[9.1, 17.8]	4	[4, 4]	64	4	64	≥ 16
XNL	G	114	0.0	[0, 3.2]	0.5	[0.5, 0.5]	1	0.5	1	≥ 8
	R	285	0.0	[0, 1.3]	0.5	[0.5, 0.5]	1	0.5	2	≥ 8
	S	227	0.0	[0, 1.6]	0.5	[0.5, 0.5]	1	0.5	1	≥ 8

5.1.2 Vergleich der Ergebnisse der Jahre 2004 mit 2005

Tabelle 21: Vergleich der Ergebnisse 2004/05 bei E. coli von Geflügel, Rindern und Schweinen

		2004			2005		
		N	% res	KI 95	N	% res	KI 95
AMP	G	216	23.6	[18.4, 29.7]	114	19.3	[13.1, 27.5]
APR	G	216	0.0	[0, 1.7]	114	0.0	[0, 3.2]
AUG	G	216	0.9	[0.3, 3.3]	114	0.0	[0, 3.2]
CEP	G	216	2.3	[1, 5.3]	114	5.3	[2.5, 11]
CHL	G	216	4.6	[2.6, 8.3]	114	2.6	[1, 7.4]
CIP	G	216	3.2	[1.6, 6.5]	114	4.4	[1.9, 9.9]
COL	G	216	0.0	[0, 1.7]	114	0.0	[0, 3.2]
FFN	G	216	0.5	[0.1, 2.5]	114	0.0	[0, 3.2]
GEN	G	216	2.3	[1, 5.3]	114	0.0	[0, 3.2]
NAL	G	216	41.2	[34.8, 47.9]	114	43.0	[34.3, 52.2]
NEO	G	216	6.0	[3.6, 10]	114	7.0	[3.6, 13.2]
SMX	G	216	31.0	[25.2, 37.5]	114	21.9	[15.3, 30.4]
SPE	G	216	7.9	[5, 12.2]	114	5.3	[2.5, 11]
STR	G	216	30.6	[24.8, 37]	114	28.1	[20.6, 37]
TET	G	216	35.2	[29.1, 41.8]	114	31.6	[23.8, 40.6]
TMP	G	216	14.4	[10.3, 19.7]	114	14.0	[8.9, 21.6]
XNL	G	216	0.0	[0, 1.7]	114	0.0	[0, 3.2]
AMP	R	212	1.9	[0.8, 4.7]	285	6.0	[3.8, 9.3]
APR	R	212	0.5	[0.1, 2.6]	285	0.4	[0.1, 1.9]
AUG	R	212	0.5	[0.1, 2.6]	285	0.4	[0.1, 1.9]
CEP	R	212	0.9	[0.3, 3.4]	285	4.2	[2.4, 7.2]
CHL	R	212	0.0	[0, 1.7]	285	1.1	[0.4, 3]
CIP	R	212	0.0	[0, 1.7]	285	0.0	[0, 1.3]
COL	R	212	0.5	[0.1, 2.6]	285	0.4	[0.1, 1.9]
FFN	R	212	0.0	[0, 1.7]	285	0.0	[0, 1.3]
GEN	R	212	0.0	[0, 1.7]	285	0.0	[0, 1.3]
NAL	R	212	0.9	[0.3, 3.4]	285	1.1	[0.4, 3]
NEO	R	212	0.0	[0, 1.7]	285	1.8	[0.8, 4]
SMX	R	212	2.4	[1, 5.4]	285	13.0	[9.6, 17.4]
SPE	R	212	1.4	[0.5, 4.1]	285	4.9	[3, 8.1]
STR	R	212	3.3	[1.6, 6.7]	285	11.2	[8.1, 15.4]
TET	R	212	5.2	[2.9, 9.1]	285	14.7	[11.1, 19.3]
TMP	R	212	0.9	[0.3, 3.4]	285	4.6	[2.7, 7.6]
XNL	R	212	0.0	[0, 1.7]	285	0.0	[0, 1.3]
AMP	S	217	6.0	[3.6, 10]	227	10.1	[6.9, 14.8]
APR	S	217	1.8	[0.7, 4.6]	227	0.4	[0.1, 2.4]
AUG	S	217	0.0	[0, 1.7]	227	0.0	[0, 1.6]
CEP	S	217	0.5	[0.1, 2.5]	227	4.4	[2.4, 7.9]
CHL	S	217	3.7	[1.9, 7.1]	227	2.6	[1.2, 5.6]
CIP	S	217	0.9	[0.3, 3.3]	227	1.3	[0.5, 3.8]
COL	S	217	0.5	[0.1, 2.5]	227	0.0	[0, 1.6]
FFN	S	217	0.0	[0, 1.7]	227	0.4	[0.1, 2.4]
GEN	S	217	0.9	[0.3, 3.3]	227	0.0	[0, 1.6]
NAL	S	217	2.3	[1, 5.3]	227	3.5	[1.8, 6.8]
NEO	S	217	2.3	[1, 5.3]	227	3.1	[1.5, 6.2]
SMX	S	217	30.0	[24.3, 36.4]	227	34.4	[28.5, 40.8]
SPE	S	217	35.9	[29.9, 42.5]	227	38.8	[32.7, 45.2]
STR	S	217	54.4	[47.7, 60.9]	227	56.4	[49.9, 62.7]
TET	S	217	58.1	[51.4, 64.4]	227	59.5	[53, 65.7]
TMP	S	217	8.8	[5.7, 13.3]	227	12.8	[9.1, 17.8]
XNL	S	217	0.0	[0, 1.7]	227	0.0	[0, 1.6]

Abbildung 19: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05 bei E. coli vom Geflügel

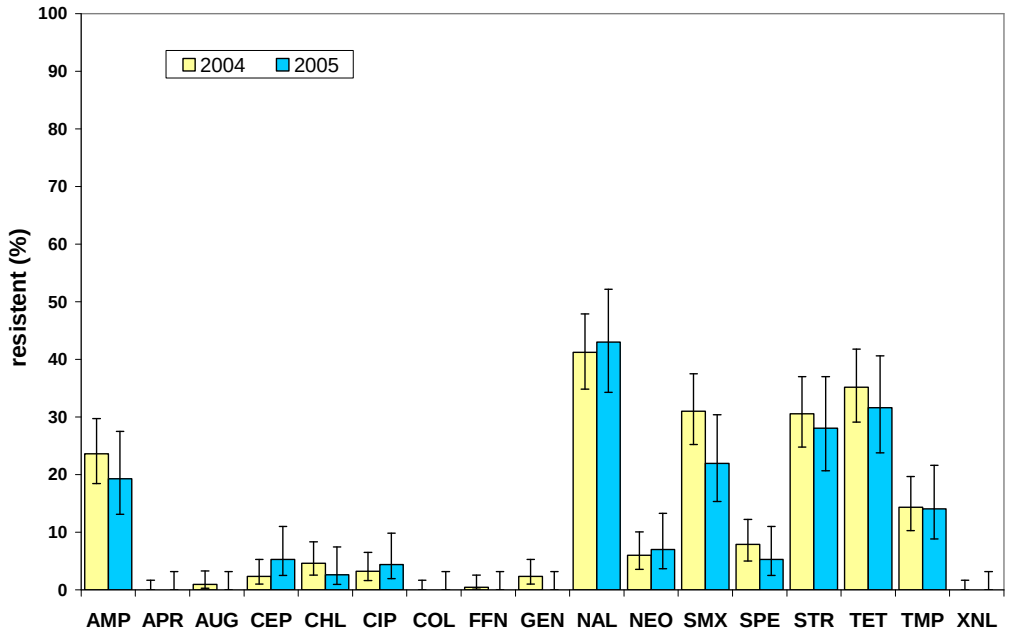


Abbildung 20: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05 bei E. coli von Rindern

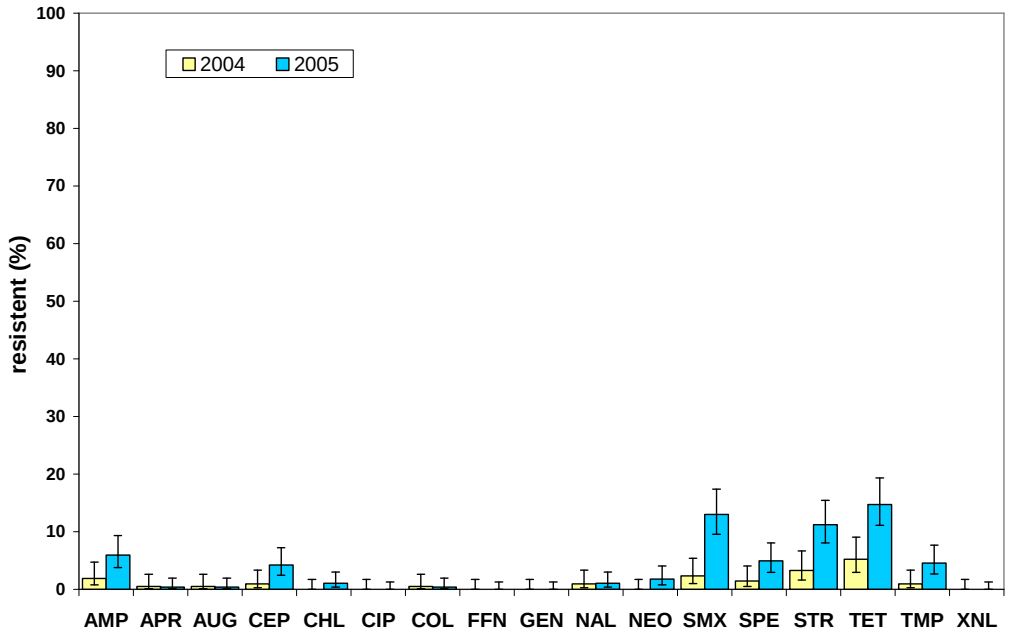
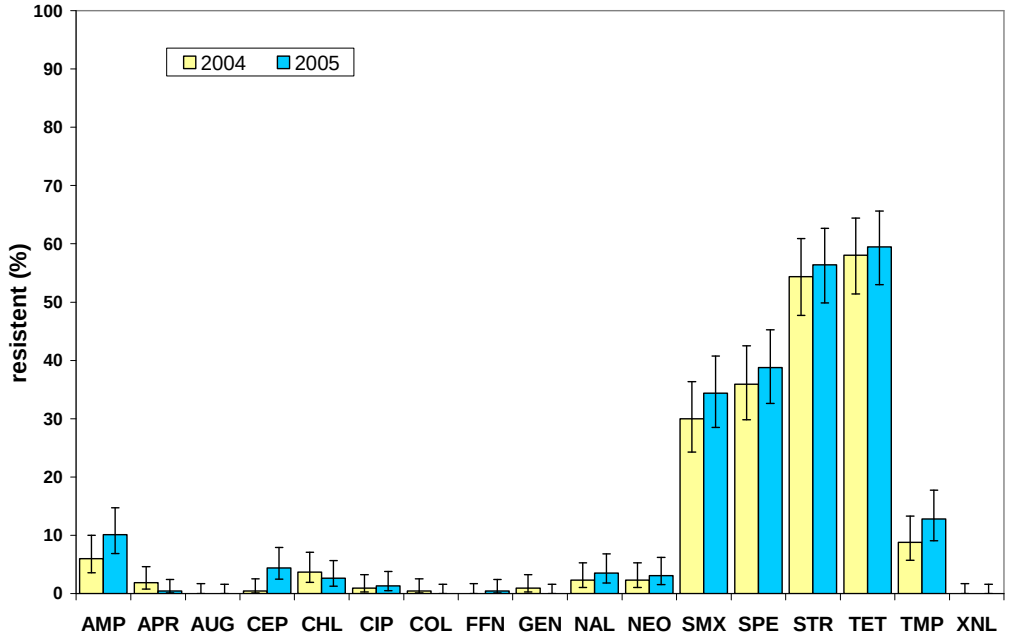


Abbildung 21: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05 bei E. coli von Schweinen



Beim Vergleich 2004 zu 2005 können nur bei Isolaten von Rindern gegen SMX, STR und TET signifikante Unterschiede gefunden werden, wobei sich der Anteil resistenter Isolate von Rindern im Jahr 2005 erhöht hat. Insgesamt hat sich die Resistenzsituation bei Isolaten vom Geflügel gegen 10 Antibiotika, bei Rindern gegen 3 und bei Schweinen gegen 4 Antibiotika im Jahr 2005 verbessert, aber beim Geflügel gegen 4 Antibiotika, bei Rindern gegen 10 und bei Schweinen gegen 11 Antibiotika im Vergleich zum Vorjahr verschlechtert.

5.1.3 Vergleich der Resistenzanteile nach Bundesländern

Nur aus den Bundesländern N (n_{Rinder} = 72, $n_{Schweine}$ = 41), O (n_{Rinder} = 95, $n_{Schweine}$ = 107) und St (n_{Rinder} = 48, $n_{Schweine}$ = 69) waren von Rindern und Schweinen eine größere Anzahl an Isolaten für einen Resistenzvergleich untereinander verfügbar.

Tabelle 22: Vergleich der Resistenzanteile bei E. coli von Rindern und Schweinen aus N, O und St

		R			S		
		N	% res	KI 95			
AMP	N	72	2.8	[0.9, 9.5]	41	2.4	[0.6, 12.6]
	O	95	5.3	[2.3, 11.7]	107	13.1	[8, 20.8]
	St	48	14.6	[7.3, 27.2]	69	8.7	[4.1, 17.7]
	Ö	285	6.0	[3.8, 9.3]	227	10.1	[6.9, 14.8]
APR	N	72	0.0	[0, 4.9]	41	2.4	[0.6, 12.6]
	O	95	1.1	[0.3, 5.7]	107	0.0	[0, 3.4]
	St	48	0.0	[0, 7.3]	69	0.0	[0, 5.1]
	Ö	285	0.4	[0.1, 1.9]	227	0.4	[0.1, 2.4]
AUG	N	72	0.0	[0, 4.9]	41	0.0	[0, 8.4]
	O	95	0.0	[0, 3.8]	107	0.0	[0, 3.4]
	St	48	0.0	[0, 7.3]	69	0.0	[0, 5.1]
	Ö	285	0.4	[0.1, 1.9]	227	0.0	[0, 1.6]
CEP	N	72	1.4	[0.3, 7.4]	41	0.0	[0, 8.4]
	O	95	4.2	[1.7, 10.3]	107	5.6	[2.6, 11.7]
	St	48	4.2	[1.3, 14]	69	4.3	[1.6, 12]
	Ö	285	4.2	[2.4, 7.2]	227	4.4	[2.4, 7.9]
CHL	N	72	0.0	[0, 4.9]	41	0.0	[0, 8.4]
	O	95	1.1	[0.3, 5.7]	107	4.7	[2.1, 10.5]
	St	48	0.0	[0, 7.3]	69	1.4	[0.3, 7.7]
	Ö	285	1.1	[0.4, 3]	227	2.6	[1.2, 5.6]
CIP	N	72	0.0	[0, 4.9]	41	2.4	[0.6, 12.6]
	O	95	0.0	[0, 3.8]	107	1.9	[0.6, 6.5]
	St	48	0.0	[0, 7.3]	69	0.0	[0, 5.1]
	Ö	285	0.0	[0, 1.3]	227	1.3	[0.5, 3.8]
COL	N	72	0.0	[0, 4.9]	41	0.0	[0, 8.4]
	O	95	0.0	[0, 3.8]	107	0.0	[0, 3.4]
	St	48	0.0	[0, 7.3]	69	0.0	[0, 5.1]
	Ö	285	0.4	[0.1, 1.9]	227	0.0	[0, 1.6]
FFN	N	72	0.0	[0, 4.9]	41	0.0	[0, 8.4]
	O	95	0.0	[0, 3.8]	107	0.9	[0.2, 5.1]
	St	48	0.0	[0, 7.3]	69	0.0	[0, 5.1]
	Ö	285	0.0	[0, 1.3]	227	0.4	[0.1, 2.4]
GEN	N	72	0.0	[0, 4.9]	41	0.0	[0, 8.4]
	O	95	0.0	[0, 3.8]	107	0.0	[0, 3.4]
	St	48	0.0	[0, 7.3]	69	0.0	[0, 5.1]
	Ö	285	0.0	[0, 1.3]	227	0.0	[0, 1.6]
NAL	N	72	1.4	[0.3, 7.4]	41	4.9	[1.5, 16.2]
	O	95	2.1	[0.6, 7.3]	107	5.6	[2.6, 11.7]
	St	48	0.0	[0, 7.3]	69	0.0	[0, 5.1]
	Ö	285	1.1	[0.4, 3]	227	3.5	[1.8, 6.8]
NEO	N	72	0.0	[0, 4.9]	41	0.0	[0, 8.4]
	O	95	2.1	[0.6, 7.3]	107	3.7	[1.5, 9.2]
	St	48	4.2	[1.3, 14]	69	2.9	[0.9, 9.9]
	Ö	285	1.8	[0.8, 4]	227	3.1	[1.5, 6.2]
SMX	N	72	13.9	[7.8, 23.8]	41	22.0	[12.1, 36.8]
	O	95	13.7	[8.2, 22]	107	42.1	[33.1, 51.5]
	St	48	20.8	[11.8, 34.3]	69	30.4	[20.9, 42.1]
	Ö	285	13.0	[9.6, 17.4]	227	34.4	[28.5, 40.8]
SPE	N	72	5.6	[2.3, 13.4]	41	39.0	[25.6, 54.4]
	O	95	7.4	[3.7, 14.4]	107	39.3	[30.5, 48.7]
	St	48	6.3	[2.3, 16.9]	69	39.1	[28.5, 51]
	Ö	285	4.9	[3, 8.1]	227	38.8	[32.7, 45.2]
STR	N	72	12.5	[6.8, 22.1]	41	53.7	[38.7, 68]
	O	95	11.6	[6.6, 19.6]	107	58.9	[49.4, 67.7]
	St	48	14.6	[7.3, 27.2]	69	56.5	[44.7, 67.6]
	Ö	285	11.2	[8.1, 15.4]	227	56.4	[49.9, 62.7]
TET	N	72	16.7	[9.8, 27]	41	53.7	[38.7, 68]
	O	95	15.8	[9.8, 24.5]	107	67.3	[57.9, 75.4]
	St	48	20.8	[11.8, 34.3]	69	50.7	[39.2, 62.2]
	Ö	285	14.7	[11.1, 19.3]	227	59.5	[53, 65.7]
TMP	N	72	2.8	[0.9, 9.5]	41	9.8	[4, 22.6]
	O	95	6.3	[3, 13.1]	107	15.0	[9.4, 22.9]
	St	48	10.4	[4.6, 22.2]	69	13.0	[7.1, 23]
	Ö	285	4.6	[2.7, 7.6]	227	12.8	[9.1, 17.8]
XNL	N	72	0.0	[0, 4.9]	41	0.0	[0, 8.4]
	O	95	0.0	[0, 3.8]	107	0.0	[0, 3.4]
	St	48	0.0	[0, 7.3]	69	0.0	[0, 5.1]
	Ö	285	0.0	[0, 1.3]	227	0.0	[0, 1.6]

Tabelle 23: Test auf Unterschied bei E. coli von Rindern und Schweinen aus N, O und St (p=0,05, markiert = signifikant)

AB	Tierart	N	O	St	p-Wert
AMP	R	72	95	48	0.046
	S	41	107	69	0.142
APR	R	72	95	48	1.000
	S	41	107	69	0.189
AUG	R	72	95	48	1.000
	S	41	107	69	1.000
CEP	R	72	95	48	0.611
	S	41	107	69	0.399
CHL	R	72	95	48	1.000
	S	41	107	69	0.331
CIP	R	72	95	48	1.000
	S	41	107	69	0.437
COL	R	72	95	48	1.000
	S	41	107	69	1.000
FFN	R	72	95	48	1.000
	S	41	107	69	1.000
GEN	R	72	95	48	1.000
	S	41	107	69	1.000
NAL	R	72	95	48	0.799
	S	41	107	69	0.114
NEO	R	72	95	48	0.209
	S	41	107	69	0.661
SMX	R	72	95	48	0.507
	S	41	107	69	0.050
SPE	R	72	95	48	0.937
	S	41	107	69	1.000
STR	R	72	95	48	0.835
	S	41	107	69	0.813
TET	R	72	95	48	0.754
	S	41	107	69	0.068
TMP	R	72	95	48	0.223
	S	41	107	69	0.777
XNL	R	72	95	48	1.000
	S	41	107	69	1.000

Zwischen den drei miteinander verglichenen Bundesländern existieren bei Isolaten von Rindern nur gegenüber AMP statistisch signifikante Unterschiede im Resistenzverhalten (N: 2,8%; O: 5,3%; St 14,6%); bei Isolaten von Schweinen sind mehr als zufällige Unterschiede nicht zu beobachten. Dennoch können regionale Abweichungen gefunden werden: So weisen die Isolaten von Rindern aus St gegen 7 der 17 getesteten Antibiotika (AMP, CEP, NEO, SMX, STR, TET und TMP) die höchsten Resistenzanteile auf; bei 6 von 17 Antibiotika (AUG, CIP, COL, FFN, GEN und XNL) liegen die Resistenzanteile in allen drei Bundesländern bei 0%. Alle Isolate vom Geflügel aus Österreich zeigen keine Resistenzen gegen 4 von 17 Antibiotika (AUG, COL, GEN und XNL), jedoch jene aus O die höchsten Resistenzanteile gegenüber 10 der 17 getesteten Antibiotika (AMP, CEP, CHL, NAL, NEO, SMX, SPE, STR, TET und TMP).

5.1.4 Vergleich der Ergebnisse für ausgewählte Bundesländer der Jahre 2004 mit 2005

Tabelle 24: Vergleich der Ergebnisse 2004/05 bei E. coli von Rindern aus N, O und St (p=0,05, markiert = signifikant)

		2004			2005		
		N	% res	KI 95	N	% res	KI 95
AMP	N	51	2.0	[0.5, 10.3]	72	2.8	[0.9, 9.5]
	O	73	2.7	[0.8, 9.4]	95	5.3	[2.3, 11.7]
	St	36	0.0	[0, 9.5]	48	14.6	[7.3, 27.2]
APR	N	51	0.0	[0, 6.8]	72	0.0	[0, 4.9]
	O	73	0.0	[0, 4.9]	95	1.1	[0.3, 5.7]
	St	36	0.0	[0, 9.5]	48	0.0	[0, 7.3]
AUG	N	51	0.0	[0, 6.8]	72	0.0	[0, 4.9]
	O	73	0.0	[0, 4.9]	95	0.0	[0, 3.8]
	St	36	0.0	[0, 9.5]	48	0.0	[0, 7.3]
CEP	N	51	0.0	[0, 6.8]	72	1.4	[0.3, 7.4]
	O	73	0.0	[0, 4.9]	95	4.2	[1.7, 10.3]
	St	36	0.0	[0, 9.5]	48	4.2	[1.3, 14]
CHL	N	51	0.0	[0, 6.8]	72	0.0	[0, 4.9]
	O	73	0.0	[0, 4.9]	95	1.1	[0.3, 5.7]
	St	36	0.0	[0, 9.5]	48	0.0	[0, 7.3]
CIP	N	51	0.0	[0, 6.8]	72	0.0	[0, 4.9]
	O	73	0.0	[0, 4.9]	95	0.0	[0, 3.8]
	St	36	0.0	[0, 9.5]	48	0.0	[0, 7.3]
COL	N	51	0.0	[0, 6.8]	72	0.0	[0, 4.9]
	O	73	0.0	[0, 4.9]	95	0.0	[0, 3.8]
	St	36	0.0	[0, 9.5]	48	0.0	[0, 7.3]
FFN	N	51	0.0	[0, 6.8]	72	0.0	[0, 4.9]
	O	73	0.0	[0, 4.9]	95	0.0	[0, 3.8]
	St	36	0.0	[0, 9.5]	48	0.0	[0, 7.3]
GEN	N	51	0.0	[0, 6.8]	72	0.0	[0, 4.9]
	O	73	0.0	[0, 4.9]	95	0.0	[0, 3.8]
	St	36	0.0	[0, 9.5]	48	0.0	[0, 7.3]
NAL	N	51	0.0	[0, 6.8]	72	1.4	[0.3, 7.4]
	O	73	0.0	[0, 4.9]	95	2.1	[0.6, 7.3]
	St	36	0.0	[0, 9.5]	48	0.0	[0, 7.3]
NEO	N	51	0.0	[0, 6.8]	72	0.0	[0, 4.9]
	O	73	0.0	[0, 4.9]	95	2.1	[0.6, 7.3]
	St	36	0.0	[0, 9.5]	48	4.2	[1.3, 14]
SMX	N	51	2.0	[0.5, 10.3]	72	13.9	[7.8, 23.8]
	O	73	4.1	[1.5, 11.4]	95	13.7	[8.2, 22]
	St	36	0.0	[0, 9.5]	48	20.8	[11.8, 34.3]
SPE	N	51	0.0	[0, 6.8]	72	5.6	[2.3, 13.4]
	O	73	1.4	[0.3, 7.3]	95	7.4	[3.7, 14.4]
	St	36	0.0	[0, 9.5]	48	6.3	[2.3, 16.9]
STR	N	51	2.0	[0.5, 10.3]	72	12.5	[6.8, 22.1]
	O	73	6.8	[3, 15.1]	95	11.6	[6.6, 19.6]
	St	36	0.0	[0, 9.5]	48	14.6	[7.3, 27.2]
TET	N	51	5.9	[2.1, 15.9]	72	16.7	[9.8, 27]
	O	73	6.8	[3, 15.1]	95	15.8	[9.8, 24.5]
	St	36	2.8	[0.7, 14.2]	48	20.8	[11.8, 34.3]
TMP	N	51	0.0	[0, 6.8]	72	2.8	[0.9, 9.5]
	O	73	2.7	[0.8, 9.4]	95	6.3	[3, 13.1]
	St	36	0.0	[0, 9.5]	48	10.4	[4.6, 22.2]
XNL	N	51	0.0	[0, 6.8]	72	0.0	[0, 4.9]
	O	73	0.0	[0, 4.9]	95	0.0	[0, 3.8]
	St	36	0.0	[0, 9.5]	48	0.0	[0, 7.3]

Dieser Vergleich bei Rindern ergab ein signifikantes Ansteigen der Resistenzen von 2004 auf 2005 bei Isolaten aus St gegenüber AMP und TET sowie bei Isolaten aus N und St gegenüber SMX und STR. Isolate aus O wiesen keine signifikanten Verbesserungen oder Verschlechterungen auf.

Tabelle 25: Vergleich der Ergebnisse 2004/05 bei E. coli von Schweinen aus N, O und St (p=0,05, markiert = signifikant)

		2004			2005		
		N	% res	KI 95	N	% res	KI 95
AMP	N	61	6.6	[2.7, 15.7]	41	2.4	[0.6, 12.6]
	O	82	4.9	[2, 11.9]	107	13.1	[8, 20.8]
	St	59	8.5	[3.8, 18.4]	69	8.7	[4.1, 17.7]
APR	N	61	1.6	[0.4, 8.7]	41	2.4	[0.6, 12.6]
	O	82	2.4	[0.8, 8.4]	107	0.0	[0, 3.4]
	St	59	0.0	[0, 6]	69	0.0	[0, 5.1]
AUG	N	61	0.0	[0, 5.8]	41	0.0	[0, 8.4]
	O	82	0.0	[0, 4.3]	107	0.0	[0, 3.4]
	St	59	0.0	[0, 6]	69	0.0	[0, 5.1]
CEP	N	61	0.0	[0, 5.8]	41	0.0	[0, 8.4]
	O	82	0.0	[0, 4.3]	107	5.6	[2.6, 11.7]
	St	59	1.7	[0.4, 8.9]	69	4.3	[1.6, 12]
CHL	N	61	3.3	[1, 11.2]	41	0.0	[0, 8.4]
	O	82	2.4	[0.8, 8.4]	107	4.7	[2.1, 10.5]
	St	59	5.1	[1.8, 13.9]	69	1.4	[0.3, 7.7]
CIP	N	61	0.0	[0, 5.8]	41	2.4	[0.6, 12.6]
	O	82	1.2	[0.3, 6.5]	107	1.9	[0.6, 6.5]
	St	59	1.7	[0.4, 8.9]	69	0.0	[0, 5.1]
COL	N	61	1.6	[0.4, 8.7]	41	0.0	[0, 8.4]
	O	82	0.0	[0, 4.3]	107	0.0	[0, 3.4]
	St	59	0.0	[0, 6]	69	0.0	[0, 5.1]
FFN	N	61	0.0	[0, 5.8]	41	0.0	[0, 8.4]
	O	82	0.0	[0, 4.3]	107	0.9	[0.2, 5.1]
	St	59	0.0	[0, 6]	69	0.0	[0, 5.1]
GEN	N	61	1.6	[0.4, 8.7]	41	0.0	[0, 8.4]
	O	82	1.2	[0.3, 6.5]	107	0.0	[0, 3.4]
	St	59	0.0	[0, 6]	69	0.0	[0, 5.1]
NAL	N	61	1.6	[0.4, 8.7]	41	4.9	[1.5, 16.2]
	O	82	1.2	[0.3, 6.5]	107	5.6	[2.6, 11.7]
	St	59	5.1	[1.8, 13.9]	69	0.0	[0, 5.1]
NEO	N	61	4.9	[1.8, 13.5]	41	0.0	[0, 8.4]
	O	82	0.0	[0, 4.3]	107	3.7	[1.5, 9.2]
	St	59	3.4	[1, 11.5]	69	2.9	[0.9, 9.9]
SMX	N	61	34.4	[23.7, 47]	41	22.0	[12.1, 36.8]
	O	82	32.9	[23.7, 43.7]	107	42.1	[33.1, 51.5]
	St	59	23.7	[14.7, 36]	69	30.4	[20.9, 42.1]
SPE	N	61	32.8	[22.3, 45.3]	41	39.0	[25.6, 54.4]
	O	82	42.7	[32.5, 53.5]	107	39.3	[30.5, 48.7]
	St	59	27.1	[17.5, 39.7]	69	39.1	[28.5, 51]
STR	N	61	55.7	[43.3, 67.5]	41	53.7	[38.7, 68]
	O	82	52.4	[41.7, 62.9]	107	58.9	[49.4, 67.7]
	St	59	55.9	[43.2, 67.9]	69	56.5	[44.7, 67.6]
TET	N	61	55.7	[43.3, 67.5]	41	53.7	[38.7, 68]
	O	82	61.0	[50.1, 70.8]	107	67.3	[57.9, 75.4]
	St	59	55.9	[43.2, 67.9]	69	50.7	[39.2, 62.2]
TMP	N	61	9.8	[4.7, 19.9]	41	9.8	[4, 22.6]
	O	82	4.9	[2, 11.9]	107	15.0	[9.4, 22.9]
	St	59	13.6	[7.1, 24.6]	69	13.0	[7.1, 23]
XNL	N	61	0.0	[0, 5.8]	41	0.0	[0, 8.4]
	O	82	0.0	[0, 4.3]	107	0.0	[0, 3.4]
	St	59	0.0	[0, 6]	69	0.0	[0, 5.1]

Anders als bei den Isolaten von Rindern konnte bei Isolaten vom Geflügel nur bei jenen aus O signifikante Änderungen von 2004 zu 2005 festgestellt werden, und zwar eine Verschlechterung der Situation gegenüber CEP und TMP.

5.2 Ergebnisse der Resistenztestung bei Enterococcus faecalis

5.2.1 Ergebnisse des Jahres 2005

Zur Untersuchung des Resistenzverhaltens gegenüber 15 Antibiotika wurden 541 Isolate von *E. faecalis* herangezogen, davon entfielen 226 auf Geflügel, 109 auf Rinder und 206 auf Schweine. In den folgenden Abbildungen ist die Herkunft der Isolate dargestellt.

Abbildung 22: Geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe des auf E. faecalis untersuchten Geflügels

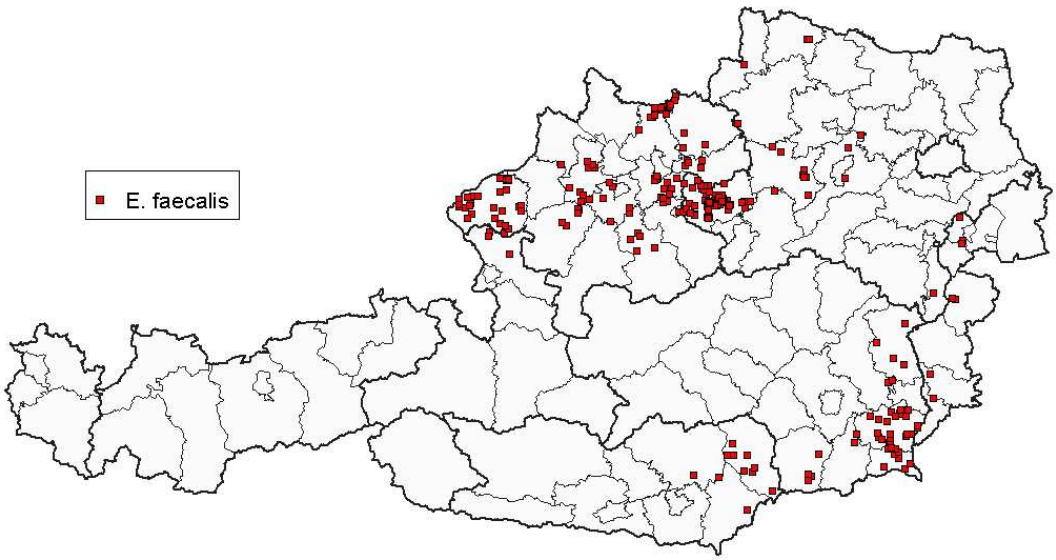


Abbildung 23: Geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe der auf E. faecalis untersuchten Rinder

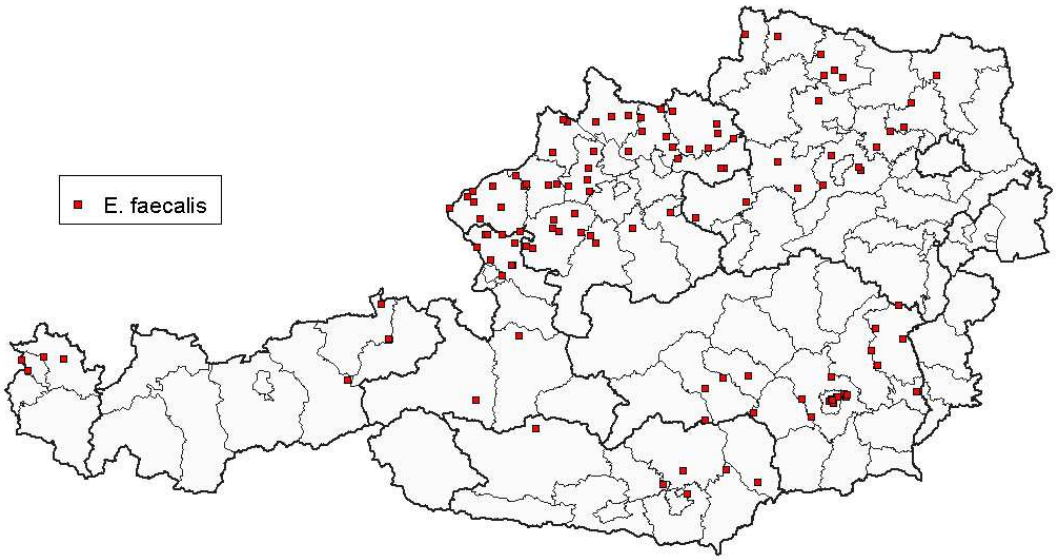


Abbildung 24: Geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe der auf E. faecalis untersuchten Schweine

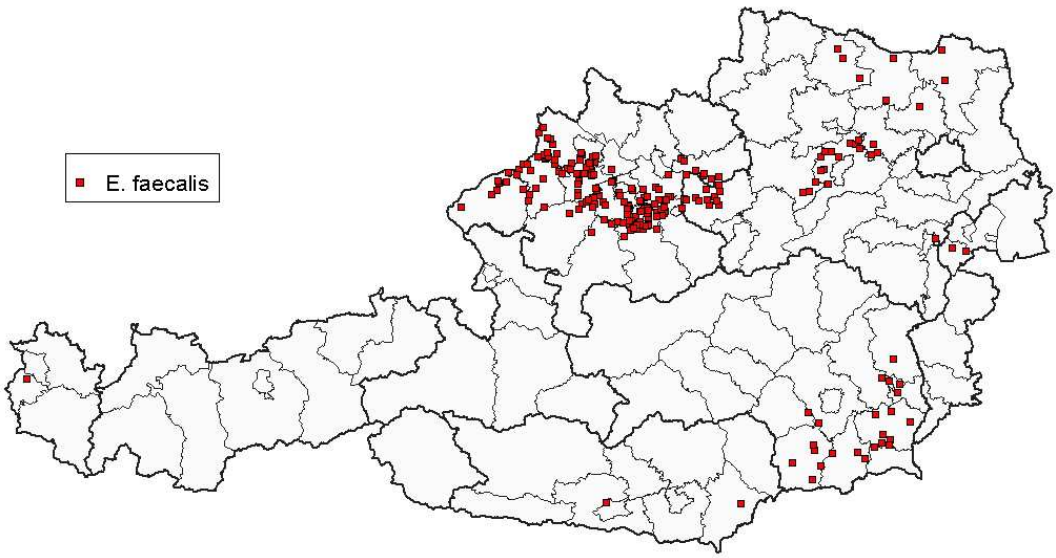
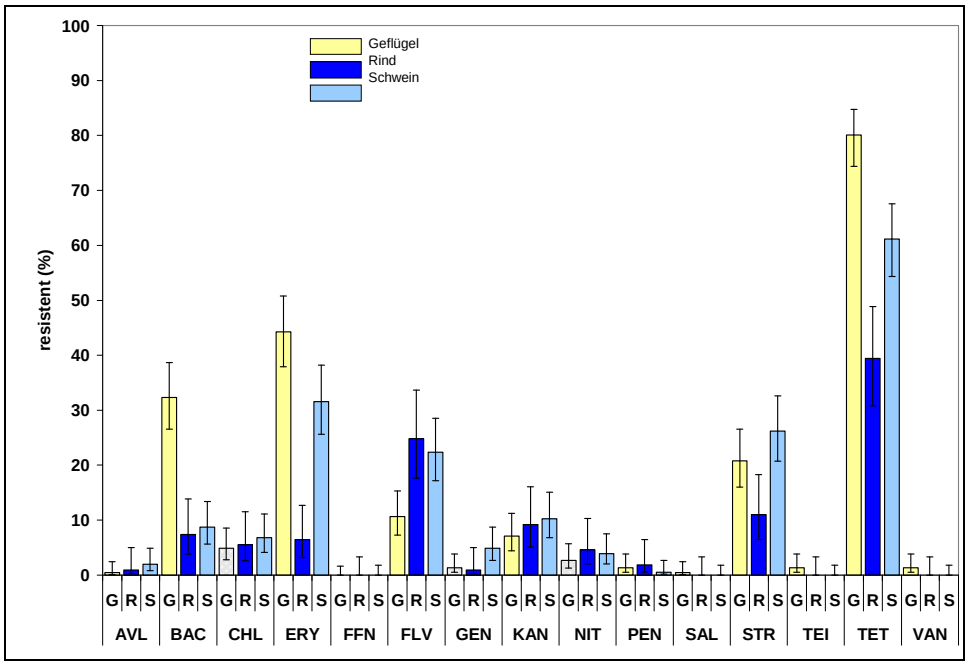


Abbildung 25: Anteil der Resistenzen bei E. faecalis aus Geflügel, Rindern und Schweinen



Bei sechs Antibiotika (BAC, ERY, FLV, GEN, STR und TET) gibt es zwischen den getesteten Tierarten statistisch signifikante Unterschiede im Resistenzverhalten (Daten nicht dargestellt). Die höchsten Resistenzanteile weisen Isolate vom Geflügel gegen BAC (31%), ERY (44%) und TET (80%), ebenso Isolate von Schweinen gegen ERY (32%), FLV (22%), STR (26%) und TET (61%) sowie von Rindern gegen FLV (25%) und TET (39%) auf.

Tabelle 26: Detaillierte Ergebnisse bei E. faecalis von Geflügel, Rindern und Schweinen

					MIC-Verteilung (%)														
AB		N	resistent (in %)	KI (95%)	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096
AVL	G	226	0.4	[0.1, 2.4]			5.3	77.9	14.2	2.2			0.4						
	R	109	0.9	[0.2, 5]			25.7	66.1	7.3			0.9							
	S	206	1.9	[0.8, 4.9]			8.3	76.2	13.6		1.0		1.0						
BAC	G	226	32.3	[26.5, 38.7]						0.9	14.2	36.3	16.4	2.7	1.3	28.3			
	R	109	7.3	[3.8, 13.8]						13.8	22.0	35.8	21.1	1.8	1.8	3.7			
	S	206	8.7	[5.6, 13.4]						10.7	12.1	47.6	20.9	4.9	1.5	2.4			
CHL	G	226	4.9	[2.8, 8.5]				3.5	34.5	54.0	3.1	0.9	2.7	1.3					
	R	109	5.5	[2.6, 11.5]				2.8	48.6	41.3	1.8	2.8	1.8	0.9					
	S	206	6.8	[4.1, 11.1]				2.4	21.8	64.1	4.9	3.4	2.4	1.0					
ERY	G	226	44.2	[37.9, 50.8]			42.9	7.5	5.3	3.1	6.2	4.4	30.5						
	R	109	6.4	[3.2, 12.7]			73.4	16.5	3.7				6.4						
	S	206	31.6	[25.6, 38.2]			54.4	10.2	3.9	1.0		1.5	29.1						
FFN	G	226	0.0	[0, 1.6]				53.5	42.0	4.0	0.4								
	R	109	0.0	[0, 3.3]				56.9	42.2	0.9									
	S	206	0.0	[0, 1.8]				36.4	58.7	4.9									
FLV	G	226	10.6	[7.3, 15.3]		3.5	43.4	37.6	4.9		1.3	2.7	6.6						
	R	109	24.8	[17.6, 33.7]		5.5	30.3	32.1	2.8	4.6	1.8	3.7	19.3						
	S	206	22.3	[17.2, 28.5]		3.4	50.0	20.4	2.9	1.0	1.0	2.4	18.9						
GEN	G	226	1.3	[0.5, 3.8]										96.0	2.7				1.3
	R	109	0.9	[0.2, 5]										95.4	2.8	0.9		0.9	
	S	206	4.9	[2.7, 8.7]										92.7	1.5	1.0	1.9	1.0	1.9
KAN	G	226	7.1	[4.4, 11.2]										91.6	1.3			0.9	6.2
	R	109	9.2	[5.1, 16.1]										85.3	4.6	0.9		0.9	8.3
	S	206	10.2	[6.8, 15.1]										83.5	3.9	2.4		0.5	9.7
NIT	G	226	2.7	[1.2, 5.7]				0.4				83.6	13.3	2.2	0.4				
	R	109	4.6	[2, 10.3]								74.3	21.1	2.8	0.9	0.9			
	S	206	3.9	[2, 7.5]								80.1	16.0	3.9					
PEN	G	226	1.3	[0.5, 3.8]				16.8	77.0	4.9	0.9			0.4					
	R	109	1.8	[0.6, 6.4]				42.2	48.6	7.3	1.8								
	S	206	0.5	[0.1, 2.7]				28.2	67.0	4.4	0.5								
SAL	G	226	0.4	[0.1, 2.4]			72.6	8.4	12.8	5.8			0.4						
	R	109	0.0	[0, 3.3]			90.8	7.3	1.8										
	S	206	0.0	[0, 1.8]			76.2	10.2	7.8	5.8									
STR	G	226	20.8	[16, 26.6]					0.4					74.3	1.8	0.4	2.2	8.4	12.4
	R	109	11.0	[6.4, 18.3]										82.6	3.7	2.8		3.7	7.3
	S	206	26.2	[20.7, 32.6]										69.4	1.9	0.5	1.9	3.4	22.8
TEI	G	226	1.3	[0.5, 3.8]		94.2	3.1	0.4	0.4	0.4			1.3						
	R	109	0.0	[0, 3.3]		94.5	3.7	0.9	0.9										
	S	206	0.0	[0, 1.8]		97.1	2.9												
TET	G	226	80.1	[74.4, 84.8]			16.8	1.3	1.3	0.4	2.2	11.9	65.9						
	R	109	39.4	[30.8, 48.9]			56.9		3.7		1.8	2.8	34.9						
	S	206	61.2	[54.4, 67.6]			36.4	1.5		1.0	0.5	4.4	56.3						
VAN	G	226	1.3	[0.5, 3.8]			53.5	38.5	5.8	0.4	0.4	0.4	0.9						
	R	109	0.0	[0, 3.3]			66.1	28.4	4.6	0.9									
	S	206	0.0	[0, 1.8]			63.6	30.1	4.4	1.9									

Tabelle 27: Kennzahlen von E. faecalis aus Geflügel, Rindern und Schweinen

		N	% res	KI 95	Median	KI 95	P90	Min	Max	Breakp.
AVL	G	226	0.4	[0.1, 2.4]	2	[2, 2]	4	1	64	≥ 16
	R	109	0.9	[0.2, 5]	2	[2, 2]	2	1	32	≥ 16
	S	206	1.9	[0.8, 4.9]	2	[2, 2]	4	1	64	≥ 16
BAC	G	226	32.3	[26.5, 38.7]	32	[32, 64]	512	8	512	≥ 128
	R	109	7.3	[3.8, 13.8]	32	[32, 32]	64	8	512	≥ 128
	S	206	8.7	[5.6, 13.4]	32	[32, 32]	64	8	512	≥ 128
CHL	G	226	4.9	[2.8, 8.5]	8	[8, 8]	8	2	128	≥ 32
	R	109	5.5	[2.6, 11.5]	4	[4, 8]	8	2	128	≥ 32
	S	206	6.8	[4.1, 11.1]	8	[8, 8]	16	2	128	≥ 32
ERY	G	226	44.2	[37.9, 50.8]	2	[2, 8]	64	1	64	≥ 8
	R	109	6.4	[3.2, 12.7]	1	[1, 1]	4	1	64	≥ 8
	S	206	31.6	[25.6, 38.2]	1	[1, 2]	64	1	64	≥ 8
FFN	G	226	0.0	[0, 1.6]	2	[2, 4]	4	2	16	≥ 32
	R	109	0.0	[0, 3.3]	2	[2, 4]	4	2	8	≥ 32
	S	206	0.0	[0, 1.8]	4	[4, 4]	4	2	8	≥ 32
FLV	G	226	10.6	[7.3, 15.3]	2	[1, 2]	16	0.5	64	≥ 16
	R	109	24.8	[17.6, 33.7]	2	[2, 2]	64	0.5	64	≥ 16
	S	206	22.3	[17.2, 28.5]	1	[1, 2]	64	0.5	64	≥ 16
GEN	G	226	1.3	[0.5, 3.8]	128	[128, 128]	128	128	4096	≥ 1024
	R	109	0.9	[0.2, 5]	128	[128, 128]	128	128	2048	≥ 1024
	S	206	4.9	[2.7, 8.7]	128	[128, 128]	128	128	4096	≥ 1024
KAN	G	226	7.1	[4.4, 11.2]	128	[128, 128]	128	128	4096	≥ 2048
	R	109	9.2	[5.1, 16.1]	128	[128, 128]	512	128	4096	≥ 2048
	S	206	10.2	[6.8, 15.1]	128	[128, 128]	2048	128	4096	≥ 2048
NIT	G	226	2.7	[1.2, 5.7]	32	[32, 32]	64	2	256	≥ 128
	R	109	4.6	[2, 10.3]	32	[32, 32]	64	32	512	≥ 128
	S	206	3.9	[2, 7.5]	32	[32, 32]	64	32	128	≥ 128
PEN	G	226	1.3	[0.5, 3.8]	4	[4, 4]	4	2	128	≥ 16
	R	109	1.8	[0.6, 6.4]	4	[2, 4]	4	2	16	≥ 16
	S	206	0.5	[0.1, 2.7]	4	[4, 4]	4	2	16	≥ 16
SAL	G	226	0.4	[0.1, 2.4]	1	[1, 1]	4	1	64	≥ 16
	R	109	0.0	[0, 3.3]	1	[1, 1]	1	1	4	≥ 16
	S	206	0.0	[0, 1.8]	1	[1, 1]	4	1	8	≥ 16
STR	G	226	20.8	[16, 26.6]	128	[128, 128]	4096	4	4096	≥ 2048
	R	109	11.0	[6.4, 18.3]	128	[128, 128]	2048	128	4096	≥ 2048
	S	206	26.2	[20.7, 32.6]	128	[128, 128]	4096	128	4096	≥ 2048
TEI	G	226	1.3	[0.5, 3.8]	0.5	[0.5, 0.5]	1	0.5	64	≥ 32
	R	109	0.0	[0, 3.3]	0.5	[0.5, 0.5]	1	0.5	4	≥ 32
	S	206	0.0	[0, 1.8]	0.5	[0.5, 0.5]	1	0.5	1	≥ 32
TET	G	226	80.1	[74.4, 84.8]	64	[64, 64]	64	1	64	≥ 16
	R	109	39.4	[30.8, 48.9]	1	[1, 4]	64	1	64	≥ 16
	S	206	61.2	[54.4, 67.6]	64	[32, 64]	64	1	64	≥ 16
VAN	G	226	1.3	[0.5, 3.8]	1	[1, 2]	2	1	64	≥ 32
	R	109	0.0	[0, 3.3]	1	[1, 1]	2	1	8	≥ 32
	S	206	0.0	[0, 1.8]	1	[1, 1]	2	1	8	≥ 32

5.2.2 Vergleich der Ergebnisse der Jahre 2004 mit 2005

Tabelle 28: Vergleich der Ergebnisse 2004/05 bei E. faecalis.

		2004			2005		
		N	% res	KI 95	N	% res	KI 95
AVL	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	0.4	[0.1, 2.4]
BAC	G	136	42.6	[34.6, 51.1]	226	32.3	[26.5, 38.7]
CHL	G	136	1.5	[0.5, 5.2]	226	4.9	[2.8, 8.5]
ERY	G	136	27.9	[21.1, 36]	226	44.2	[37.9, 50.8]
FFN	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	0.0	[0, 1.6]
FLV	G	136	2.9	[1.2, 7.3]	226	10.6	[7.3, 15.3]
GEN	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	1.3	[0.5, 3.8]
KAN	G	136	4.4	[2.1, 9.3]	226	7.1	[4.4, 11.2]
NIT	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	2.7	[1.2, 5.7]
PEN	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	1.3	[0.5, 3.8]
SAL	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	0.4	[0.1, 2.4]
STR	G	136	16.2	[11, 23.3]	226	20.8	[16, 26.6]
TEI	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	1.3	[0.5, 3.8]
TET	G	136	80.9	[73.4, 86.6]	226	80.1	[74.4, 84.8]
VAN	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	1.3	[0.5, 3.8]
AVL	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	0.9	[0.2, 5]
BAC	R	84	13.1	[7.5, 22]	109	7.3	[3.8, 13.8]
CHL	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	5.5	[2.6, 11.5]
ERY	R	84	2.4	[0.7, 8.2]	109	6.4	[3.2, 12.7]
FFN	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	0.0	[0, 3.3]
FLV	R	84	15.5	[9.3, 24.7]	109	24.8	[17.6, 33.7]
GEN	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	0.9	[0.2, 5]
KAN	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	9.2	[5.1, 16.1]
NIT	R	84	1.2	[0.3, 6.4]	109	4.6	[2, 10.3]
PEN	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	1.8	[0.6, 6.4]
SAL	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	0.0	[0, 3.3]
STR	R	84	2.4	[0.7, 8.2]	109	11.0	[6.4, 18.3]
TEI	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	0.0	[0, 3.3]
TET	R	84	15.5	[9.3, 24.7]	109	39.4	[30.8, 48.9]
VAN	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	0.0	[0, 3.3]
AVL	S	144	4.2	[2, 8.8]	206	1.9	[0.8, 4.9]
BAC	S	144	18.8	[13.2, 25.9]	206	8.7	[5.6, 13.4]
CHL	S	144	7.6	[4.3, 13.2]	206	6.8	[4.1, 11.1]
ERY	S	144	18.8	[13.2, 25.9]	206	31.6	[25.6, 38.2]
FFN	S	144	0.7	[0.2, 3.8]	206	0.0	[0, 1.8]
FLV	S	144	8.3	[4.9, 14]	206	22.3	[17.2, 28.5]
GEN	S	144	4.2	[2, 8.8]	206	4.9	[2.7, 8.7]
KAN	S	144	9.7	[5.9, 15.7]	206	10.2	[6.8, 15.1]
NIT	S	144	1.4	[0.4, 4.9]	206	3.9	[2, 7.5]
PEN	S	144	0.7	[0.2, 3.8]	206	0.5	[0.1, 2.7]
SAL	S	144	1.4	[0.4, 4.9]	206	0.0	[0, 1.8]
STR	S	144	19.4	[13.8, 26.7]	206	26.2	[20.7, 32.6]
TEI	S	144	0.7	[0.2, 3.8]	206	0.0	[0, 1.8]
TET	S	144	59.0	[50.8, 66.7]	206	61.2	[54.4, 67.6]
VAN	S	144	0.7	[0.2, 3.8]	206	0.0	[0, 1.8]

Der Vergleich der Jahre 2004/2005 ergab signifikante Unterschiede bei Isolaten vom Geflügel gegenüber ERY und FLV, von Rindern gegenüber KAN und TET und von Schweinen gegenüber BAC, ERY und FLV. Sechs dieser signifikanten Unterschiede zeigten eine Verschlechterung der Resistenzsituation im Jahr 2005 an, nur gegenüber BAC hat sich der Anteil der Resistenzen bei Isolaten von Schweinen gegenüber 2004 verringert.

Abbildung 26: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05 bei E. faecalis vom Geflügel

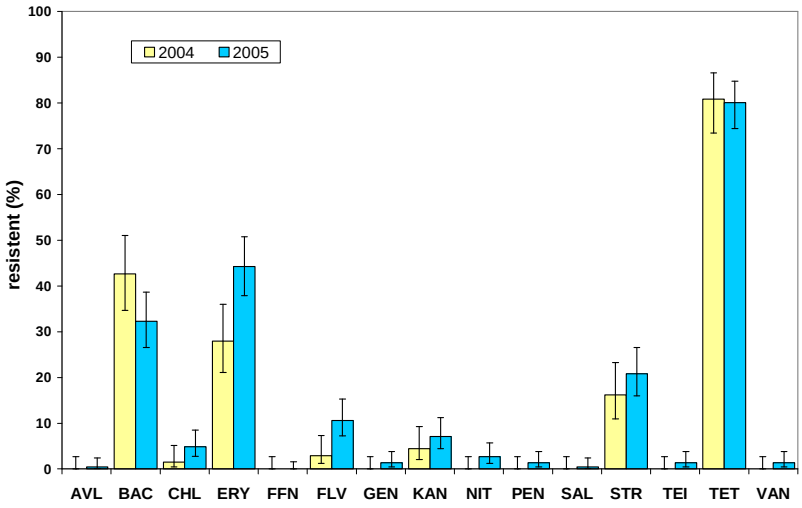


Abbildung 27: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05 bei E. faecalis von Rindern

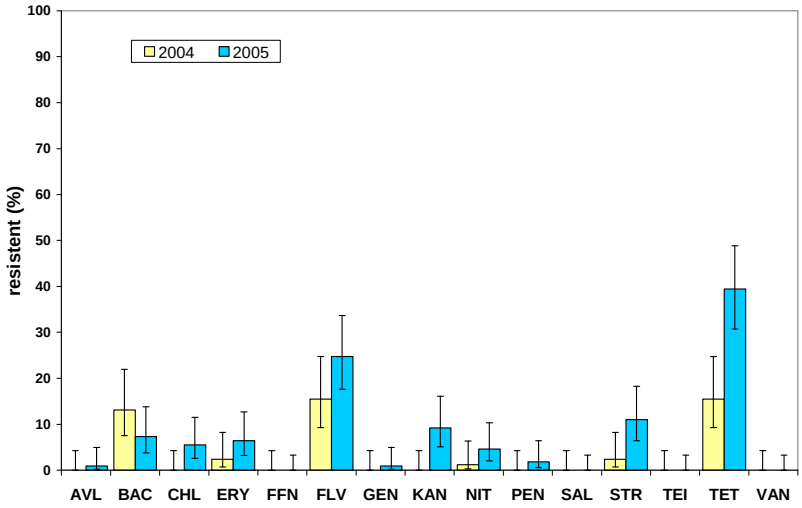
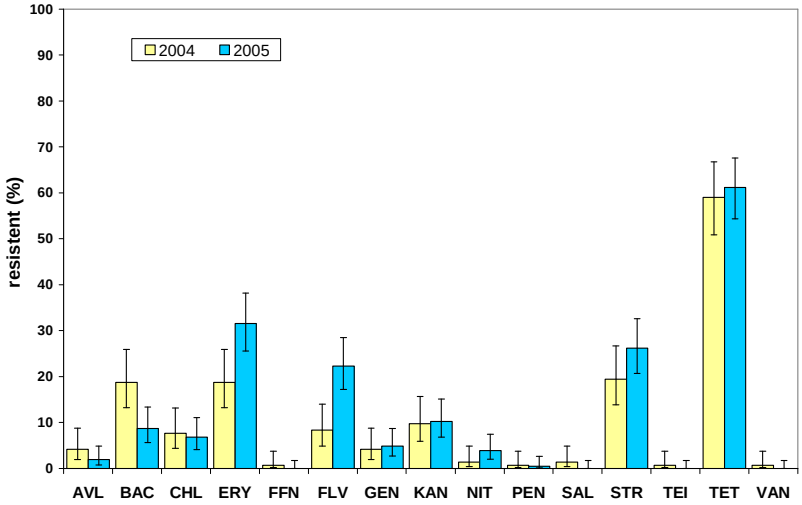


Abbildung 28: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05 bei E. faecalis von Schweinen



5.2.3 Vergleich der Bundesländer

Auf Bundeslandebene konnten aufgrund zu geringer Anzahlen von Isolaten keine Vergleiche angestellt werden.

5.3 Ergebnisse der Resistenztestung bei Enterococcus faecium

5.3.1 Ergebnisse des Jahres 2005

Wie in Tab. 3 ausgewiesen ist, wurden insgesamt 375 Isolate von E. faecium auf das Resistenzverhalten gegenüber 15 verschiedenen Antibiotika hin untersucht. Davon entfielen auf das Geflügel 26 Isolate, auf Rinder 151 und auf Schweine 198 Isolate. Die Herkunftsbetriebe der Tiere (nach Postleitzahlen), von denen daraus gewonnen Isolate von E. faecium stammten, nach Tierarten gegliedert, ist in den folgenden Abbildungen 29 - 31 dargestellt.

Abbildung 29: Geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe des auf E. faecium untersuchten Geflügels

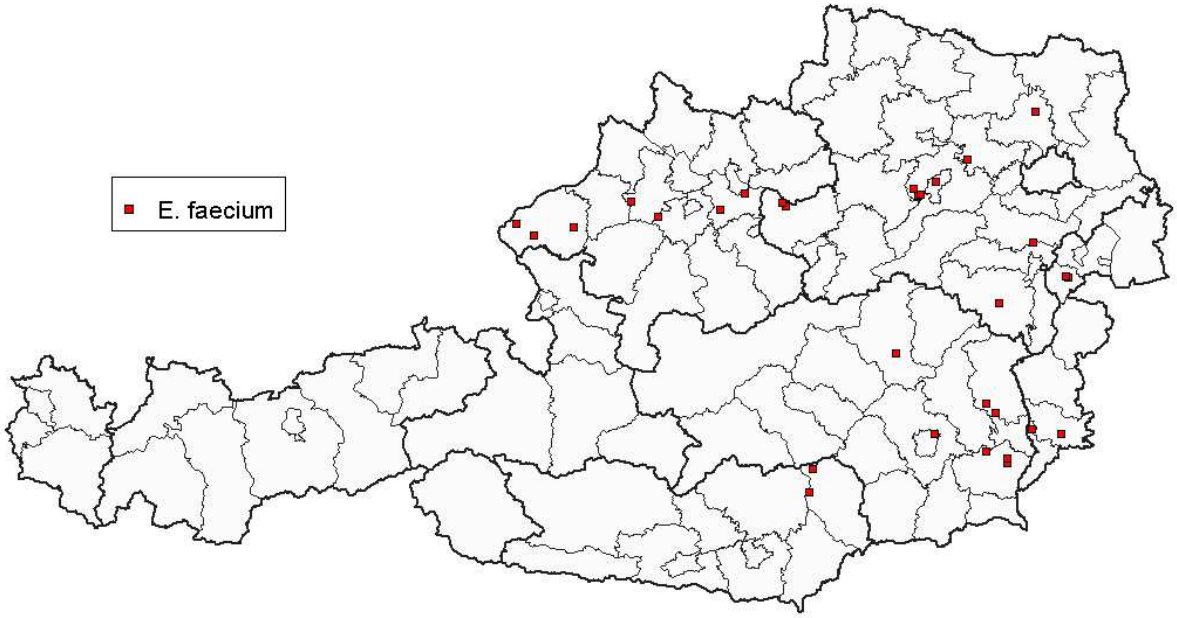


Abbildung 30: Geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe der auf E. faecium untersuchten Rinder

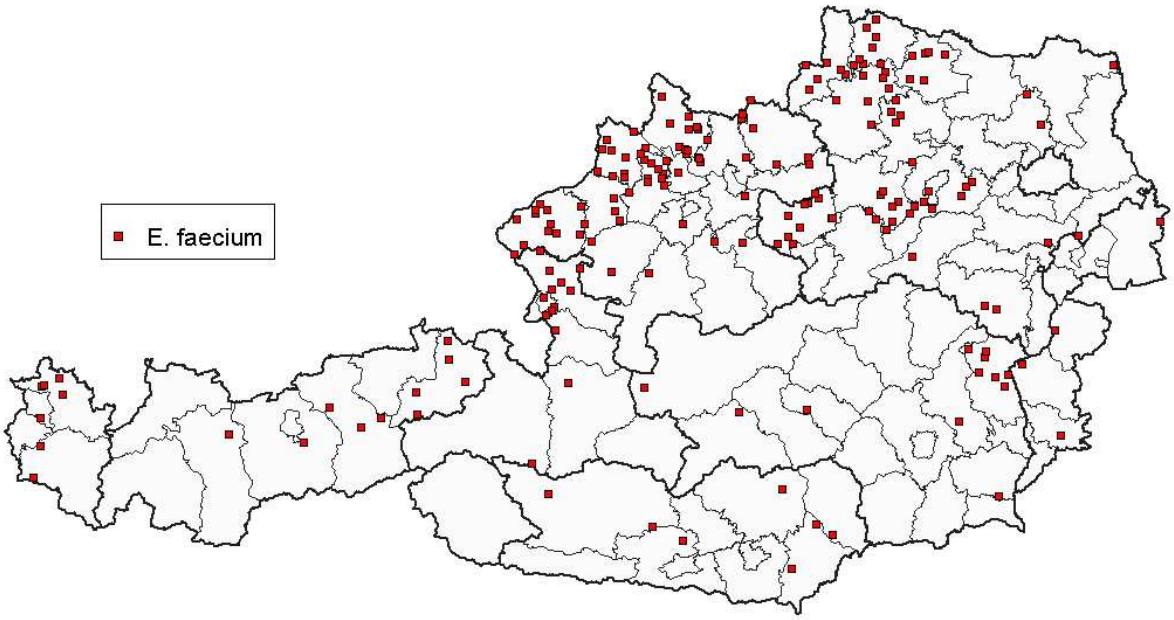


Abbildung 31: Geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe der auf E. faecium untersuchten Schweine

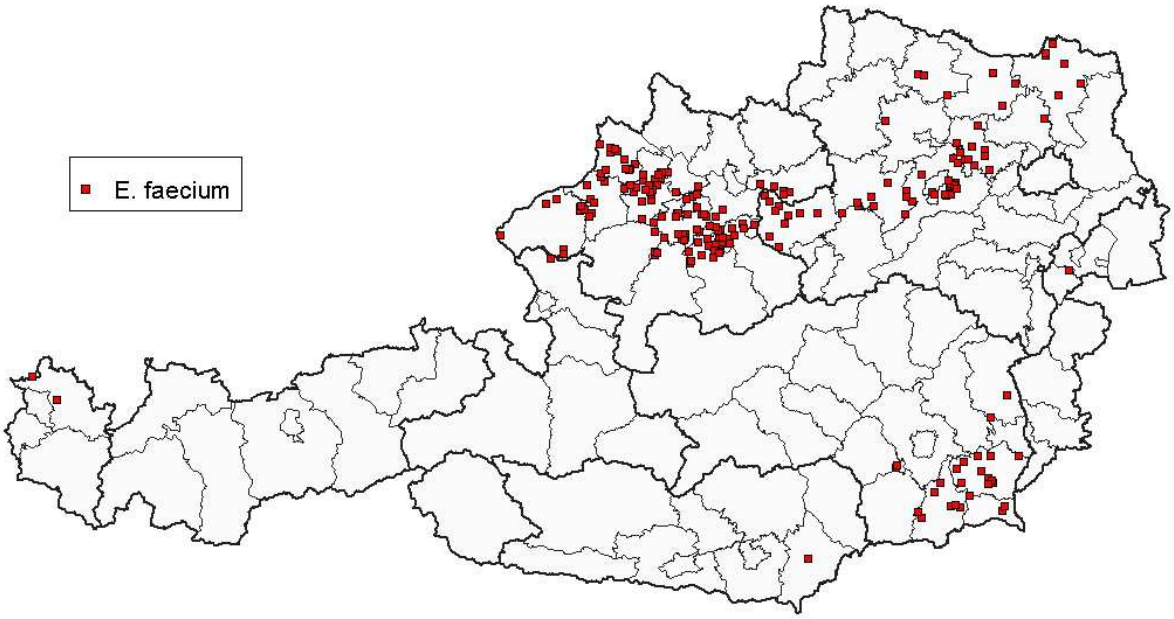
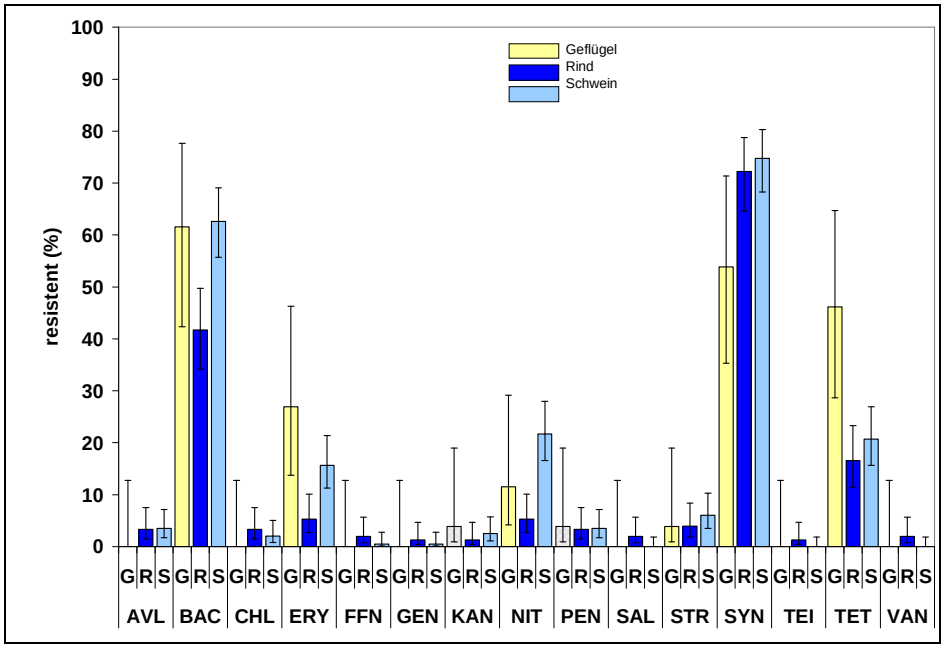


Tabelle 29: Detaillierte Ergebnisse bei E. faecium aus Geflügel, Rindern und Schweinen

					MIC-Verteilung (%)														
AB		N	resistent (in %)	KI (95%)	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096
AVL	G	26	0.0	[0, 12.8]			15.4	46.2	38.5										
	R	151	3.3	[1.5, 7.5]			4.6	27.8	52.3	11.9	2.0		1.3						
	S	198	3.5	[1.8, 7.1]			0.5	22.2	48.0	25.8	2.0	0.5	1.0						
BAC	G	26	61.5	[42.4, 77.6]								11.5	26.9	34.6	3.8	23.1			
	R	151	41.7	[34.2, 49.7]						5.3	2.0	10.6	40.4	30.5	4.6	6.6			
	S	198	62.6	[55.7, 69.1]						2.0	1.0	5.1	29.3	53.5	4.0	5.1			
CHL	G	26	0.0	[0, 12.8]				3.8	42.3	50.0	3.8								
	R	151	3.3	[1.5, 7.5]				1.3	24.5	66.9	4.0	2.0	0.7	0.7					
	S	198	2.0	[0.8, 5.1]				0.5	22.7	71.2	3.5	2.0							
ERY	G	26	26.9	[13.8, 46.3]			42.3	19.2	11.5	7.7			19.2						
	R	151	5.3	[2.7, 10.1]			47.0	32.5	15.2	2.6	0.7		2.0						
	S	198	15.7	[11.3, 21.4]			12.6	33.8	37.9	6.6	2.5	0.5	6.1						
FFN	G	26	0.0	[0, 12.8]				57.7	38.5	3.8									
	R	151	2.0	[0.7, 5.7]				28.5	61.6	7.3	0.7	1.3	0.7						
	S	198	0.5	[0.1, 2.8]				19.2	74.7	5.1	0.5		0.5						
GEN	G	26	0.0	[0, 12.8]										96.2		3.8			
	R	151	1.3	[0.4, 4.7]										97.4	1.3			0.7	0.7
	S	198	0.5	[0.1, 2.8]										96.0	3.0	0.5		0.5	
KAN	G	26	3.8	[0.9, 19]										73.1	15.4	3.8	3.8		3.8
	R	151	1.3	[0.4, 4.7]										79.5	10.6	6.6	2.0	0.7	0.7
	S	198	2.5	[1.1, 5.8]										57.1	31.3	7.6	1.5		2.5
NIT	G	26	11.5	[4.2, 29.2]								53.8	34.6	7.7	3.8				
	R	151	5.3	[2.7, 10.1]								66.9	27.8	4.6	0.7				
	S	198	21.7	[16.5, 28]								17.2	61.1	19.2	0.5	2.0			
PEN	G	26	3.8	[0.9, 19]				73.1	19.2	3.8	3.8								
	R	151	3.3	[1.5, 7.5]				69.5	25.8	1.3	1.3	0.7	0.7	0.7					
	S	198	3.5	[1.8, 7.1]				34.8	53.0	8.6	3.5								
SAL	G	26	0.0	[0, 12.8]			69.2	19.2	7.7	3.8									
	R	151	2.0	[0.7, 5.7]			53.6	41.1	3.3			1.3	0.7						
	S	198	0.0	[0, 1.8]			33.8	59.1	6.1	1.0									
STR	G	26	3.8	[0.9, 19]										92.3	3.8				3.8
	R	151	4.0	[1.9, 8.4]			0.7							93.4	0.7	1.3		1.3	2.6
	S	198	6.1	[3.5, 10.3]										89.4	2.0	1.5	1.0	3.0	3.0
SYN	G	26	53.8	[35.3, 71.3]		23.1	7.7	15.4	46.2	7.7									
	R	151	72.2	[64.5, 78.7]		9.3	4.0	14.6	58.9	10.6	0.7	0.7	1.3						
	S	198	74.7	[68.3, 80.3]		5.1	2.5	17.7	63.6	10.1		1.0							
TEI	G	26	0.0	[0, 12.8]		96.2	3.8												
	R	151	1.3	[0.4, 4.7]		88.1	9.3	1.3					1.3						
	S	198	0.0	[0, 1.8]		97.5	2.0	0.5											
TET	G	26	46.2	[28.7, 64.7]			42.3	7.7		3.8			46.2						
	R	151	16.6	[11.5, 23.3]			74.2	5.3	3.3	0.7	0.7	2.6	13.2						
	S	198	20.7	[15.7, 26.9]			74.2	3.0	1.5	0.5	1.5	2.5	16.7						
VAN	G	26	0.0	[0, 12.8]			53.8	23.1	15.4	7.7									
	R	151	2.0	[0.7, 5.7]			29.8	18.5	33.8	13.2	2.6	1.3	0.7						
	S	198	0.0	[0, 1.8]			70.2	12.1	12.6	5.1									

Abbildung 32: Anteil der Resistenzen bei E. faecium aus Geflügel, Rindern und Schweinen



Zwischen den Tierarten existieren gegen 4 Antibiotika (BAC, ERY, NIT und TET) statistisch signifikante Unterschiede im Resistenzverhalten (Daten nicht dargestellt). Die höchsten Resistenzanteile wiesen Isolate von Schweinen gegen BAC (63%), NIT (22%) SYN (75%) und TET (21%), Isolate vom Geflügel gegen BAC (62%), ERY (27%), SYN (54%) und TET (46%) sowie von Rindern gegen BAC (42%) und SYN (72%) auf.

Tabelle 30: Kennzahlen von E. faecium aus Geflügel, Rindern und Schweinen

		N	% res	KI 95	Median	KI 95	P90	Min	Max	Breakp.
AVL	G	26	0.0	[0, 12.8]	2	[2, 4]	4	1	4	≥ 16
	R	151	3.3	[1.5, 7.5]	4	[4, 4]	8	1	64	≥ 16
	S	198	3.5	[1.8, 7.1]	4	[4, 4]	8	1	64	≥ 16
BAC	G	26	61.5	[42.4, 77.6]	128	[64, 128]	512	32	512	≥ 128
	R	151	41.7	[34.2, 49.7]	64	[64, 64]	256	8	512	≥ 128
	S	198	62.6	[55.7, 69.1]	128	[128, 128]	128	8	512	≥ 128
CHL	G	26	0.0	[0, 12.8]	8	[4, 8]	8	2	16	≥ 32
	R	151	3.3	[1.5, 7.5]	8	[8, 8]	8	2	128	≥ 32
	S	198	2.0	[0.8, 5.1]	8	[8, 8]	8	2	32	≥ 32
ERY	G	26	26.9	[13.8, 46.3]	2	[1, 4]	64	1	64	≥ 8
	R	151	5.3	[2.7, 10.1]	2	[1, 2]	4	1	64	≥ 8
	S	198	15.7	[11.3, 21.4]	4	[2, 4]	8	1	64	≥ 8
FFN	G	26	0.0	[0, 12.8]	2	[2, 4]	4	2	8	≥ 32
	R	151	2.0	[0.7, 5.7]	4	[4, 4]	4	2	64	≥ 32
	S	198	0.5	[0.1, 2.8]	4	[4, 4]	4	2	64	≥ 32
GEN	G	26	0.0	[0, 12.8]	128	[128, 128]	128	128	512	≥ 1024
	R	151	1.3	[0.4, 4.7]	128	[128, 128]	128	128	4096	≥ 1024
	S	198	0.5	[0.1, 2.8]	128	[128, 128]	128	128	2048	≥ 1024
KAN	G	26	3.8	[0.9, 19]	128	[128, 128]	512	128	4096	≥ 2048
	R	151	1.3	[0.4, 4.7]	128	[128, 128]	256	128	4096	≥ 2048
	S	198	2.5	[1.1, 5.8]	128	[128, 128]	512	128	4096	≥ 2048
NIT	G	26	11.5	[4.2, 29.2]	32	[32, 64]	128	32	256	≥ 128
	R	151	5.3	[2.7, 10.1]	32	[32, 32]	64	32	256	≥ 128
	S	198	21.7	[16.5, 28]	64	[64, 64]	128	32	512	≥ 128
PEN	G	26	3.8	[0.9, 19]	2	[2, 2]	4	2	16	≥ 16
	R	151	3.3	[1.5, 7.5]	2	[2, 2]	4	2	128	≥ 16
	S	198	3.5	[1.8, 7.1]	4	[4, 4]	8	2	16	≥ 16
SAL	G	26	0.0	[0, 12.8]	1	[1, 1.5]	4	1	8	≥ 16
	R	151	2.0	[0.7, 5.7]	1	[1, 2]	2	1	64	≥ 16
	S	198	0.0	[0, 1.8]	2	[2, 2]	2	1	8	≥ 16
STR	G	26	3.8	[0.9, 19]	128	[128, 128]	128	128	4096	≥ 2048
	R	151	4.0	[1.9, 8.4]	128	[128, 128]	128	1	4096	≥ 2048
	S	198	6.1	[3.5, 10.3]	128	[128, 128]	256	128	4096	≥ 2048
SYN	G	26	53.8	[35.3, 71.3]	4	[1.5, 4]	4	0.5	8	≥ 4
	R	151	72.2	[64.5, 78.7]	4	[4, 4]	8	0.5	64	≥ 4
	S	198	74.7	[68.3, 80.3]	4	[4, 4]	8	0.5	32	≥ 4
TEI	G	26	0.0	[0, 12.8]	0.5	[0.5, 0.5]	1	0.5	1	≥ 32
	R	151	1.3	[0.4, 4.7]	0.5	[0.5, 0.5]	1	0.5	64	≥ 32
	S	198	0.0	[0, 1.8]	0.5	[0.5, 0.5]	1	0.5	2	≥ 32
TET	G	26	46.2	[28.7, 64.7]	5	[1, 64]	64	1	64	≥ 16
	R	151	16.6	[11.5, 23.3]	1	[1, 1]	64	1	64	≥ 16
	S	198	20.7	[15.7, 26.9]	1	[1, 1]	64	1	64	≥ 16
VAN	G	26	0.0	[0, 12.8]	1	[1, 2]	4	1	8	≥ 32
	R	151	2.0	[0.7, 5.7]	4	[2, 4]	8	1	64	≥ 32
	S	198	0.0	[0, 1.8]	1	[1, 1]	4	1	8	≥ 32

5.3.2 Vergleich der Ergebnisse der Jahre 2004 mit 2005

Tabelle 31: Vergleich der Ergebnisse 2004/05 bei E. faecium

		2004			2005		
		N	% res	KI 95	N	% res	KI 95
AVL	G	22	0.0	[0, 14.8]	26	0.0	[0, 12.8]
BAC	G	22	59.1	[38.5, 76.8]	26	61.5	[42.4, 77.6]
CHL	G	22	4.5	[1.1, 21.9]	26	0.0	[0, 12.8]
ERY	G	22	40.9	[23.2, 61.5]	26	26.9	[13.8, 46.3]
FFN	G	22	0.0	[0, 14.8]	26	0.0	[0, 12.8]
GEN	G	22	0.0	[0, 14.8]	26	0.0	[0, 12.8]
KAN	G	22	18.2	[7.5, 38.8]	26	3.8	[0.9, 19]
NIT	G	22	18.2	[7.5, 38.8]	26	11.5	[4.2, 29.2]
PEN	G	22	27.3	[13.2, 48.4]	26	3.8	[0.9, 19]
SAL	G	22	0.0	[0, 14.8]	26	0.0	[0, 12.8]
STR	G	22	18.2	[7.5, 38.8]	26	3.8	[0.9, 19]
SYN	G	22	36.4	[19.7, 57.3]	26	53.8	[35.3, 71.3]
TEI	G	22	0.0	[0, 14.8]	26	0.0	[0, 12.8]
TET	G	22	59.1	[38.5, 76.8]	26	46.2	[28.7, 64.7]
VAN	G	22	4.5	[1.1, 21.9]	26	0.0	[0, 12.8]
AVL	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	3.3	[1.5, 7.5]
BAC	R	146	79.5	[72.2, 85.2]	151	41.7	[34.2, 49.7]
CHL	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	3.3	[1.5, 7.5]
ERY	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	5.3	[2.7, 10.1]
FFN	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	2.0	[0.7, 5.7]
GEN	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	1.3	[0.4, 4.7]
KAN	R	146	0.7	[0.2, 3.7]	151	1.3	[0.4, 4.7]
NIT	R	146	3.4	[1.5, 7.8]	151	5.3	[2.7, 10.1]
PEN	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	3.3	[1.5, 7.5]
SAL	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	2.0	[0.7, 5.7]
STR	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	4.0	[1.9, 8.4]
SYN	R	146	42.5	[34.7, 50.6]	151	72.2	[64.5, 78.7]
TEI	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	1.3	[0.4, 4.7]
TET	R	146	2.7	[1.1, 6.8]	151	16.6	[11.5, 23.3]
VAN	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	2.0	[0.7, 5.7]
AVL	S	192	0.5	[0.1, 2.9]	198	3.5	[1.8, 7.1]
BAC	S	192	79.7	[73.4, 84.8]	198	62.6	[55.7, 69.1]
CHL	S	192	0.0	[0, 1.9]	198	2.0	[0.8, 5.1]
ERY	S	192	3.6	[1.8, 7.3]	198	15.7	[11.3, 21.4]
FFN	S	192	0.0	[0, 1.9]	198	0.5	[0.1, 2.8]
GEN	S	192	0.0	[0, 1.9]	198	0.5	[0.1, 2.8]
KAN	S	192	1.6	[0.6, 4.5]	198	2.5	[1.1, 5.8]
NIT	S	192	7.3	[4.4, 11.9]	198	21.7	[16.5, 28]
PEN	S	192	2.1	[0.8, 5.2]	198	3.5	[1.8, 7.1]
SAL	S	192	0.0	[0, 1.9]	198	0.0	[0, 1.8]
STR	S	192	1.0	[0.3, 3.7]	198	6.1	[3.5, 10.3]
SYN	S	192	35.4	[29, 42.4]	198	74.7	[68.3, 80.3]
TEI	S	192	0.0	[0, 1.9]	198	0.0	[0, 1.8]
TET	S	192	17.2	[12.5, 23.2]	198	20.7	[15.7, 26.9]
VAN	S	192	0.0	[0, 1.9]	198	0.0	[0, 1.8]

Abbildung 33: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05 bei E. faecium vom Geflügel

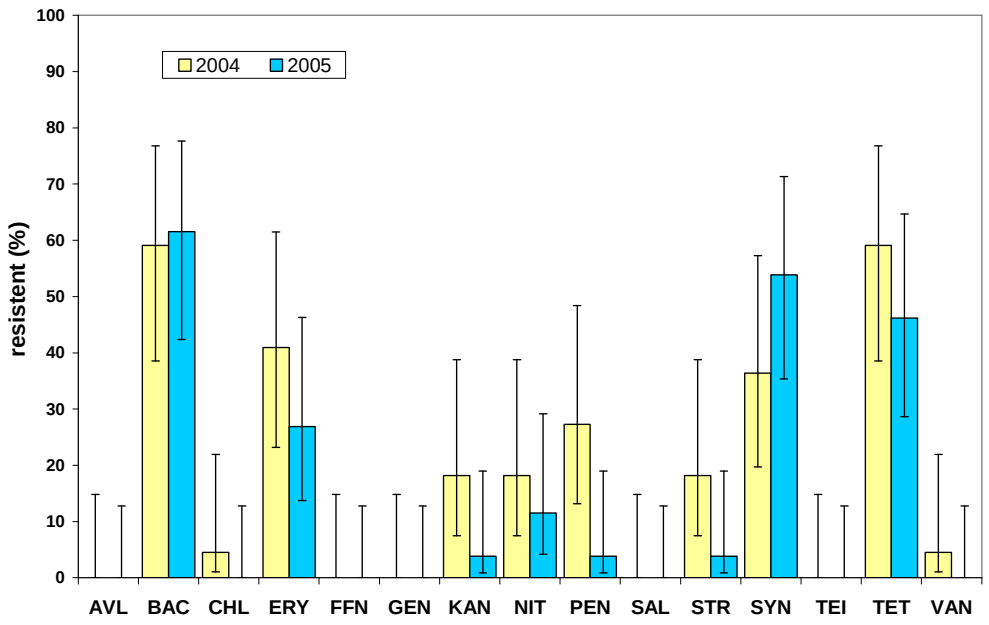


Abbildung 34: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05 bei E. faecium von Rindern

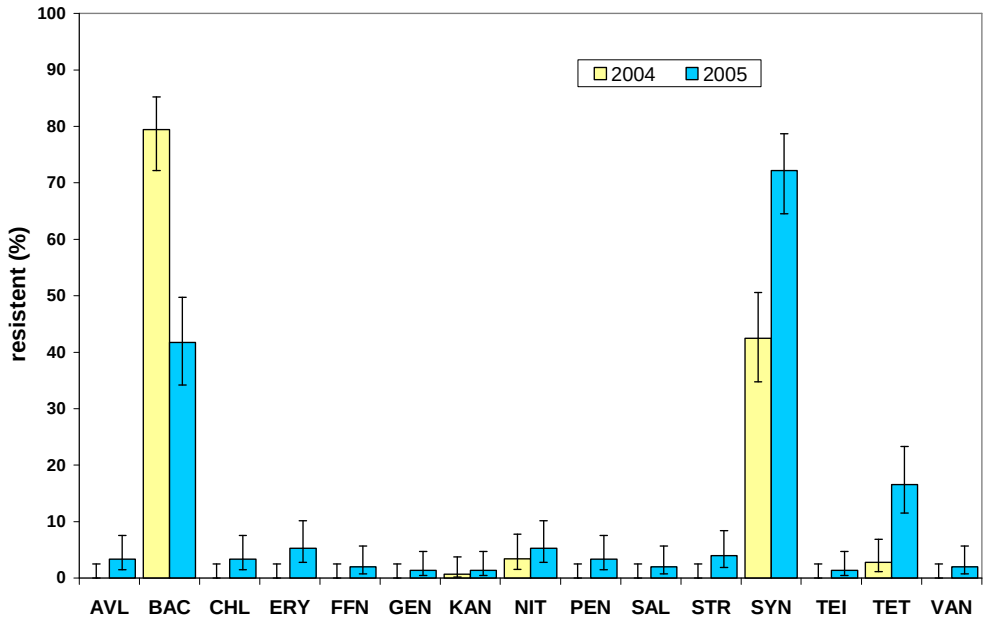
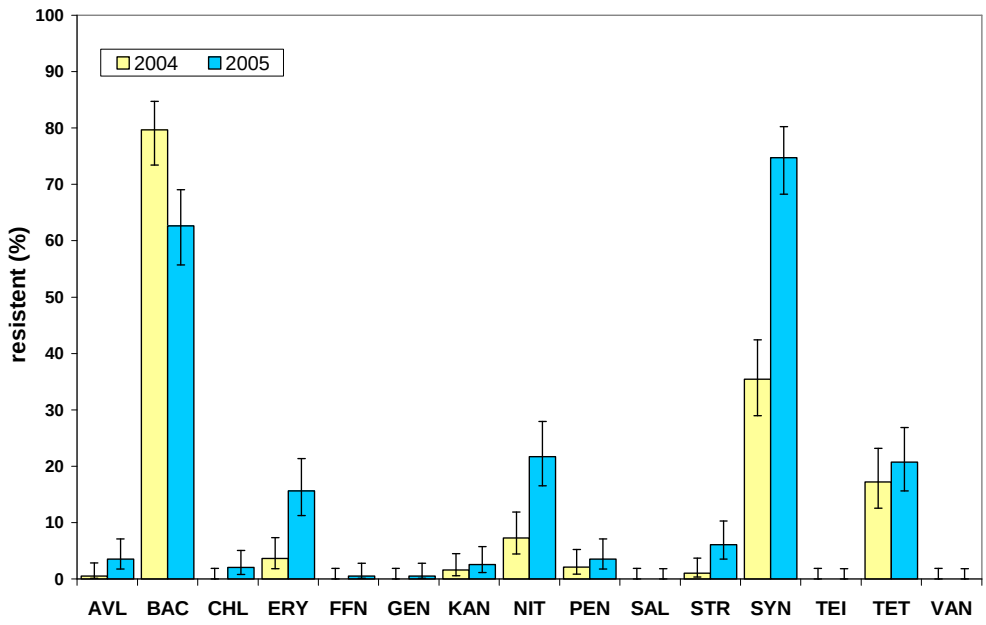


Abbildung 35: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05 bei E. faecium von Schweinen



Wie der Tab. 31 und Abb. 33 entnommen werden kann, konnten bei den Isolaten von Geflügel im Jahresvergleich 2004 zu 2005 keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden; das liegt u.a. an der niedrigen Anzahl der verglichenen Isolate, wodurch die kalkulierten Konfidenzintervalle sehr weite Bereiche einnehmen. Die Isolate von Rindern zeigten im Vergleich 2004 zu 2005 gegen 14 von 15 getestete Antibiotika Erhöhungen der Resistenzanteile, von denen sich gegen die 3 Antibiotika ERY, SYN und TET die Abweichungen statistisch signifikant erwiesen, im Gegensatz zu BAC, bei dem es zu einer signifikanten Reduktion der Resistenzanteile 2005 gekommen ist. Auch die Isolate von Schweinen lassen eine Erhöhung der Resistenzanteile im Jahr 2005 erkennen, wobei sich besonders gegenüber ERY, NIT und SYN die Situation signifikant verschlechtert hat, nur gegenüber BAC hat sich, vergleichbar mit der Situation bei Rindern, die Lage signifikant verbessert.

5.3.3 Vergleich der Bundesländer

Auf Bundeslandebene konnten aufgrund zu geringer Anzahlen von Isolaten keine Vergleiche angestellt werden.

5.4 Vergleich von E. faecalis mit E. faecium

Tabelle 32: Test auf Unterschied zwischen E. faecalis und E. faecium bei den getesteten Tierarten (□= 0,05, markiert = signifikant)

		E. faecalis		*E. faecium*		p-Wert
		N	% res	N	% res	
AVL	G	226	0.4	26	0.0	1.000
	R	109	0.9	151	3.3	0.406
	S	206	1.9	198	3.5	0.373
BAC	G	226	32.3	26	61.5	0.005
	R	109	7.3	151	41.7	0.000
	S	206	8.7	198	62.6	0.000
CHL	G	226	4.9	26	0.0	0.611
	R	109	5.5	151	3.3	0.534
	S	206	6.8	198	2.0	0.028
ERY	G	226	44.2	26	26.9	0.098
	R	109	6.4	151	5.3	0.790
	S	206	31.6	198	15.7	0.000
FFN	G	226	0.0	26	0.0	1.000
	R	109	0.0	151	2.0	0.267
	S	206	0.0	198	0.5	0.490
GEN	G	226	1.3	26	0.0	1.000
	R	109	0.9	151	1.3	1.000
	S	206	4.9	198	0.5	0.011
KAN	G	226	1.3	26	3.8	1.000
	R	109	0.9	151	1.3	0.005
	S	206	4.9	198	2.5	0.002
NIT	G	226	7.1	26	11.5	0.054
	R	109	9.2	151	5.3	1.000
	S	206	10.2	198	21.7	0.000
PEN	G	226	2.7	26	3.8	0.355
	R	109	4.6	151	3.3	0.703
	S	206	3.9	198	3.5	0.034
SAL	G	226	1.3	26	0.0	1.000
	R	109	1.8	151	2.0	0.267
	S	206	0.5	198	0.0	1.000
STR	G	226	0.4	26	3.8	0.036
	R	109	0.0	151	4.0	0.045
	S	206	0.0	198	6.1	0.000
TEI	G	226	20.8	26	53.8	1.000
	R	109	11.0	151	72.2	0.511
	S	206	26.2	198	74.7	1.000
TET	G	226	1.3	26	46.2	0.000
	R	109	0.0	151	16.6	0.000
	S	206	0.0	198	20.7	0.000
VAN	G	226	80.1	26	0.0	1.000
	R	109	39.4	151	2.0	0.267
	S	206	61.2	198	0.0	1.000

Zwischen den beiden Bakterienspezies E. faecalis und E. faecium existieren 18 statistisch signifikante Unterschiede im Resistenzverhalten, die in der Tab. 32 gelb markiert hervorgehoben sind.

6 Resistenzen gegenüber Antibiotikagruppen

6.1 Resistenzanteile bei Isolaten aus dem Jahr 2005

Im Rahmen dieser biometrischen Untersuchung wurde auch der Frage nachgegangen, inwiefern Resistenzen simultan gegenüber mehreren Antibiotika auftreten. Dabei wird das Konzept der Mehrfachresistenzen (=Multiresistenzen) verwendet, welches nicht auf der Resistenz gegenüber einzelnen Antibiotika sondern Antibiotikagruppen (AB-Gruppen) beruht. D.h., dass Antibiotika mit ähnlicher Wirkung oder chemischer Struktur zu Gruppen zusammengelegt werden. In Tabelle 2 ist dargestellt, zu welchen Antibiotikagruppen die untersuchten Antibiotika zugeordnet werden. Bei E. faecium wurde das zur Gruppe der Glycolipide gehörende FLV aufgrund seiner natürlichen Resistenz gegenüber E. faecium von aus der Bewertung ausgeschlossen. Dies gilt auch für das zur Gruppe der Streptogramine (*) gehörende SYN in Bezug auf E. faecalis.

Die Isolate können somit auch bezüglich der Resistenz gegenüber AB-Gruppen analysiert werden. Weist ein Isolat gegenüber mindestens ein Antibiotikum einer AB-Gruppe eine Resistenz auf, so wird es bezüglich dieser Gruppe als resistent klassifiziert. Die Resistenzanteilswerte für die AB-Gruppen sind für die verschiedenen Spezies in den folgenden Tabellen (Tab. 33 bis 37) angegeben.

Tabelle 33: Resistenzanteile von AB-Gruppen gegenüber C. coli von Geflügelherden, Rindern und Schweinen

AB-Gruppe	Tier	N	% res	KI 95
Aminoglykosid AB	G	162	22.2	[16.5, 29.2]
	R	22	13.6	[5, 33.6]
	S	219	78.5	[72.6, 83.5]
Folsäureinhibitoren	G	162	95.7	[91.4, 97.9]
	R	22	90.9	[72, 97.2]
	S	219	96.8	[93.6, 98.4]
Gyrasehemmer	G	162	54.9	[47.2, 62.4]
	R	22	59.1	[38.5, 76.8]
	S	219	32.4	[26.6, 38.9]
Makrolide	G	162	6.8	[3.9, 11.8]
	R	22	4.5	[1.1, 21.9]
	S	219	19.2	[14.5, 24.9]
Penicilline	G	162	5.6	[3, 10.2]
	R	22	0.0	[0, 14.8]
	S	219	15.5	[11.3, 20.9]
Phenicole	G	162	0.6	[0.1, 3.4]
	R	22	0.0	[0, 14.8]
	S	219	0.0	[0, 1.7]
Polymyxine	G	162	1.9	[0.7, 5.3]
	R	22	0.0	[0, 14.8]
	S	219	0.5	[0.1, 2.5]
Tetracycline	G	162	39.5	[32.3, 47.2]
	R	22	40.9	[23.2, 61.5]
	S	219	76.7	[70.7, 81.8]
Betalaktamantibiotika/ Betalactamase Inhibitor - Kombination	G	162	0.0	[0, 2.2]
	R	22	0.0	[0, 14.8]
	S	219	0.5	[0.1, 2.5]

Kein Isolat von C. coli aus Rindern (n = 22) wies Resistenzen gegenüber Penicilline, β - Laktamantibiotika/β - Lactamaseinhibitoren - Kombinationen, Phenicole und Polymyxine, kein Isolat aus Schweinen (n = 219) gegenüber Phenicole und keines aus Geflügel (n = 162) gegenüber β - Laktamantibiotika/β - Lactamaseinhibitoren - Kombinationen auf. Gegenüber alle anderen AB – Guppen zeigten die Isolate von C. coli unterschiedliche Anzahlen an Resistenzen. Die höchsten Resistenzanteile bei Isolaten von allen getesteten Tierarten wurden gegen Folsäureinhibitoren (90 %), Tetracycline (G: 39 %, R: 40 %, S: 76 %) und Gyrsaehemmer (G: 54 %, R: 59 %, S: 32 %) gefunden, sowie bei Iolaten von Schweinen gegen Aminoglykosid – AB (78 %).

Tabelle 34: Resistenzanteile von AB-Gruppen gegenüber C. jejuni von Geflügelherden und Rindern

AB-Gruppe	Tier	N	% res	KI 95
Aminoglykosid AB	G	195	2.1	[0.8, 5.1]
	R	141	5.7	[2.9, 10.8]
Folsäureinhibitoren	G	195	98.5	[95.6, 99.4]
	R	141	99.3	[96.1, 99.8]
Gyrasehemmer	G	195	52.8	[45.8, 59.7]
	R	141	35.5	[28, 43.7]
Makrolide	G	195	3.1	[1.4, 6.5]
	R	141	2.8	[1.2, 7.1]
Penicilline	G	195	17.9	[13.2, 23.9]
	R	141	12.1	[7.7, 18.5]
Phenicole	G	195	0.0	[0, 1.9]
	R	141	0.7	[0.2, 3.9]
Polymyxine	G	195	1.0	[0.3, 3.6]
	R	141	0.0	[0, 2.6]
Tetracycline	G	195	29.2	[23.3, 36]
	R	141	29.1	[22.2, 37.1]
Betalaktamantibiotika/ Betalactamase Inhibitor - Kombination	G	195	1.0	[0.3, 3.6]
	R	141	0.0	[0, 2.6]

Null Resistenzen konnten bei C. jejuni, die aus Rindern isoliert (n = 141) wurden, nur gegen Polymyxine und β - Laktamantibiotika/β - Lactamaseinhibitoren - Kombinationen, bei C. jejuni aus Geflügel (n = 195) nur gegen Phenicole beobachtet werden. Die höchsten Resistenzanteile bei den getesteten Tierarten lagen gegen Folsäureinhibitoren (98 %), Gyrasehemmer (R: 35 %, G: 52 %) und Tetracycline (29 %) vor.

Tabelle 35: Resistenzanteile von AB-Gruppen gegenüber E. coli von Geflügelherden, Rindern und Schweinen

AB-Gruppe	Tier	N	% res	KI 95
Aminocyclitole	G	114	5.3	[2.5, 11]
	R	285	4.9	[3, 8.1]
	S	227	39.2	[33.1, 45.7]
Aminoglykosid AB	G	114	31.6	[23.8, 40.6]
	R	285	11.2	[8.1, 15.4]
	S	227	56.4	[49.9, 62.7]
Cephalosporine	G	114	5.3	[2.5, 11]
	R	285	4.2	[2.4, 7.2]
	S	227	4.4	[2.4, 7.9]
Folsäureinhibitoren	G	114	23.7	[16.8, 32.3]
	R	285	14.0	[10.5, 18.6]
	S	227	35.2	[29.3, 41.7]
Gyrasehemmer	G	114	43.0	[34.3, 52.2]
	R	285	1.1	[0.4, 3]
	S	227	3.5	[1.8, 6.8]
Penicilline	G	114	19.3	[13.1, 27.5]
	R	285	6.0	[3.8, 9.3]
	S	227	10.1	[6.9, 14.8]
Phenicole	G	114	2.6	[1, 7.4]
	R	285	1.1	[0.4, 3]
	S	227	2.6	[1.2, 5.6]
Polymyxine	G	114	0.0	[0, 3.2]
	R	285	0.4	[0.1, 1.9]
	S	227	0.0	[0, 1.6]
Tetracycline	G	114	31.6	[23.8, 40.6]
	R	285	14.7	[11.1, 19.3]
	S	227	59.5	[53, 65.7]
Betalaktamantibiotika/ Betalactamase Inhibitor - Kombination	G	114	0.0	[0, 3.2]
	R	285	0.4	[0.1, 1.9]
	S	227	0.0	[0, 1.6]

Gegenüber Polymyxine und β – Lactamantibiotika/β – Lactamaseinhibitoren - Kombinationen konnten die niedrigsten Resistenzraten gefunden werden, bei E. coli von Geflügel und Schweinen lagen diese Werte bei 0 %, bei Isolaten von Rindern bei nur 0,4 %. Die höchsten Resistenzanteile wiesen E. coli von Schweinen gegenüber Tetracycline (59 %), Aminoglykosid – AB, Aminocyclitole (39 %) und Folsäureinhibitoren (35 %) sowie von Geflügel gegenüber Gyrasehemmer (43 %), Aminoglykosid – AB und Tetracycline (je 31 %).

Tabelle 36: Resistenzanteile von AB-Gruppen gegenüber E. faecalis von Geflügelherden, Rindern und Schweinen

AB-Gruppe	Tier	N	% res	KI 95
Aminoglykosid AB	G	226	23.0	[18, 28.9]
	R	109	12.8	[7.8, 20.4]
	S	206	27.2	[21.6, 33.6]
Glycolipide	G	226	10.6	[7.3, 15.3]
	R	109	24.8	[17.6, 33.7]
	S	206	22.3	[17.2, 28.5]
Glycopeptide	G	226	1.8	[0.7, 4.5]
	R	109	0.0	[0, 3.3]
	S	206	0.0	[0, 1.8]
Ionophore	G	226	0.4	[0.1, 2.4]
	R	109	0.0	[0, 3.3]
	S	206	0.0	[0, 1.8]
Makrolide	G	226	44.2	[37.9, 50.8]
	R	109	6.4	[3.2, 12.7]
	S	206	31.6	[25.6, 38.2]
Nitroimidazole	G	226	2.7	[1.2, 5.7]
	R	109	4.6	[2, 10.3]
	S	206	3.9	[2, 7.5]
Orthosomycine	G	226	0.4	[0.1, 2.4]
	R	109	0.9	[0.2, 5]
	S	206	1.9	[0.8, 4.9]
Penicilline	G	226	1.3	[0.5, 3.8]
	R	109	1.8	[0.6, 6.4]
	S	206	0.5	[0.1, 2.7]
Phenicole	G	226	4.9	[2.8, 8.5]
	R	109	5.5	[2.6, 11.5]
	S	206	6.8	[4.1, 11.1]
Polypeptide	G	226	32.3	[26.5, 38.7]
	R	109	7.3	[3.8, 13.8]
	S	206	8.7	[5.6, 13.4]
Tetracycline	G	226	80.1	[74.4, 84.8]
	R	109	39.4	[30.8, 48.9]
	S	206	61.2	[54.4, 67.6]

E. faecalis von Rindern und Geflügel zeigte keine Resistenzen gegen die getesteten Antibiotika der Gruppen Glykopeptide und Ionophore, Isolate von Schweinen zeigten nur niedrige Resistenz. Die höchsten Resistenzanteile konnten gegen Tetracycline (G: 80 %, R: 39 % und S: 61 %), gegen Makrolide bei Isolaten vom Geflügel (44 %) und von Schweinen (31 %), sowie gegen Polypeptide bei Isolaten vom Geflügel (32 %) gefunden werden.

Tabelle 37: Resistenzanteile von AB-Gruppen gegenüber E. faecium von Geflügelherden, Rindern und Schweinen

AB-Gruppe	Tier	N	% res	KI 95
Aminoglykosid AB	G	26	3.8	[0.9, 19]
	R	151	4.6	[2.3, 9.3]
	S	198	6.1	[3.5, 10.3]
Glycopeptide	G	26	0.0	[0, 12.8]
	R	151	2.0	[0.7, 5.7]
	S	198	0.0	[0, 1.8]
Ionophore	G	26	0.0	[0, 12.8]
	R	151	2.0	[0.7, 5.7]
	S	198	0.0	[0, 1.8]
Makrolide	G	26	26.9	[13.8, 46.3]
	R	151	5.3	[2.7, 10.1]
	S	198	15.7	[11.3, 21.4]
Nitroimidazole	G	26	11.5	[4.2, 29.2]
	R	151	5.3	[2.7, 10.1]
	S	198	21.7	[16.5, 28]
Orthosomycine	G	26	0.0	[0, 12.8]
	R	151	3.3	[1.5, 7.5]
	S	198	3.5	[1.8, 7.1]
Penicilline	G	26	3.8	[0.9, 19]
	R	151	3.3	[1.5, 7.5]
	S	198	3.5	[1.8, 7.1]
Phenicole	G	26	0.0	[0, 12.8]
	R	151	5.3	[2.7, 10.1]
	S	198	2.5	[1.1, 5.8]
Polypeptide	G	26	61.5	[42.4, 77.6]
	R	151	41.7	[34.2, 49.7]
	S	198	62.6	[55.7, 69.1]
Streptogramine	G	26	53.8	[35.3, 71.3]
	R	151	72.2	[64.5, 78.7]
	S	198	74.7	[68.3, 80.3]
Tetracycline	G	26	46.2	[28.7, 64.7]
	R	151	16.6	[11.5, 23.3]
	S	198	20.7	[15.7, 26.9]

Bei E. faecium vom Geflügel konnten gegen Glykopeptide, Ionophore, Orthosomycine und Phenicole keine Resistenzen, bei Isolaten von Schweinen nur gegen Ionophore keine Resistenzen gefunden werden. Die Isolate von Rindern wiesen Resistenzraten von 2 – 72 % auf. Die höchsten Resistenzanteile zeigten die Isolate aller Tierarten gegen Streptogramine (S: 75 %, R: 72 %, G: 54 %) und Polypeptide (S: 63 %, G: 62 %, R: 42 %) und jene vom Geflügel gegen Tetracycline (G: 46 %).

7 Vergleich der Resistenzanteile in den AB – Gruppen bei Isolaten aus den Jahren 2004 und 2005

In den folgenden Tabellen werden die Resistenzanteile in den AB-Gruppen aus den Untersuchungsjahren 2004 und 2005 miteinander verglichen. Im Falle signifikanter Unterschiede sind diese farblich markiert. Bei diesen Vergleichen wurden nur Substanzen bzw. AB – Gruppen berücksichtigt, die in beiden Jahren untersucht wurden. Es kann daher bei den Resistenzraten des Jahres 2005 zu leichten Unterschieden gegenüber den in den vorhergehenden Tabellen angeführten Werten kommen.

Tabelle 38: Resistenzanteile von AB-Gruppen gegenüber C. coli von Geflügelherden, Rindern und Schweinen – Vergleich 2004/2005

		2004			2005		
		N	% res	KI 95	N	% res	KI 95
Aminoglykosid AB	G	135	23.7	[17.3, 31.6]	162	22.2	[16.5, 29.2]
	R	17	35.3	[17.3, 59]	22	13.6	[5, 33.6]
	S	346	85.8	[81.8, 89.1]	219	78.5	[72.6, 83.5]
Gyrasehemmer	G	135	63.7	[55.3, 71.3]	162	54.9	[47.2, 62.4]
	R	17	58.8	[35.7, 78.5]	22	59.1	[38.5, 76.8]
	S	346	38.7	[33.7, 44]	219	32.4	[26.6, 38.9]
Makrolide	G	135	9.6	[5.7, 15.8]	162	6.8	[3.9, 11.8]
	R	17	5.9	[1.4, 27.3]	22	4.5	[1.1, 21.9]
	S	346	17.3	[13.7, 21.7]	219	19.2	[14.5, 24.9]
Penicilline	G	135	8.9	[5.2, 14.9]	162	5.6	[3, 10.2]
	R	17	5.9	[1.4, 27.3]	22	0.0	[0, 14.8]
	S	346	18.2	[14.5, 22.6]	219	15.5	[11.3, 20.9]
Phenicole	G	135	0.0	[0, 2.7]	162	0.6	[0.1, 3.4]
	R	17	0.0	[0, 18.5]	22	0.0	[0, 14.8]
	S	346	0.9	[0.3, 2.5]	219	0.0	[0, 1.7]
Polymyxine	G	135	0.7	[0.2, 4]	162	1.9	[0.7, 5.3]
	R	17	0.0	[0, 18.5]	22	0.0	[0, 14.8]
	S	346	0.9	[0.3, 2.5]	219	0.5	[0.1, 2.5]
Tetracycline	G	135	39.3	[31.4, 47.7]	162	39.5	[32.3, 47.2]
	R	17	52.9	[30.8, 74]	22	40.9	[23.2, 61.5]
	S	346	72.8	[67.9, 77.2]	219	76.7	[70.7, 81.8]

Der Vergleich der Resistenzanteile von *C. coli* bei den getesteten Tierarten aus den Jahren 2004 und 2005 zeigt keine signifikanten Unterschiede, es kann jedoch eine leichte Verbesserungen der Resistenzsituation festgestellt werden. Besondern gegenüber Penicillinen haben sich die Resistenzanteile bei den Isolaten aus allen Tierarten verringert, bei Isolaten aus Rindern kann eine Reduktion der Resistenzen von 35 % im Jahr 2004 auf 14 % beobachtet werden.

Tabelle 39: Resistenzanteile von AB-Gruppen gegenüber C. jejuni von Geflügelherden und Rindern – Vergleich 2004/2005

		2004			2005		
		N	% res	KI 95	N	% res	KI 95
Aminoglykosid AB	G	211	3.3	[1.6, 6.7]	195	2.1	[0.8, 5.1]
	R	126	7.1	[3.8, 13]	141	5.7	[2.9, 10.8]
Gyrasehemmer	G	211	40.3	[33.9, 47]	195	52.8	[45.8, 59.7]
	R	126	31.0	[23.5, 39.5]	141	35.5	[28, 43.7]
Makrolide	G	211	1.4	[0.5, 4.1]	195	3.1	[1.4, 6.5]
	R	126	0.8	[0.2, 4.3]	141	2.8	[1.2, 7.1]
Penicilline	G	211	13.7	[9.8, 19.1]	195	17.9	[13.2, 23.9]
	R	126	7.1	[3.8, 13]	141	12.1	[7.7, 18.5]
Phenicole	G	211	0.0	[0, 1.7]	195	0.0	[0, 1.9]
	R	126	0.8	[0.2, 4.3]	141	0.7	[0.2, 3.9]
Polymyxine	G	211	0.0	[0, 1.7]	195	1.0	[0.3, 3.6]
	R	126	0.0	[0, 2.9]	141	0.0	[0, 2.6]
Tetracycline	G	211	26.5	[21, 32.9]	195	29.2	[23.3, 36]
	R	126	38.1	[30.1, 46.8]	141	29.1	[22.2, 37.1]

Bei Isolaten von *C.* jejuni aus 2004 und 2005 lassen sich ebenfalls keine signifikaten Differenzen ermitteln, jedoch kann man eine Tendenz zur Erhöhung der Resistenzanteile gegenüber Gyrasehemmer, Makroliden und Penicillinen ausmachen.

Tabelle 40: Resistenzanteile von AB-Gruppen gegenüber *E. coli* von Geflügelherden, Rindern und Schweinen – Vergleich 2004/2005

		2004			2005		
		N	% res	KI 95	N	% res	KI 95
Aminocyclitole	G	216	7.9	[5, 12.2]	114	5.3	[2.5, 11]
	R	212	1.9	[0.8, 4.7]	285	4.9	[3, 8.1]
	S	217	37.3	[31.2, 43.9]	227	39.2	[33.1, 45.7]
Aminoglykosid AB	G	216	32.9	[27, 39.4]	114	31.6	[23.8, 40.6]
	R	212	3.3	[1.6, 6.7]	285	11.2	[8.1, 15.4]
	S	217	54.4	[47.7, 60.9]	227	56.4	[49.9, 62.7]
Cephalosporine	G	216	2.3	[1, 5.3]	114	5.3	[2.5, 11]
	R	212	0.9	[0.3, 3.4]	285	4.2	[2.4, 7.2]
	S	217	0.5	[0.1, 2.5]	227	4.4	[2.4, 7.9]
Folsäureinhibitoren	G	216	31.5	[25.7, 38]	114	23.7	[16.8, 32.3]
	R	212	2.4	[1, 5.4]	285	14.0	[10.5, 18.6]
	S	217	30.4	[24.7, 36.8]	227	35.2	[29.3, 41.7]
Gyrasehemmer	G	216	41.2	[34.8, 47.9]	114	43.0	[34.3, 52.2]
	R	212	0.9	[0.3, 3.4]	285	1.1	[0.4, 3]
	S	217	2.3	[1, 5.3]	227	3.5	[1.8, 6.8]
Penicilline	G	216	23.6	[18.4, 29.7]	114	19.3	[13.1, 27.5]
	R	212	1.9	[0.8, 4.7]	285	6.0	[3.8, 9.3]
	S	217	6.0	[3.6, 10]	227	10.1	[6.9, 14.8]
Phenicole	G	216	4.6	[2.6, 8.3]	114	2.6	[1, 7.4]
	R	212	0.0	[0, 1.7]	285	1.1	[0.4, 3]
	S	217	3.7	[1.9, 7.1]	227	2.6	[1.2, 5.6]
Polymyxine	G	216	0.0	[0, 1.7]	114	0.0	[0, 3.2]
	R	212	0.5	[0.1, 2.6]	285	0.4	[0.1, 1.9]
	S	217	0.5	[0.1, 2.5]	227	0.0	[0, 1.6]
Tetracycline	G	216	35.2	[29.1, 41.8]	114	31.6	[23.8, 40.6]
	R	212	5.2	[2.9, 9.1]	285	14.7	[11.1, 19.3]
	S	217	58.1	[51.4, 64.4]	227	59.5	[53, 65.7]
Betalaktamantibiotika/ Betalactamase Inhibitor - Kombination	G	216	0.9	[0.3, 3.3]	114	0.0	[0, 3.2]
	R	212	0.5	[0.1, 2.6]	285	0.4	[0.1, 1.9]
	S	217	0.0	[0, 1.7]	227	0.0	[0, 1.6]

Vergleicht man *E. coli* aus den Jahren 2004 und 2005 miteinander, so lassen sich bei Isolaten von Rindern signifikante Erhöhungen der Resistenzanteile gegenüber Aminoglykosid – AB (3 % auf 11 %), Folsäureinhibitoren (2 % auf 14 %) und Tetracycline (5 % aus 15 %) erkennen. Bei Isolaten von Schweinen und Geflügel können keine eindeutigen Trends beobachtet werden.

Tabelle 41: Resistenzanteile von AB-Gruppen gegenüber *E. faecalis* von Geflügelherden, Rindern und Schweinen – Vergleich 2004/2005

		2004			2005		
		N	% res	KI 95	N	% res	KI 95
Aminoglykosid AB	G	136	16.2	[11, 23.3]	226	23.0	[18, 28.9]
	R	84	2.4	[0.7, 8.2]	109	12.8	[7.8, 20.4]
	S	144	20.8	[15, 28.2]	206	27.2	[21.6, 33.6]
Glycolipide	G	136	2.9	[1.2, 7.3]	226	10.6	[7.3, 15.3]
	R	84	15.5	[9.3, 24.7]	109	24.8	[17.6, 33.7]
	S	144	8.3	[4.9, 14]	206	22.3	[17.2, 28.5]
Glycopeptide	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	1.8	[0.7, 4.5]
	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	0.0	[0, 3.3]
	S	144	0.7	[0.2, 3.8]	206	0.0	[0, 1.8]
Ionophore	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	0.4	[0.1, 2.4]
	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	0.0	[0, 3.3]
	S	144	1.4	[0.4, 4.9]	206	0.0	[0, 1.8]
Makrolide	G	136	27.9	[21.1, 36]	226	44.2	[37.9, 50.8]
	R	84	2.4	[0.7, 8.2]	109	6.4	[3.2, 12.7]
	S	144	18.8	[13.2, 25.9]	206	31.6	[25.6, 38.2]
Nitroimidazole	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	2.7	[1.2, 5.7]
	R	84	1.2	[0.3, 6.4]	109	4.6	[2, 10.3]
	S	144	1.4	[0.4, 4.9]	206	3.9	[2, 7.5]
Orthosomycins	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	0.4	[0.1, 2.4]
	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	0.9	[0.2, 5]
	S	144	4.2	[2, 8.8]	206	1.9	[0.8, 4.9]
Penicilline	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	1.3	[0.5, 3.8]
	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	1.8	[0.6, 6.4]
	S	144	0.7	[0.2, 3.8]	206	0.5	[0.1, 2.7]
Phenicole	G	136	1.5	[0.5, 5.2]	226	4.9	[2.8, 8.5]
	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	5.5	[2.6, 11.5]
	S	144	8.3	[4.9, 14]	206	6.8	[4.1, 11.1]
Polypeptide	G	136	42.6	[34.6, 51.1]	226	32.3	[26.5, 38.7]
	R	84	13.1	[7.5, 22]	109	7.3	[3.8, 13.8]
	S	144	18.8	[13.2, 25.9]	206	8.7	[5.6, 13.4]
Tetracycline	G	136	80.9	[73.4, 86.6]	226	80.1	[74.4, 84.8]
	R	84	15.5	[9.3, 24.7]	109	39.4	[30.8, 48.9]
	S	144	59.0	[50.8, 66.7]	206	61.2	[54.4, 67.6]

E. faecalis von allen getesteten Tieraten weisen einen allgemeinen Trend zur Zunahme der Resistenzen vom Jahr 2004 zu 2005 auf; die Isolate von Schweinen aus 2005 zeigen zu den Isolaten aus dem Vorjahr gegenüber Glycolipide (8 % auf 22 %) eine Erhöhung der Resistenzanteile von statistischer Signifikanz auf, ebenso Isolate vom Geflügel gegenüber Makrolide (28 % auf 44 %) und von Rindern gegenüber Tetracycline (16 % auf 39 %). Lediglich gegenüber Polypeptide können bei Isolaten von allen Tierarten im Jahr 2005 Verringerungen der Resistenzanteile beobachtet werden (nicht signifikant).

Tabelle 42: Resistenzanteile von AB-Gruppen gegenüber *E. faecium* von Geflügelherden, Rindern und Schweinen – Vergleich 2004/2005

		2004			2005		
		N	% res	KI 95	N	% res	KI 95
Aminoglykosid AB	G	22	22.7	[10.2, 43.7]	26	3.8	[0.9, 19]
	R	146	0.7	[0.2, 3.7]	151	4.6	[2.3, 9.3]
	S	192	2.1	[0.8, 5.2]	198	6.1	[3.5, 10.3]
Glycopeptide	G	22	4.5	[1.1, 21.9]	26	0.0	[0, 12.8]
	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	2.0	[0.7, 5.7]
	S	192	0.0	[0, 1.9]	198	0.0	[0, 1.8]
Ionophore	G	22	0.0	[0, 14.8]	26	0.0	[0, 12.8]
	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	2.0	[0.7, 5.7]
	S	192	0.0	[0, 1.9]	198	0.0	[0, 1.8]
Makrolide	G	22	40.9	[23.2, 61.5]	26	26.9	[13.8, 46.3]
	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	5.3	[2.7, 10.1]
	S	192	3.6	[1.8, 7.3]	198	15.7	[11.3, 21.4]
Nitroimidazole	G	22	18.2	[7.5, 38.8]	26	11.5	[4.2, 29.2]
	R	146	3.4	[1.5, 7.8]	151	5.3	[2.7, 10.1]
	S	192	7.3	[4.4, 11.9]	198	21.7	[16.5, 28]
Orthosomycins	G	22	0.0	[0, 14.8]	26	0.0	[0, 12.8]
	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	3.3	[1.5, 7.5]
	S	192	0.5	[0.1, 2.9]	198	3.5	[1.8, 7.1]
Penicilline	G	22	27.3	[13.2, 48.4]	26	3.8	[0.9, 19]
	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	3.3	[1.5, 7.5]
	S	192	2.1	[0.8, 5.2]	198	3.5	[1.8, 7.1]
Phenicole	G	22	4.5	[1.1, 21.9]	26	0.0	[0, 12.8]
	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	5.3	[2.7, 10.1]
	S	192	0.0	[0, 1.9]	198	2.5	[1.1, 5.8]
Polypeptide	G	22	59.1	[38.5, 76.8]	26	61.5	[42.4, 77.6]
	R	146	79.5	[72.2, 85.2]	151	41.7	[34.2, 49.7]
	S	192	79.7	[73.4, 84.8]	198	62.6	[55.7, 69.1]
Streptogramine	G	22	36.4	[19.7, 57.3]	26	53.8	[35.3, 71.3]
	R	146	42.5	[34.7, 50.6]	151	72.2	[64.5, 78.7]
	S	192	35.4	[29, 42.4]	198	74.7	[68.3, 80.3]
Tetracycline	G	22	59.1	[38.5, 76.8]	26	46.2	[28.7, 64.7]
	R	146	2.7	[1.1, 6.8]	151	16.6	[11.5, 23.3]
	S	192	17.2	[12.5, 23.2]	198	20.7	[15.7, 26.9]

Bei E. faecium von Rindern und Schweinen aus den Jahren 2004 und 2005 können die meisten signifikanten Unterschiede festgestellt werden, wobei auch hier ein Trend zur Verschlechterung der Resistenzsituation im Jahr 2005 vorliegt. Die Geflügelisolate weisen gegenüber dem Großteil der AB – Substanzen eine leichte Verringerung bzw. ein Gleichbleiben der Resistenzen auf. Eine signifikante Verringerung der Resistenzanteile ist bei Isolaten von Rindern und Schweinen gegenüber Polypeptide (R von 80 % auf 42 %, S von 80 % auf 63 %) festzustellen.

7.1 Vergleich der Anzahl der Resistenzen gegenüber AB - Gruppen

Tabelle 43: Anzahl der Resistenzen gegenüber AB - Gruppen – nach Bakterienspezies und Tierarten

				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gesamt
Campylo-bacter	*C. coli*	G	absolut	1	51	46	39	19	4	2	.	.	.	162
			in %	0.6	31.5	28.4	24.1	11.7	2.5	1.2	.	.	.	100.0
		R	absolut	.	7	9	3	3	.	.	.	.	.	22
			in %	.	31.8	40.9	13.6	13.6	.	.	.	.	.	100.0
		S	absolut	3	7	42	81	67	15	4	.	.	.	219
			in %	1.4	3.2	19.2	37.0	30.6	6.8	1.8	.	.	.	100.0
	C. jejuni	G	absolut	1	77	54	40	19	4	.	.	.	.	195
			in %	0.5	39.5	27.7	20.5	9.7	2.1	.	.	.	.	100.0
		R	absolut	.	65	42	24	10	.	.	.	.	.	141
			in %	.	46.1	29.8	17.0	7.1	.	.	.	.	.	100.0
E. coli	*E. coli*	G	absolut	38	26	21	12	10	3	3	.	1	.	114
			in %	33.3	22.8	18.4	10.5	8.8	2.6	2.6	.	0.9	.	100.0
		R	absolut	223	21	8	12	15	4	2	.	.	.	285
			in %	78.2	7.4	2.8	4.2	5.3	1.4	0.7	.	.	.	100.0
		S	absolut	62	31	30	47	42	12	2	1	.	.	227
			in %	27.3	13.7	13.2	20.7	18.5	5.3	0.9	0.4	.	.	100.0
Entero-kokken	*E. faecalis*	G	absolut	22	65	70	38	23	5	2	.	1	.	226
			in %	9.7	28.8	31.0	16.8	10.2	2.2	0.9	.	0.4	.	100.0
		R	absolut	41	45	11	6	3	2	1	.	.	.	109
			in %	37.6	41.3	10.1	5.5	2.8	1.8	0.9	.	.	.	100.0
		S	absolut	60	54	34	30	17	9	1	1	.	.	206
			in %	29.1	26.2	16.5	14.6	8.3	4.4	0.5	0.5	.	.	100.0
	E. faecium	G	absolut	5	5	6	3	7	.	.	.	.	.	26
			in %	19.2	19.2	23.1	11.5	26.9	.	.	.	.	.	100.0
		R	absolut	22	60	51	8	4	2	1	.	1	2	151
			in %	14.6	39.7	33.8	5.3	2.6	1.3	0.7	.	0.7	1.3	100.0
		S	absolut	16	51	72	35	10	8	4	2	.	.	198
			in %	8.1	25.8	36.4	17.7	5.1	4.0	2.0	1.0	.	.	100.0

Thermotolerante Campylobacter wurden gegenüber 9 Antibiotikagruppen, *E. coli* gegenüber 10 und Enterokokken gegenüber 11 Antibiotikagruppen ausgetestet.

Den höchsten Anteil an empfindlichen Isolaten bei den untersuchten Tierarten gegenüber alle getesteten Antibiotikagruppen besitzen *E. coli* von Rindern und Geflügel (R: 78 %, G: 33 %), und *E. faecalis* von Schweinen (29 %). Es gab kein Isolat von *Campylobacter* spp. aus Rinderdärmen, das null Resistenzen aufwies. 2 Isolate von *E. faecium* aus Rindern enthielten Resistenzen gegenüber 9 von 11 getesteten Antibiotikagruppen, je ein Isolat von *E. faecalis* bzw. *E. coli* aus Geflügelschlachtchargen Resistenzen gegenüber 8 von 11 bzw. 8 von 10 getesteten Antibiotikagruppen.

8 Multiresistenzen

Weist ein Isolat gegenüber 3 oder mehr Antibiotikagruppen – gegen die keine natürliche Resistenz vorliegt – Resistenzen auf, so wird es als multiresistent bezeichnet. Die Isolate können somit aufgrund ihrer Mehrfachresistenz-Zuordnung in 2 Gruppen gegliedert werden: multiresistent bzw. nicht multiresistent.

8.1 Multiresistenzen bei Isolaten aus dem Jahr 2005

In Tab. 44 sind die entsprechenden Auswertungsergebnisse wiedergegeben. Neben der absoluten Anzahl der Isolate mit Multiresistenzen ist sowohl der relative Anteil an der Gesamtzahl der Isolate für die jeweilige Bakterienspezies und Tierart, als auch der relative Anteil an den resistenten Isolaten angeführt. Besonders auffallend in dieser Tabelle ist, dass der geringste Anteil an multiresistenten Isolaten beim Rind gefunden werden kann, nur 11 % der untersuchten Isolate von *E.* faecalis und 12 % von *E. faecium* bzw. *E. coli* weisen Multiresistenzen auf. Den höchsten Anteil an multiresistenten Isolaten machen *C. coli* von Schweinen (76 %) und Geflügel (40 %), *E. coli* von Schweinen (46 %) und *E. faecium* von Geflügel (38 %) aus.

Die 12 % multiresistenten *E. coli* von Rindern beherbergen 53 % der Resistenzen bei *E. coli* von Rindern. Demgegenüber werden bei *C. coli* vom Schwein 77 % der Resistenzen von 76 % der multiresistenten Isolate, bei *E. coli* vom Schwein 63 % der Resistenzen von 46 % der multiresistenten Isolate getragen.

Tabelle 44: Multiresistenzen – nach Bakterienspezies und Tierarten im Jahr 2005

			Anzahl Multiresistenzen	% der Isolate	% der Resistenzen
Campylobacter	*C. coli*	G	64	40%	40%
		R	6	27%	27%
		S	167	76%	77%
	C. jejuni	G	63	32%	32%
		R	34	24%	24%
E. coli	*E. coli*	G	29	25%	38%
		R	33	12%	53%
		S	104	46%	63%
Enterokokken	*E. faecalis*	G	69	31%	34%
		R	12	11%	18%
		S	58	28%	40%
	E. faecium	G	10	38%	48%
		R	18	12%	14%
		S	59	30%	32%

Diese Art der Beschreibung von Mehrfachresistenzen berücksichtigt nur das quantitative Ausmaß von Mehrfachresistenzen, lässt aber die Frage außer Acht, gegenüber welche konkreten Kombinationen von Antibiotikagruppen diese Mehrfachresistenzen auftreten.

8.2 Vergleich der Multiresistenzen bei Isolaten aus den Jahren 2004 und 2005

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Multiresistenzauswertungen mit dem Vorjahr dargestellt. Dabei muss deutlich darauf hingewiesen werden, dass nur Substanzen und AB – Gruppen berücksichtigt wurden, die in beiden Jahren gleich untersucht wurden. Signifikante Unterschiede sind wieder farblich markiert.

Tabelle 45: Multiresistenzen – nach Bakterienspezies und Tierarten – Vergleich 2004/2005

				Anzahl Multiresistenzen	% der Isolate	% der Resistenzen
Campylobacter	*C. coli*	G	2004	21	16%	19%
			2005	27	17%	24%
		R	2004	2	12%	13%
			2005	3	14%	18%
		S	2004	148	43%	44%
			2005	85	39%	40%
	C. jejuni	G	2004	14	7%	13%
			2005	23	12%	19%
		R	2004	8	6%	13%
			2005	10	7%	13%
	C. spp.	G	2004	35	10%	16%
			2005	50	14%	22%
		R	2004	10	7%	13%
			2005	13	8%	14%
		S	2004	155	43%	45%
			2005	85	39%	40%
E. coli	*E. coli*	G	2004	67	31%	42%
			2005	29	25%	38%
		R	2004	6	3%	33%
			2005	33	12%	53%
		S	2004	86	40%	55%
			2005	104	46%	63%
Enterokokken	*E. faecalis*	G	2004	28	21%	23%
			2005	69	31%	34%
		R	2004	2	2%	6%
			2005	12	11%	18%
		S	2004	28	19%	27%
			2005	58	28%	40%
	E. faecium	G	2004	10	45%	48%
			2005	10	38%	48%
		R	2004	3	2%	2%
			2005	18	12%	14%
		S	2004	16	8%	9%
			2005	59	30%	32%

Vergleicht man die Multiresistenzen der Jahre 2004 zu 2005 je getesteter Tierart bei *C. jejuni. C. coli, E. coli*, *E. faecalis* und *E. faecium*, so muss festgestellt werden, dass sich insgesamt in 11 von 14 Fällen der Anteil der multiresistenten Isolate erhöht hat. Bei *E. coli* von Rindern und *E. faecium* von Rindern und Schweinen müssen sogar signifikante Zunahmen beim Anteil multiresistenter Isolate vom Jahr 2004 auf 2005 verzeichnet werden. Lediglich beim Geflügel weisen *E. coli* und *E. faecium*, bei Schweinen *C. coli* im Jahr 2005 geringere Anteile an Multiresistenzen als im Vorjahr auf.

9 Referenzen

1., Swann MM (1969) Report, Joint Committee on the use of antibiotics in animal husbandry and veterinary medicine. HMSO, London

2., Edqvist LE, Petersen KB (2001) Antimicrobials as growth promotors: resistance to common sense. In: Late lessons from early warnings (D. Gee, S.G. Vaz, project managers). Office for official publications of the European Communities, European Environment Agency. Luxembourg.

3., Werner G.: Epidemiologie und Ökologie der Determinanten für Resistenz gegen Streptogramine vom A und B Typ bei Enterococcus faecium. Habilitationsschrift zur Erlangung der Venia legendi in der medizinischen Fakultät der Georg-August-Universität zu Göttingen, Göttingen 2006

4., Levy SB, FitzGerald GB, Macone AB (1976) Changes in intestinal flora of arm personnel after introduction of a tetracycline-supplemented feed on a farm. N Engl J Med 295:583-588

5., Witte W (1998) Medical consequences of antibiotic use in agriculture. Science 279:996-997.

6., Wegener HC, Aarestrup FM, Jensen LB, Hammerum AM, Bager F (1999) Use of anti-microbial growth promoters in food animals and Enterococcus faecium resistance to therapeutic antimicrobial drugs in Europe. Emerg Infect Dis 5:329-335.

7., Goossens H (1999) Vancomycin-resistant Enterococcus faecium dervided from animals colonizing the human gut: the missing evidence? Clin Microbiol Infect 5:64-66.

8., Thal LA, Zervos MJ (1999) Occurrence and epidemiology of resistance to virginiamycin and streptogramins. J Antimcrob Chemther 43:171-176.

9., Werner G, Klare I, Witte W (2002) Molecular analysis of streptogramin resistance in enterococci. Int J Med Microbiol 292:81-94.

10., Klare I, Badstubner D, Konstabel C, Bohme G, Claus H, Witte W (1999) Decreased incidence of VanA-type vancomycin-resistant enterococci isolated from poultry meat and from fecal saples of humans in the community after discotinuation of avoparcin usage in animal husbandry. Micro Drug Resista 5:45-52.

11., Pantosti A, Del Grosso M, Tagliabue S, Macri A, Caprioli A (1999) Deacrease of vancomycin-resistant enterococci in poulty meaqt after avoparcin ban. Lancet 354:741-742

12., Borgen K, Simonsen GS, Sundsfjord A, Wasteson Y, Olsvik O, Kruse H (2000) Continuing high prevalence of VanA-type vancomycin-resistant enterococci on Norwegian poultry farms three years after avoparcin was banned. J Appl Microbiol 39:478-485.

13., Aarestrup FM (2000) Characterization of glycopeptide-resistant Enterococcus faecium (GRE) from broilers and pigs in Denmark: Genetic evidence that persistence of GRE in pig herds is associated with co-selection by resistance to macrolides. J Clin Microbiol 38:2774-2777.

14., Werner G, Klare I, Witte W (1997) Arrangement of the vanA gene cluster in enterococci of different ecological origin. FEMS Microbiol Lett 155:55-61.

15., EU Regulation No. 1831/2003 of the European Parliament and of the Council of 22 September 2003 on additives for use in animal nutrition (Text with EEA relevance). Official Jorunal L 268, 18/10/2003 p.0029-0043.

ESAC – European Surveillance of Antimicrobial Consumption

Eine Aktivität der Nationalen Referenzzentrale
für nosokomiale Infektionen und Antibiotikaresistenz

Ansprechpersonen:
Univ.-Prof. Dr. Helmut Mittermayer
MMag. Sigrid Metz

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

1 EINLEITUNG 193
2 AMBULANTER SEKTOR 193
2.1 ANTIBIOTIKAVERBRAUCH GESAMT NACH ATC-GRUPPEN 193
2.2 PENICILLINE 196
2.3 CEPHALOSPORINE 199
2.4 TETRAZYKLINE 200
2.5 MAKROLIDE, LINCOSAMIDE UND STREPTOGRAMINE 201
2.6 SULFONAMIDE UND TRIMETHOPRIM 202
2.7 CHINOLONE 203

T A B E L L E N V E R Z E I C H N I S

TABELLE 1: ÄNDERUNGEN IM VERBRAUCH 1998-2005 195
TABELLE 2: GESAMTVERBRAUCH ANTIBIOTIKA IM AMBULANTEN SEKTOR NACH ATC-GRUPPEN IN DDD/1000 EINWOHNERINNEN PRO TAG 196
TABELLE 3: VERORDNUNGEN CHINOLONE ÜBER JAHRE NACH ATC-GRUPPEN 205

A B B I L D U N G S V E R Z E I C H N I S

ABBILDUNG 1: GESAMTVERBRAUCH ANTIBIOTIKA AMBULANTER SEKTOR 193
ABBILDUNG 2: GESAMTVERBRAUCH ANTIBIOTIKA AMBULANTER SEKTOR 194
ABBILDUNG 3: ANTEIL ANTIBIOTIKA AM GESAMTVERBRAUCH IM AMBULANTEN SEKTOR NACH ATC-GRUPPEN IN % 195
ABBILDUNG 4: GESAMTVERBRAUCH PENICILLINE IN DDD PRO 1000 EINWOHNERINNEN PRO TAG 196
ABBILDUNG 5: VERÄNDERUNG VON DREI PENICILLIN-GRUPPEN IN DDD PRO 1000 EINWOHNERINNEN PRO TAG 197
ABBILDUNG 6: PENICILLINE NACH ATC-GRUPPEN ÜBER JAHRE IN VERORDNUNGEN 197
ABBILDUNG 7: PENICILLINE IM EUROPÄISCHEN VERGLEICH IM JAHR 2002 198
ABBILDUNG 8: GESAMTVERBRAUCH CEPHALOSPORINE IN DDD PRO 1000 EINWOHNERINNEN PRO TAG 199
ABBILDUNG 9: GESAMTVERBRAUCH CEPHALOSPORINE NACH ATC-GRUPPEN IN VERORDNUNGEN199
ABBILDUNG 10: GESAMTVERBRAUCH TETRAZYKLINE IN DDD PRO 1000 EINWOHNERINNEN PRO TAG 200
ABBILDUNG 11: GESAMTVERBRAUCH TETRAZYKLINE IN VERORDNUNGEN 200
ABBILDUNG 12: GESAMTVERBRAUCH TETRAZYKLINE NACH ATC-GRUPPEN IN VERORDNUNGEN 201
ABBILDUNG 13: GESAMTVERBRAUCH MAKROLIDE, LINCOSAMIDE UND STREPTOGRAMINE IN DDD PRO 1000 EINWOHNERINNEN PRO TAG 201
ABBILDUNG 14: GESAMTVERBRAUCH MAKROLIDE, LINCOSAMIDE UND STREPTOGRAMINE NACH ATC-GRUPPEN IN VERORDNUNGEN 202
ABBILDUNG 15: GESAMTVERBRAUCH SULFONAMIDE UND TRIMETHOPRIM IN DDD PRO 1000 EINWOHNERINNEN PRO TAG 202
ABBILDUNG 16: GESAMTVERBRAUCH SULFONAMIDE UND TRIMETHOPRIM NACH ATC-GRUPPEN IN VERORDNUNGEN 203
ABBILDUNG 17: GESAMTVERBRAUCH CHINOLONE IN DDD PRO 1000 EINWOHNERINNEN PRO TAG 203
ABBILDUNG 18: GESAMTVERBRAUCH CHINOLONE NACH GENERATIONEN IN VERORDNUNGEN 204
ABBILDUNG 19: GESAMTVERBRAUCH CHINOLONE NACH SUBSTANZKLASSEN IN VERORDNUNGEN 204

1 Einleitung

ESAC ist eines mehrerer Projekte einer EU-Initiative mit dem Ziel, europaweit standardisierte und vergleichbare Antibiotika-Verbrauchsdaten und Resistenzdaten zu sammeln. Das Projekt stützt sich dazu auf die parallele Sammlung von Antibiotika-Verbrauchsdaten aus Spitälern und dem niedergelassenen Bereich.

Seit 2001 werden in Österreich bereits Verbrauchsdaten, vor allem aus dem niedergelassenen Bereich, gesammelt. Seit dem Jahr 1998 werden die Gesamtdaten des Verbrauchs aus dem niedergelassenen Bereich Österreichs vom Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger zur Verfügung gestellt. Der nächste Projektschritt umfasst nun die Sammlung von Daten aus dem Spitalsbereich.

Derzeit nehmen bereits 10 österreichische Spitäler an der Datensammlung teil und haben in einer ersten Pilotrunde Daten zur Verfügung gestellt. Ziel des nächsten Projektschrittes ist es nun, vergleichbare und standardisierte elektronische Daten zu sammeln und diese gemeinsam, nach regionalen, sozioökonomischen und klinischen Fragestellungen auszuwerten. Zusätzlich werden die Daten in Form regelmäßiger Berichte und im Rahmen von gemeinsamen Veranstaltungen weiter analysiert und diskutiert.

Die übermittelten Daten werden von der österreichischen Koordinationsstelle mit ATC-Code und DDD versehen und danach ausgewertet. Die umcodierten und ausgewerteten Daten werden an die TeilnehmerInnen retourniert und können auf diese Weise zusätzlich für eigene Auswertungen und Analysen genutzt werden.

2 Ambulanter Sektor

2.1 Antibiotikaverbrauch gesamt nach ATC-Gruppen

Abbildung 1: Gesamtverbrauch Antibiotika ambulanter Sektor

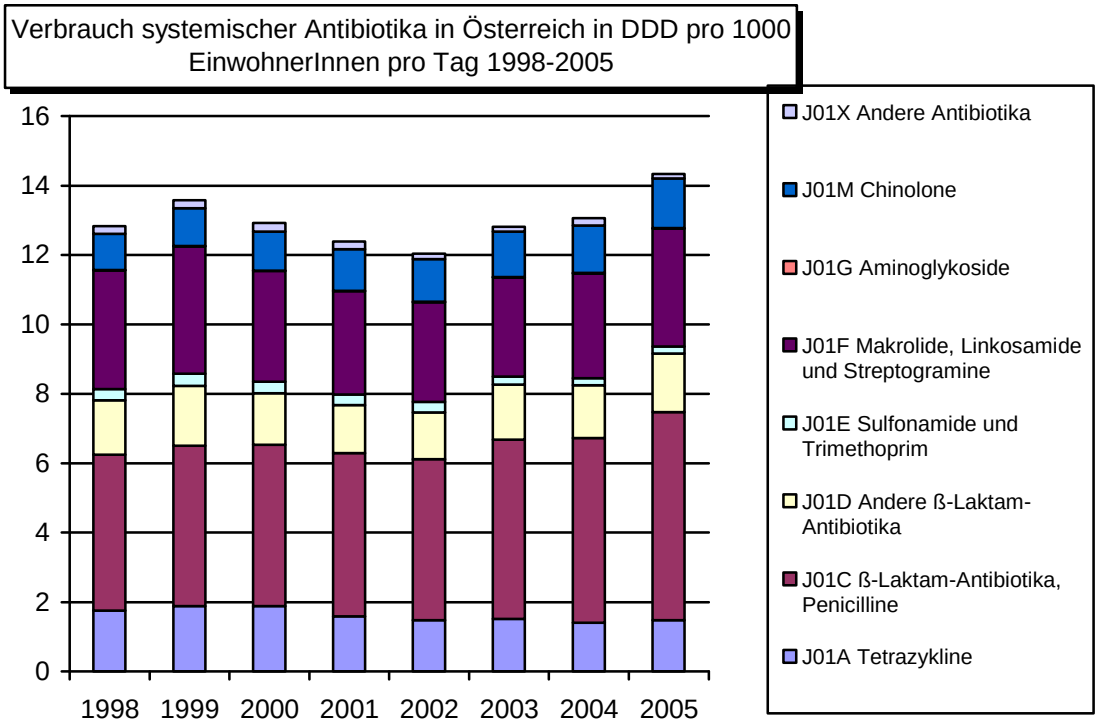


Abbildung 2: Gesamtverbrauch Antibiotika ambulanter Sektor

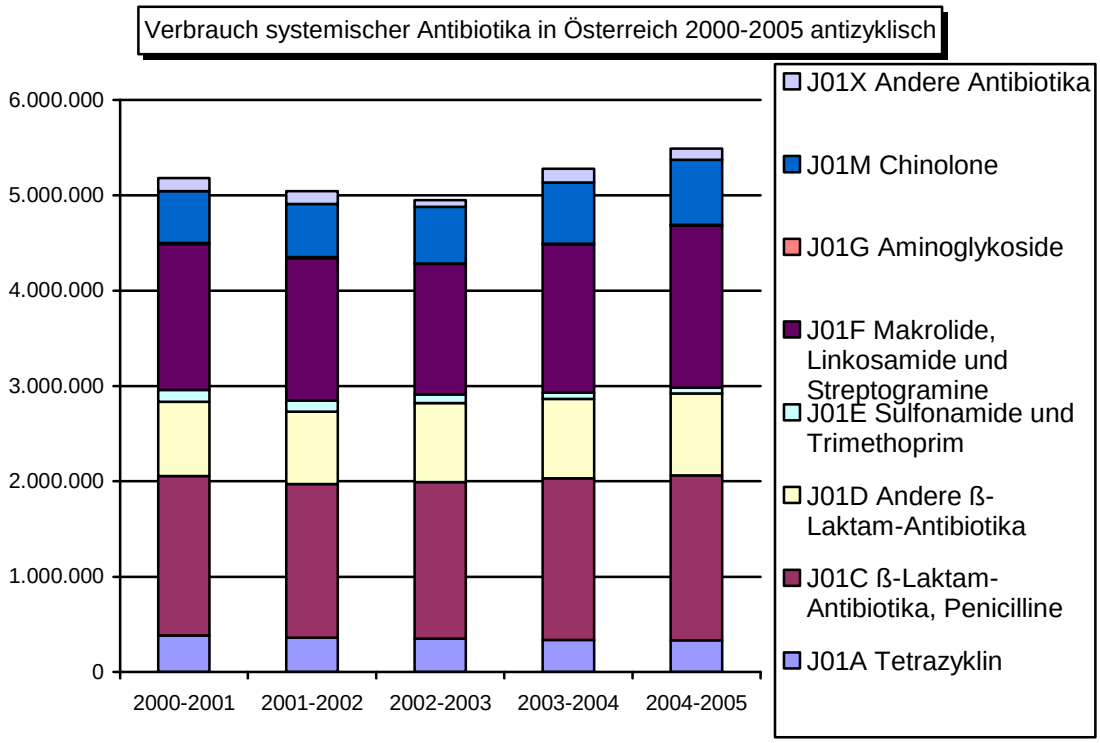


Abbildung 2 zeigt den Gesamtverbrauch nach ATC-Gruppen, wobei ein Jahr jeweils von Juli-Juni angenommen wurde, um die Einflüsse durch unterschiedliche Spitzen in der Erkältungssaison (Verschiebung zwischen Dezember und Jänner) zu glätten. Die Zunahme des Verbrauchs lässt sich durch die Verschiebung der Erkältungssaison im Winter nicht erklären.

Tabelle 1: Änderungen im Verbrauch 1998-2005

ATC-Gruppe	1998	2005	Änderung in % zwischen 1998 und 2005
J01A Tetrazyklin	1,76	1,47	-16,48
J01C ß-Laktam-Antibiotika, Penicilline	4,48	6,00	33,93
J01D Andere ß-Laktam-Antibiotika	1,57	1,68	7,01
J01E Sulfonamide und Trimethoprim	0,33	0,21	-36,36
J01F Makrolide, Linkosamide und Streptogramine	3,41	3,40	-0,29
J01G Aminoglykoside	0,01	0,02	100,00
J01M Chinolone	1,04	1,42	36,54
J01X Andere Antibiotika	0,23	0,13	-43,48

Abbildung 3: Anteil Antibiotika am Gesamtverbrauch im ambulanten Sektor nach ATC-Gruppen in %

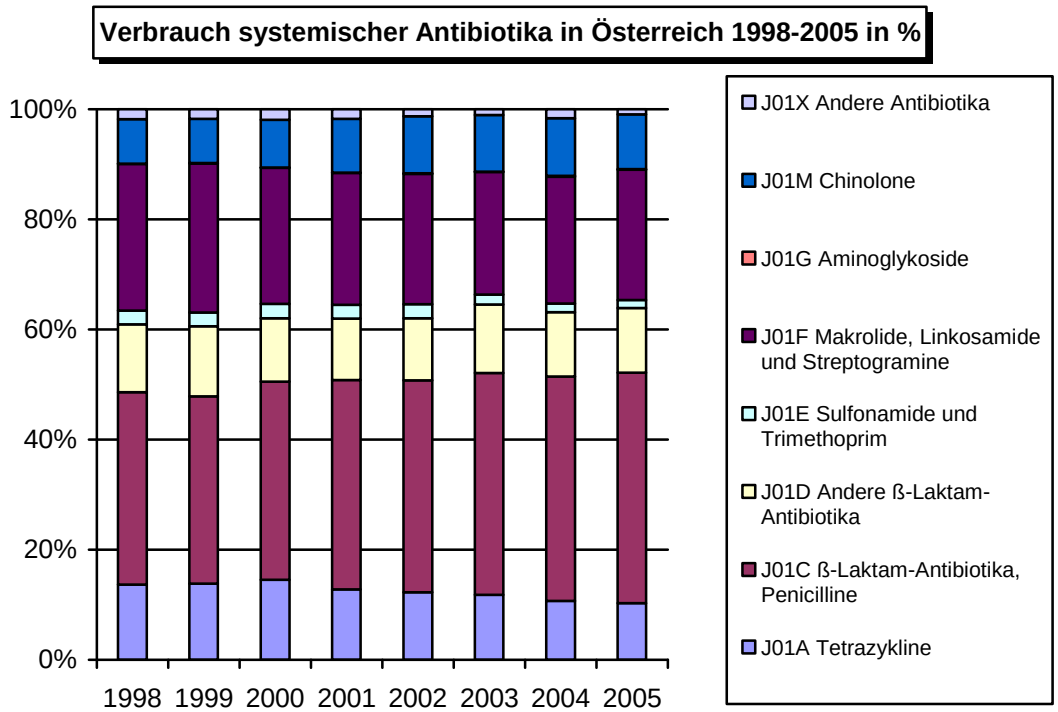


Tabelle 2: Gesamtverbrauch Antibiotika im ambulanten Sektor nach ATC-Gruppen in DDD/1000 EinwohnerInnen pro Tag

ATC-Gruppe	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
J01A Tetrazykline	1,76	1,88	1,88	1,59	1,48	1,51	1,40	1,47
J01C ß-Laktam-Antibiotika, Penicilline	4,48	4,62	4,65	4,70	4,64	5,17	5,32	6,00
J01D Andere ß-Laktam-Antibiotika	1,57	1,73	1,48	1,38	1,35	1,59	1,53	1,68
J01E Sulfonamide und Trimethoprim	0,33	0,34	0,34	0,31	0,31	0,23	0,21	0,21
J01F Makrolide, Linkosamide und Streptogramine	3,41	3,68	3,19	2,98	2,86	2,86	3,01	3,40
J01G Aminoglykoside	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
J01M Chinolone	1,04	1,09	1,13	1,20	1,24	1,31	1,37	1,42
J01X Andere Antibiotika	0,23	0,24	0,25	0,22	0,16	0,13	0,21	0,13
Gesamt	**12,83**	**13,59**	**12,93**	**12,39**	**12,06**	**12,81**	**13,07**	**14,33**

2.2 Penicilline

Abbildung 4: Gesamtverbrauch Penicilline in DDD pro 1000 EinwohnerInnen pro Tag

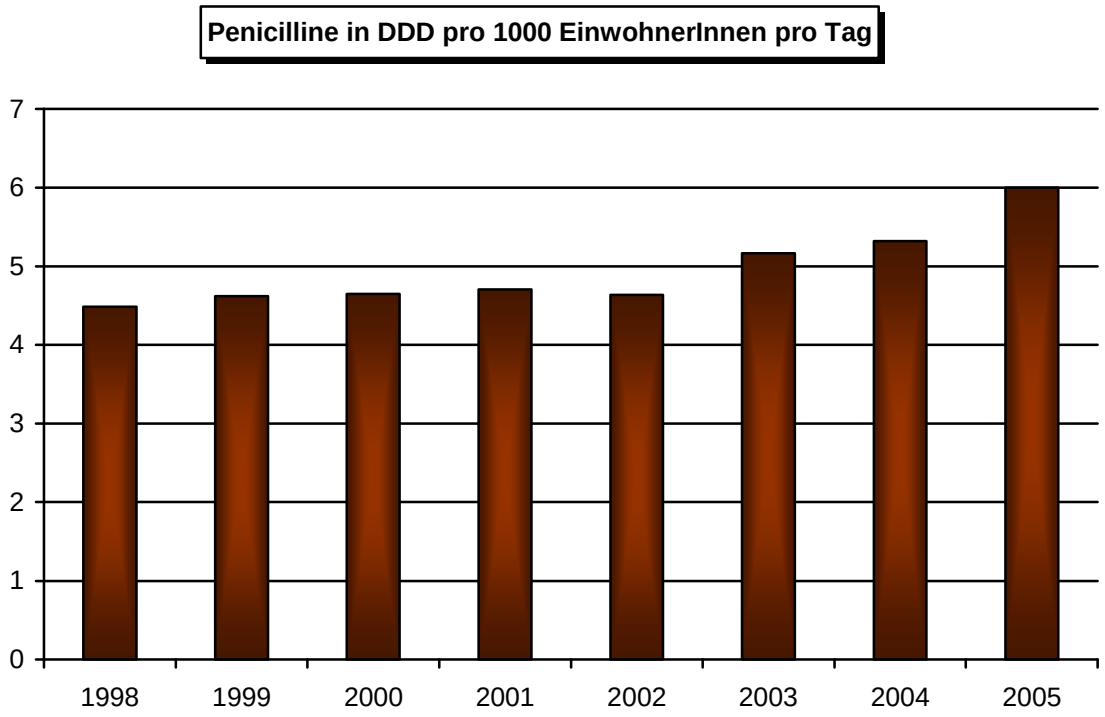
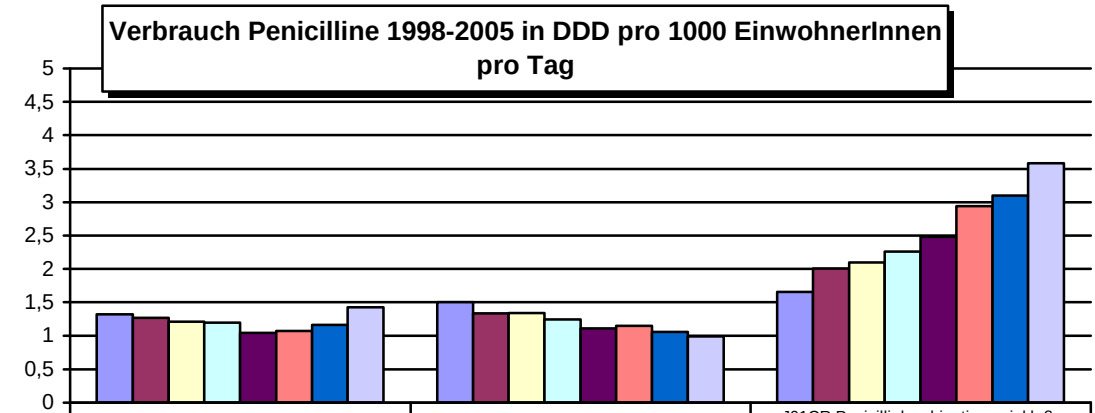


Abbildung 5: **Veränderung von drei Penicillin-Gruppen in DDD pro 1000 EinwohnerInnen pro Tag**



	J01CA Penicilline mit erweitertem Spektrum	J01CE ß-Laktamase sensitive Penicilline	J01CR Penicillinkombinationen inkl. ß-Laktamase-Hemmer
1998	1,3	1,5	1,7
1999	1,3	1,3	2,0
2000	1,2	1,3	2,1
2001	1,2	1,2	2,3
2002	1,0	1,1	2,5
2003	1,1	1,1	2,9
2004	1,2	1,1	3,1
2005	1,4	1,0	3,6

Abbildung 6: **Penicilline nach ATC-Gruppen über Jahre in Verordnungen**

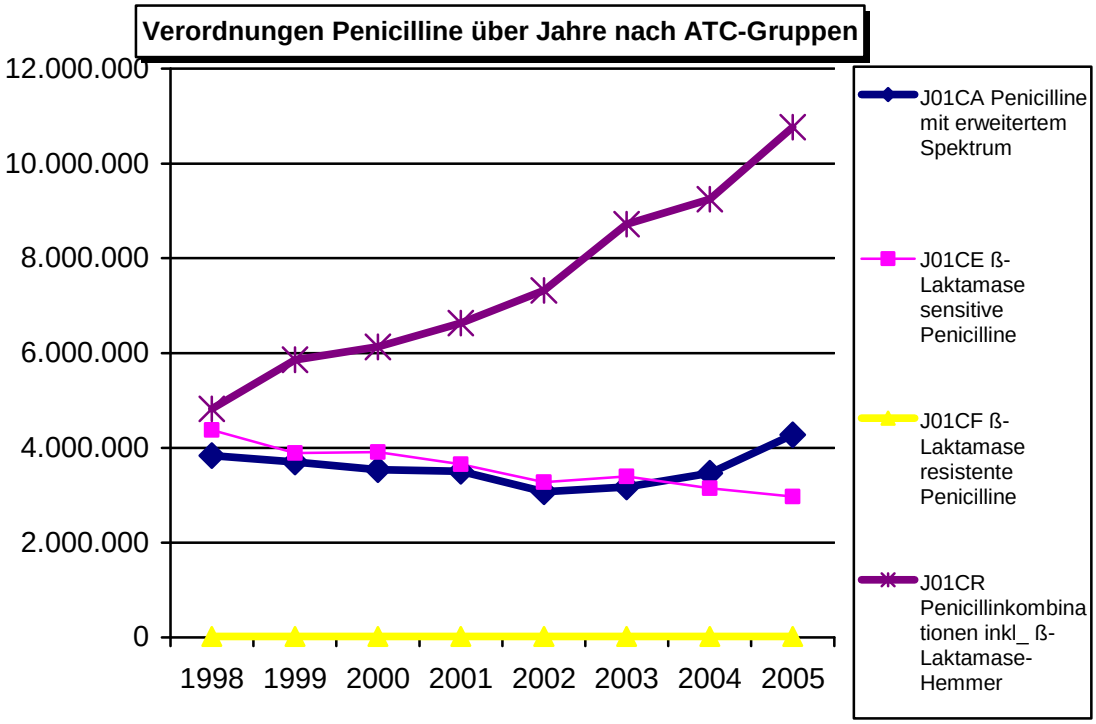
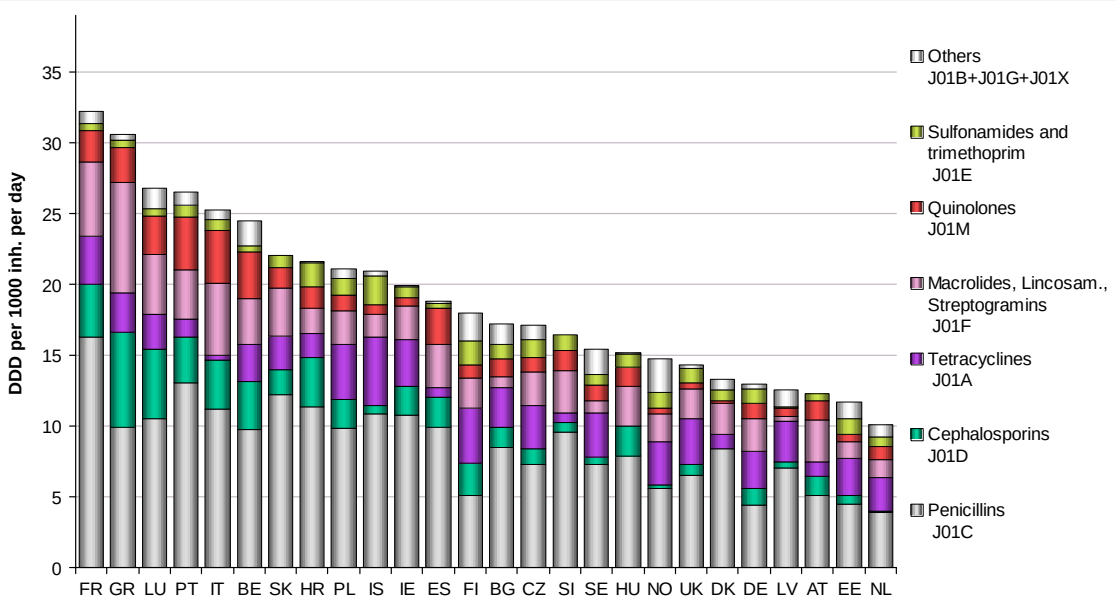
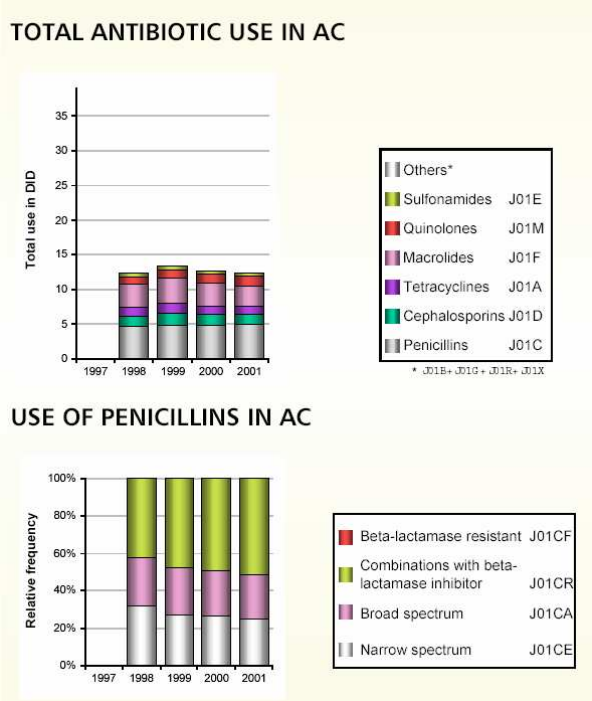
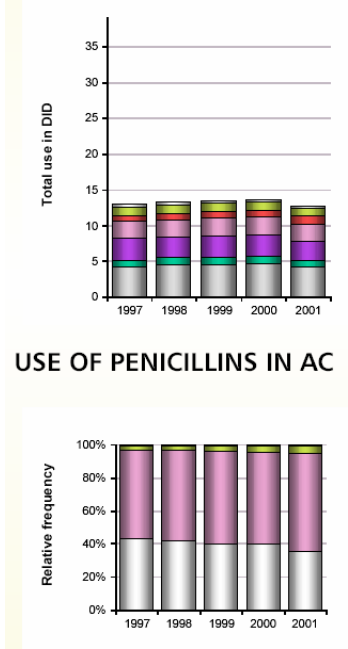


Abbildung 7: Penicilline im europäischen Vergleich im Jahr 2002

Gesamtverbrauch Antibiotika 26 europäischer Länder im Jahr 2002







Österreich (links) und BRD (rechts) im Vergleich 2002

2.3 Cephalosporine

Abbildung 8: **Gesamtverbrauch Cephalosporine in DDD pro 1000 EinwohnerInnen pro Tag**

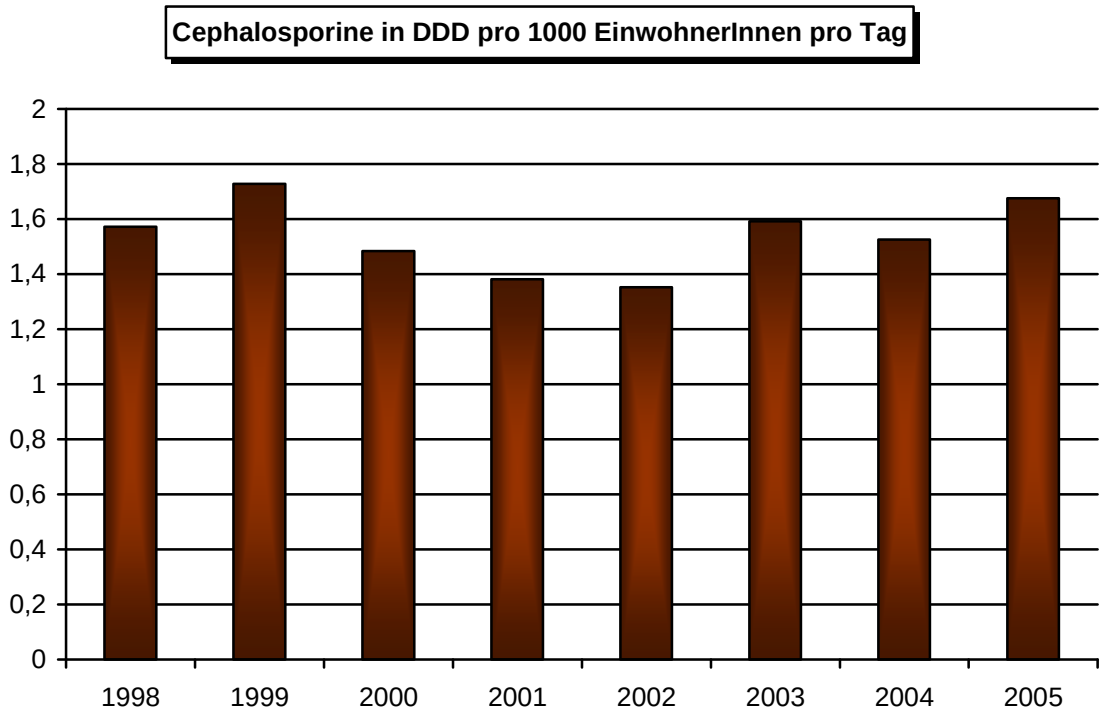
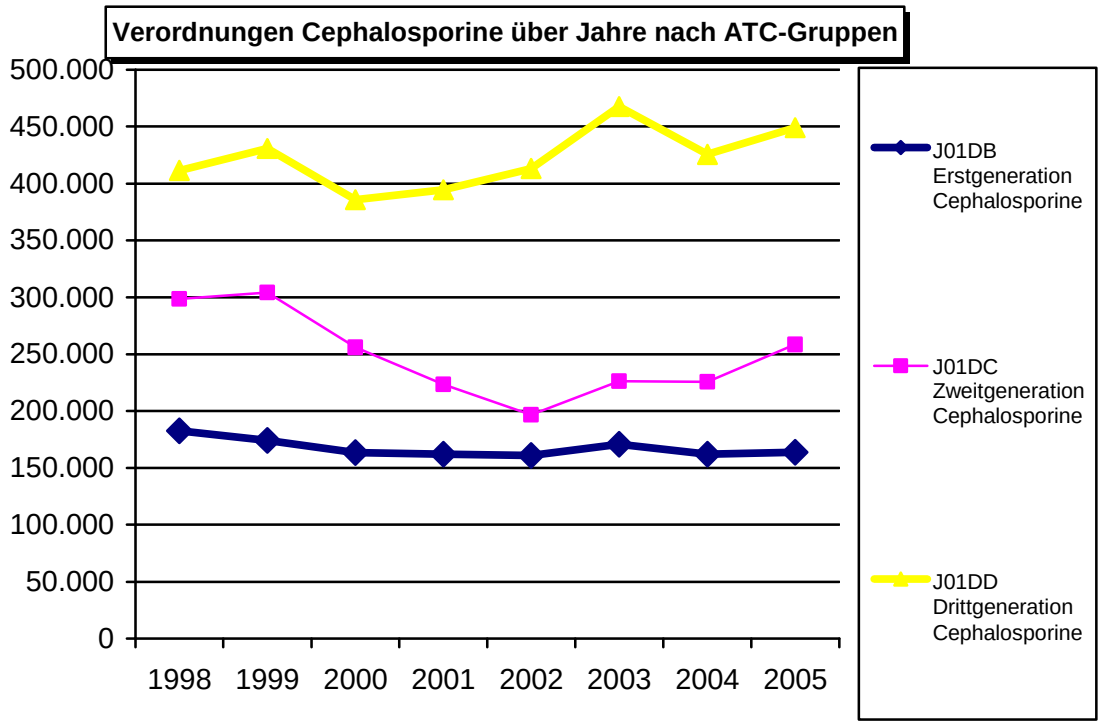


Abbildung 9: **Gesamtverbrauch Cephalosporine nach ATC-Gruppen in Verordnungen**



2.4 Tetrazykline

Abbildung 10: **Gesamtverbrauch Tetrazykline in DDD pro 1000 EinwohnerInnen pro Tag**

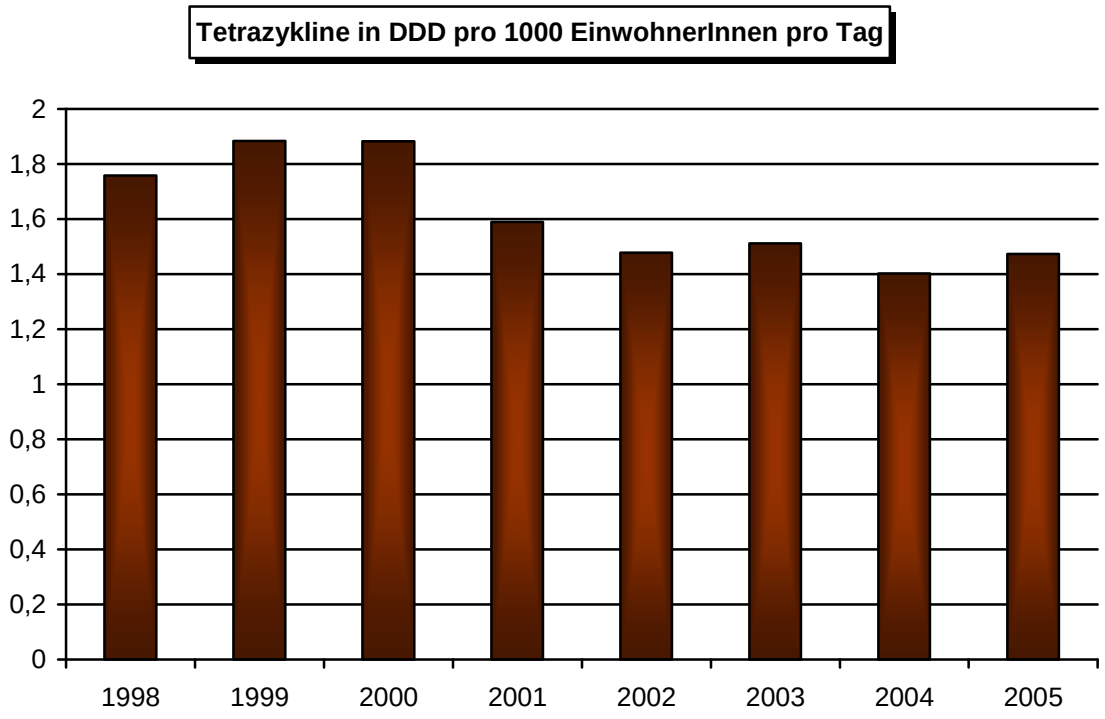


Abbildung 11: **Gesamtverbrauch Tetrazykline in Verordnungen**

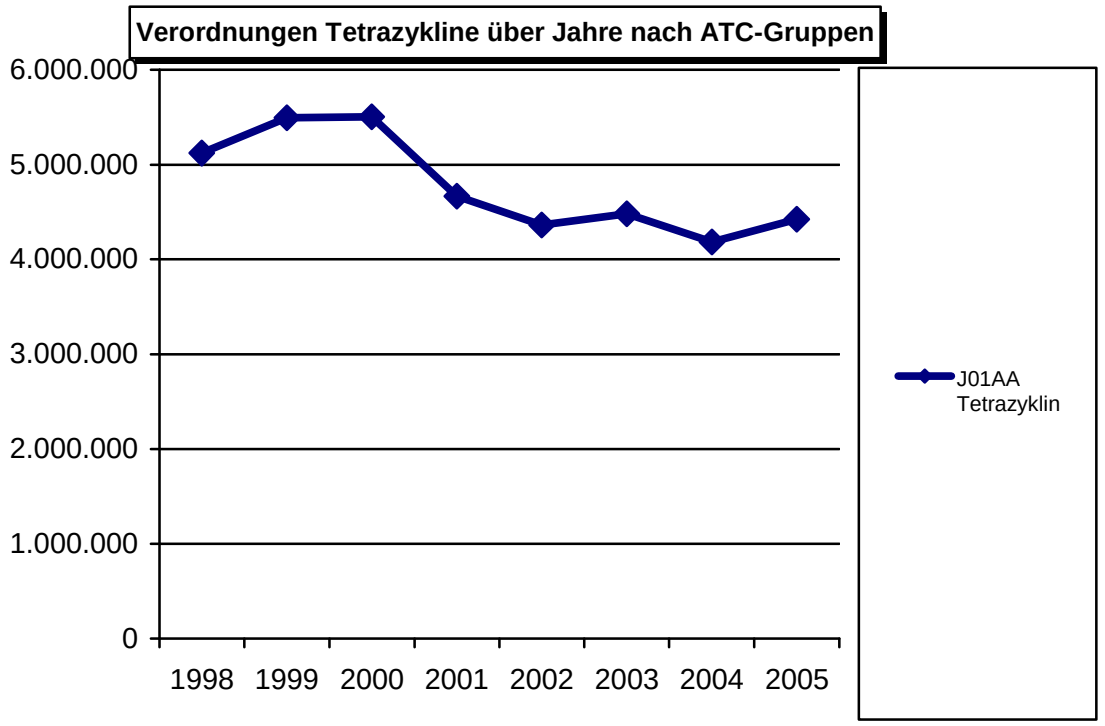
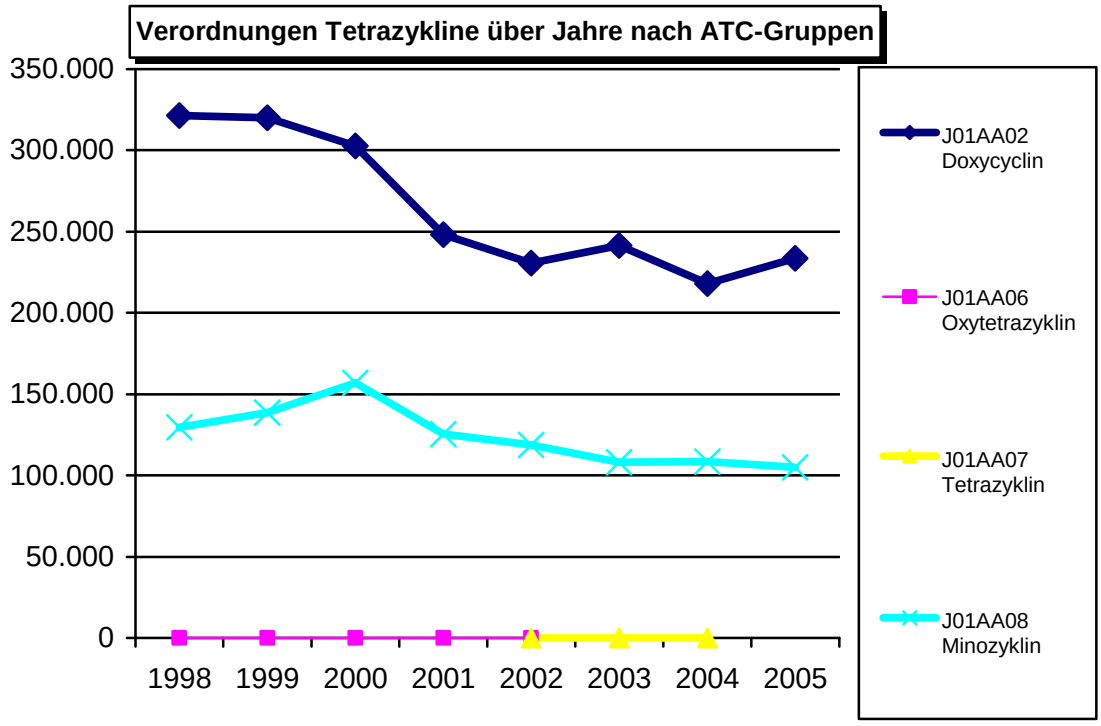


Abbildung 12: **Gesamtverbrauch Tetrazykline nach ATC-Gruppen in Verordnungen**



2.5 Makrolide, Lincosamide und Streptogramine

Abbildung 13: **Gesamtverbrauch Makrolide, Lincosamide und Streptogramine in DDD pro 1000 EinwohnerInnen pro Tag**

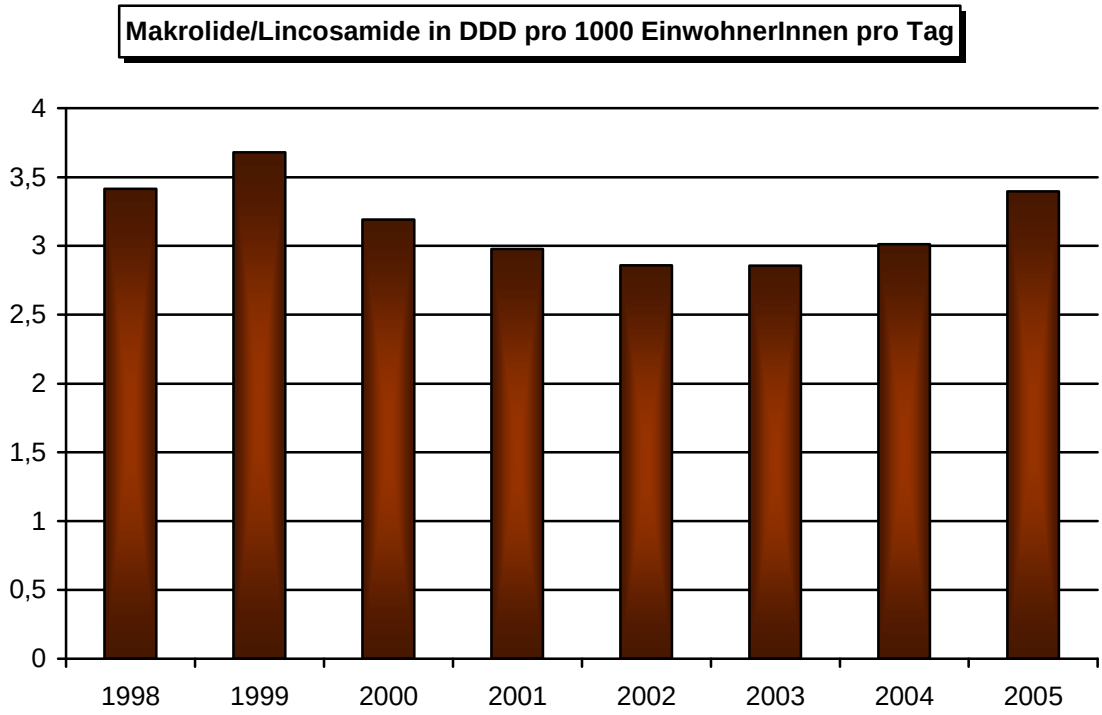
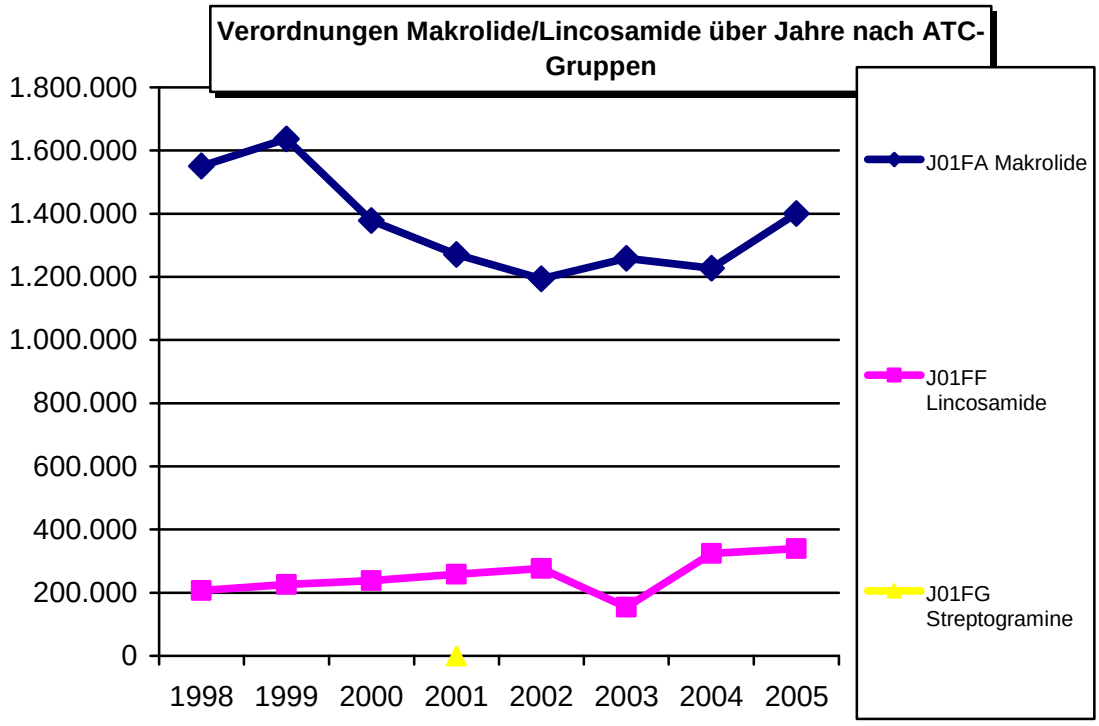


Abbildung 14: **Gesamtverbrauch Makrolide, Lincosamide und Streptogramine nach ATC-Gruppen in Verordnungen**



2.6 Sulfonamide und Trimethoprim

Abbildung 15: **Gesamtverbrauch Sulfonamide und Trimethoprim in DDD pro 1000 EinwohnerInnen pro Tag**

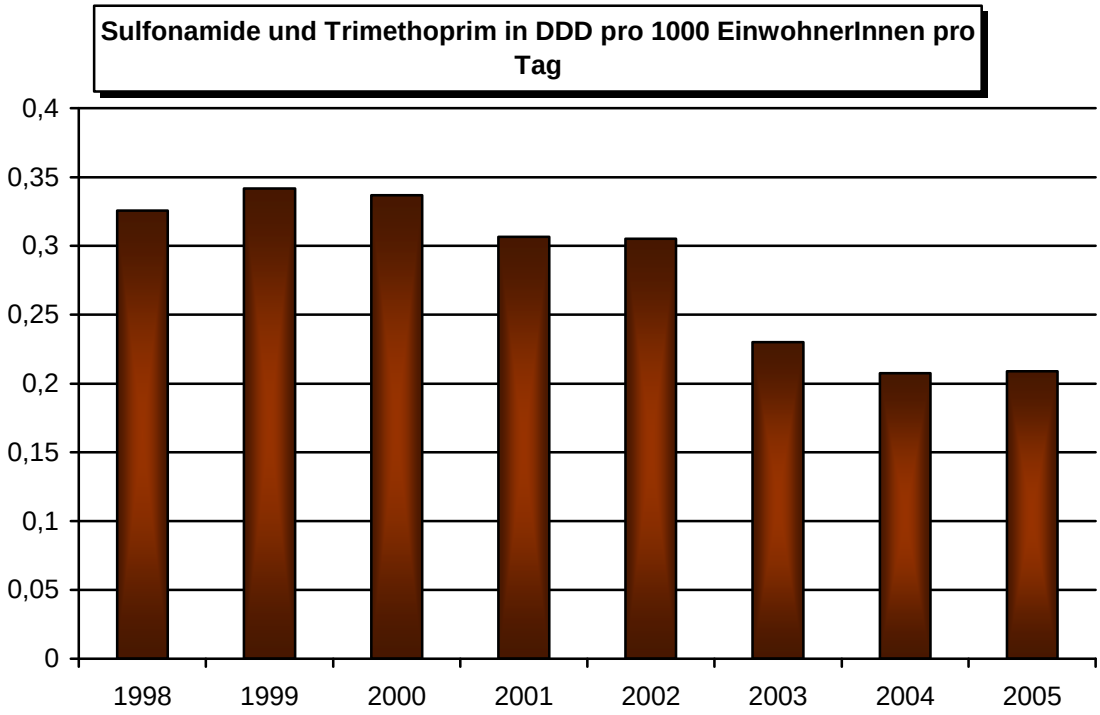
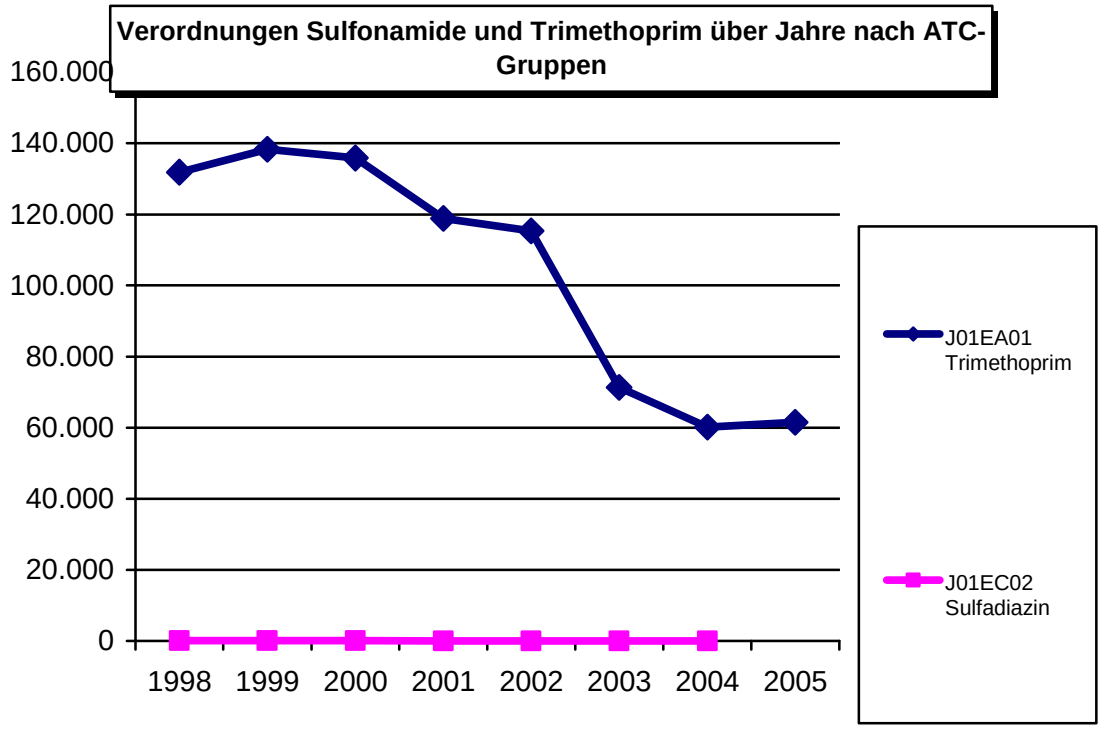


Abbildung 16: **Gesamtverbrauch Sulfonamide und Trimethoprim nach ATC-Gruppen in Verordnungen**



2.7 Chinolone

Abbildung 17: **Gesamtverbrauch Chinolone in DDD pro 1000 EinwohnerInnen pro Tag**

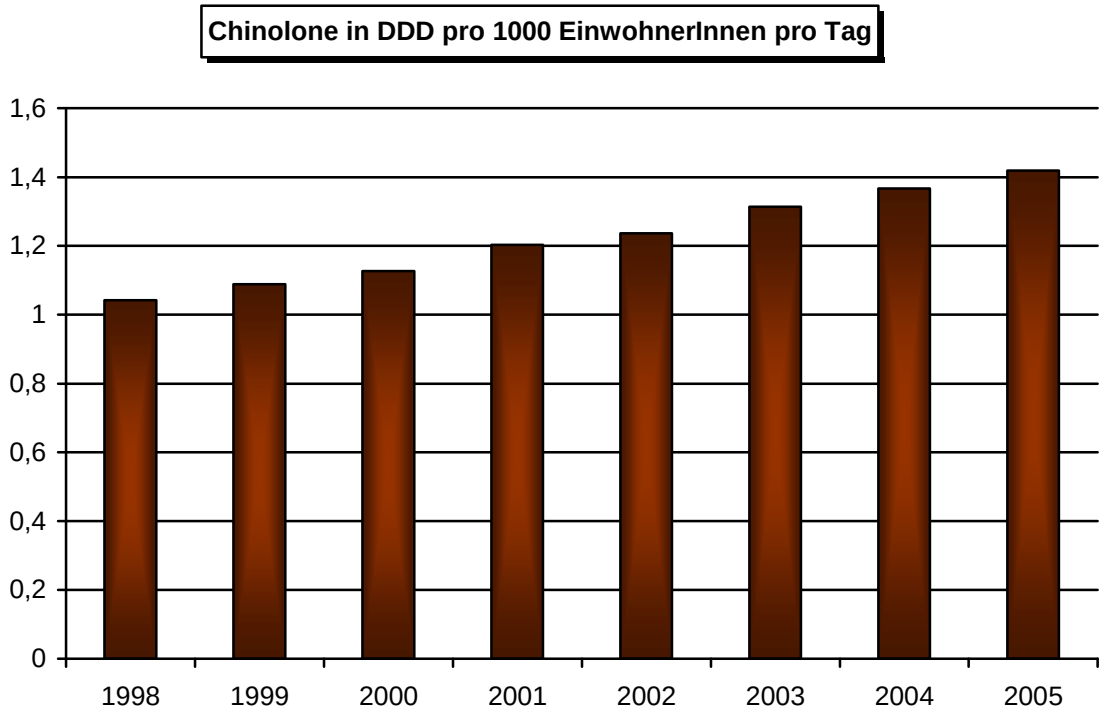


Abbildung 18: **Gesamtverbrauch Chinolone nach Generationen in Verordnungen**

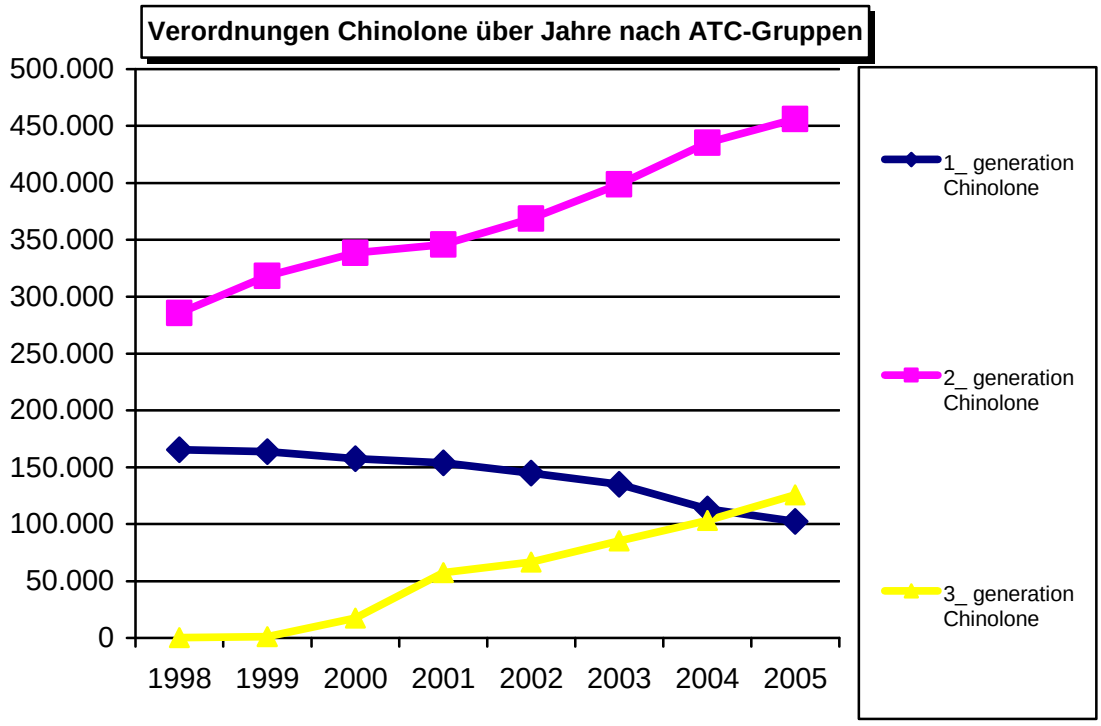


Abbildung 19: **Gesamtverbrauch Chinolone nach Substanzklassen in Verordnungen**

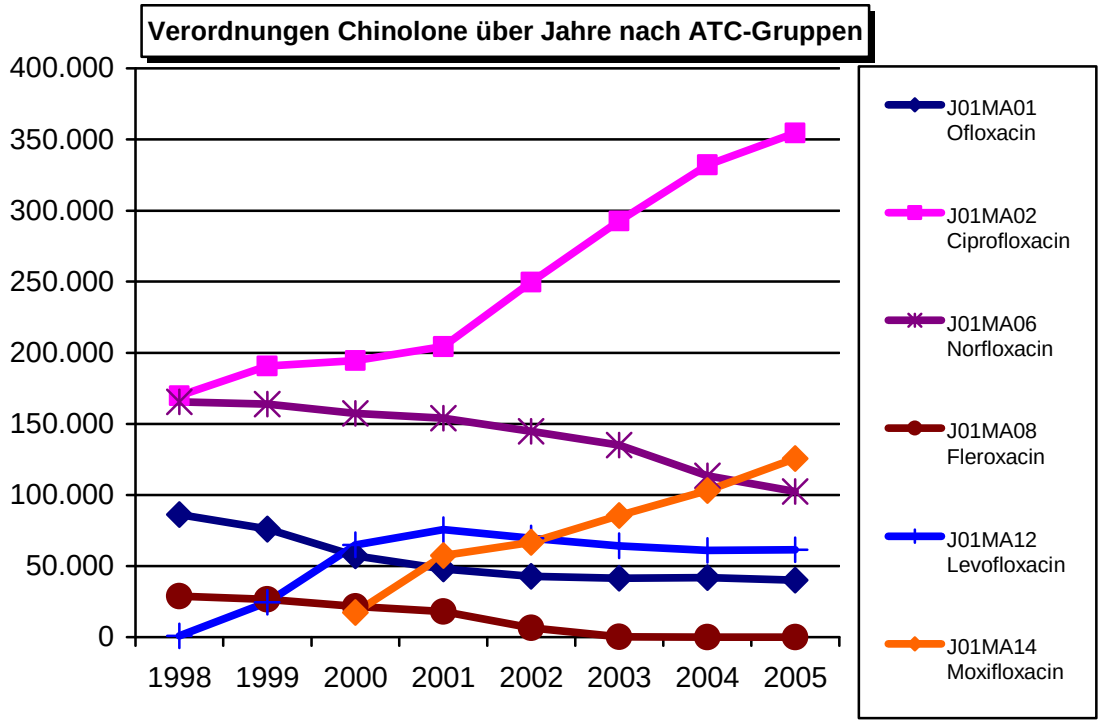


Tabelle 3: Verordnungen Chinolone über Jahre nach ATC-Gruppen

ATC-Code/Bezeichnung	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
J01MA01 Ofloxacin	86058	76005	57337	48058	42743	41555	41950	40069
J01MA02 Ciprofloxacin	169719	190827	194548	204188	249665	292604	332037	354373
J01MA03 Pefloxacin		1						
J01MA04 Enoxacin	1	1						
J01MA06 Norfloxacin	165457	163863	157429	153997	144839	135053	113348	102388
J01MA08 Fleroxacin	28965	26572	21586	18082	6604	217	3	2
J01MA11 Grepafloxacin		147	1					
J01MA12 Levofloxacin	892	24515	64924	75529	69700	64360	61214	61602
J01MA13 Trovafloxacin	315	1216	3					
J01MA14 Moxifloxacin			17405	57489	66771	85385	103153	125669

Resistenzbericht Erwinia amylovora

Eine Aktivität der AGES – Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit
Bereich Landwirtschaft Betriebsmittelmanagement
Institut für Pflanzengesundheit
Abteilung Phytopathologie in Raumkulturen

Ansprechpersonen:
Mag. Helga Reisenzein
DI Ulrike Persen

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

1 EINLEITUNG 208
2 NATIONALER STATUS 208
3 INTERNATIONALER STATUS UND TRENDS 208
4 REFERENZEN 209

1 Einleitung

Feuerbrand (Erwinia amylovora) gehört zu den wirtschaftlich bedeutsamsten Schaderregern in der Kernobstproduktion und ist als Quarantäneschadorganismus in der EU/Richtlinie 2000/29/EG Anhang II gelistet. Obst- und Zierpflanzen aus der Familie der Rosaceen sind die Wirtspflanzen für dieses Bakterium. Die Krankheit verursacht an den Pflanzen Absterbeerscheinungen der Blüten und Triebe bis zum Verlust der gesamten Pflanze. Die Verbreitung über größere Distanzen erfolgt über infiziertes Pflanzenmaterial und den Menschen. Innerhalb eines Pflanzenbestandes bzw. über kürzere Distanzen wird der Erreger vor allem durch Insekten und Niederschläge sowie durch anthropogene Einflüsse wie Schnittmaßnahmen, Schuhwerk etc. übertragen.

Hat sich der Erreger in einem bestimmten Gebiet etabliert, kann er nur noch mit eingeschränkten Möglichkeiten bekämpft werden. Im Vordergrund stehen in Österreich sog. mechanische Maßnahmen wie starker Rückschnitt und Rodung der Pflanzen. Für direkte Pflanzenschutzmaßnahmen stehen derzeit nur wenige und mäßig wirksame Präparate zur Verfügung. Eine ausreichende Befallsreduktion kann nur durch den Einsatz von Antibiotika (Streptomycin) erreicht werden. Die Anwendung von Streptomycin ist in Österreich streng geregelt. Das In-Verkehr-Bringen des Pflanzenschutzmittels „Strepto“ gemäß § 13 Pflanzenschutzmittelgesetz 1997, BGBl. I Nr. 60/1997 idgF, wird auf die nachweisliche Abgabe an die in einem Bescheid des Bundesamtes für Ernährungssicherheit angeführten Betriebe eingeschränkt. Die Vorlage eines Berechtigungsscheines des Landwirtes von der zuständigen Behörde (Bezirkshauptmannschaft) ist Voraussetzung für eine Anwendung. Außerdem sind die schriftlichen Übernahmebestätigungen einschließlich der jeweils abgegebenen Menge des Pflanzenschutzmittels dem Bundesamt für Ernährungssicherheit zu übermitteln. Die Anwendung des Pflanzenschutzmittels darf nur erfolgen, wenn eine akute Gefahr des Feuerbrand-Auftretens besteht und die Notwendigkeit der Bekämpfungsmaßnahme durch den zuständigen amtlichen Pflanzenschutzdienst belegt ist. Die Anwendung ist nur im Kernobstbau in Erwerbsobstlagen gestattet. Vor der Anwendung des Pflanzenschutzmittels müssen die betroffenen Imker, deren Bienenstöcke sich im Umkreis von 5 km vom Ort der Anwendung befinden, rechtzeitig, mindestens 24 Stunden vor der Anwendung informiert werden. Blühende Unterkulturen müssen vor jeder beabsichtigten Anwendung beseitigt werden und das Mähgut darf nicht verfüttert werden. Bei nachweisbar akuter Infektionsgefahr darf Streptomycin bis zu 3mal zur Blütezeit eingesetzt werden.

2 Nationaler Status

Im Jahr 2005 haben 6 Betriebe das Pflanzenschutzmittel „Strepto“ auf einer Fläche von 17,9 ha zweimal zur Blütezeit eingesetzt (Quelle: Streptomycineinsatz in sechs Erwerbsobstanlagen in Vorarlberg im Mai 2005 – Endbericht, Landwirtschaftskammer Vorarlberg, Amtlicher Pflanzenschutzdienst Vorarlberg, Ing. Harald Rammel, D.I. Höfert, 11. November 2005). Insgesamt wurden 25,8 kg Pflanzenschutzmittel ausgegeben und 21,0 kg ausgebracht (Quelle: Bundesamt für Ernährungssicherheit).

Als Begleitmaßnahmen wurden Honigproben und Wabenkranzproben aus dem Umgebungsbereich um die mit Streptomycin behandelten Flächen untersucht. Im Jahr 2005 wurde noch kein Resistenzmonitoring durchgeführt.

3 Internationaler Status und Trends

Durch den wiederholten Einsatz von Streptomycin können sich resistente *Erwinia amylovora* – Stämme entwickeln. Neben einer echten genetisch verankerten Resistenzentwicklung kann auch eine Desensibilisierung von Stämmen gegenüber dem Wirkstoff erfolgen.

Bereits 1971 wurde erstmals ein streptomycinresistenter Stamm in einer Birnenanlage in Kalifornien nachgewiesen (Miller und Schroth, 1972). Untersuchungen zeigten, dass resistente Stämme auf Äpfel und Birnen inzwischen im Westen der USA weit verbreitet sind. Im Gegensatz dazu konnten im Norden der USA trotz 40jährigem Einsatz von Streptomycin lediglich streptomycinsensible Stämme gefunden werden. Das Auftreten von Streptomycin-resistenten Isolaten konnte außerhalb der USA bislang nur in Israel und Neuseeland nachgewiesen werden.

In Europa ist noch keine Resistenzentwicklung bekannt. In Deutschland wird seit 1996 regelmäßig ein Resistenzmonitoring durchgeführt (Moltmann 1999). In Österreich wurde 2006 mit einem Monitoring begonnen.

4 Referenzen

Allerberger F., Dierich M.P. (2000) A new paradox: drugs to cheap to stay available! Bulletin of the World Health Organization 78: 146.

Allerberger F., Fida P., Grossgut R., Schönbauer M., Würzner H. (2003) Antibiotics in horticulture and antibiotic feed additives in animal husbandry. Wien Klin Wschr 115:615-617.

Jones, A.L. and Schnabel, E.L. (2000) The Devolpment of Streptomycin-resistant Strains of *Erwinia amylovora*. CAB International 2000. Fire Blight: the Disease and its Causative Agent, *Erwinia amylovora.*

Miller, T.D. and Schroth, M.N. (1972) Monitoring the epiphytic population of *Erwinia amylovora* on pear with selective medium. Phytopathology 62, 1175-1182.

Moltmann, E., (1999) Streptomycinresistente Feuerbranderreger (*Erwinia amylovora*) in Baden-Württemberg bisher nicht nachgewiesen. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes 0027-7479, 293-294.

BUNDESMINISTERIUM FÜR GESUNDHEIT FAMILIE UND JUGEND

Allgemein öffentliches Krankenhaus
Elisabethinen Linz
Akademisches Lehrkrankenhaus der medizinischen Universitäten Wien und Innsbruck

AGES
Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH