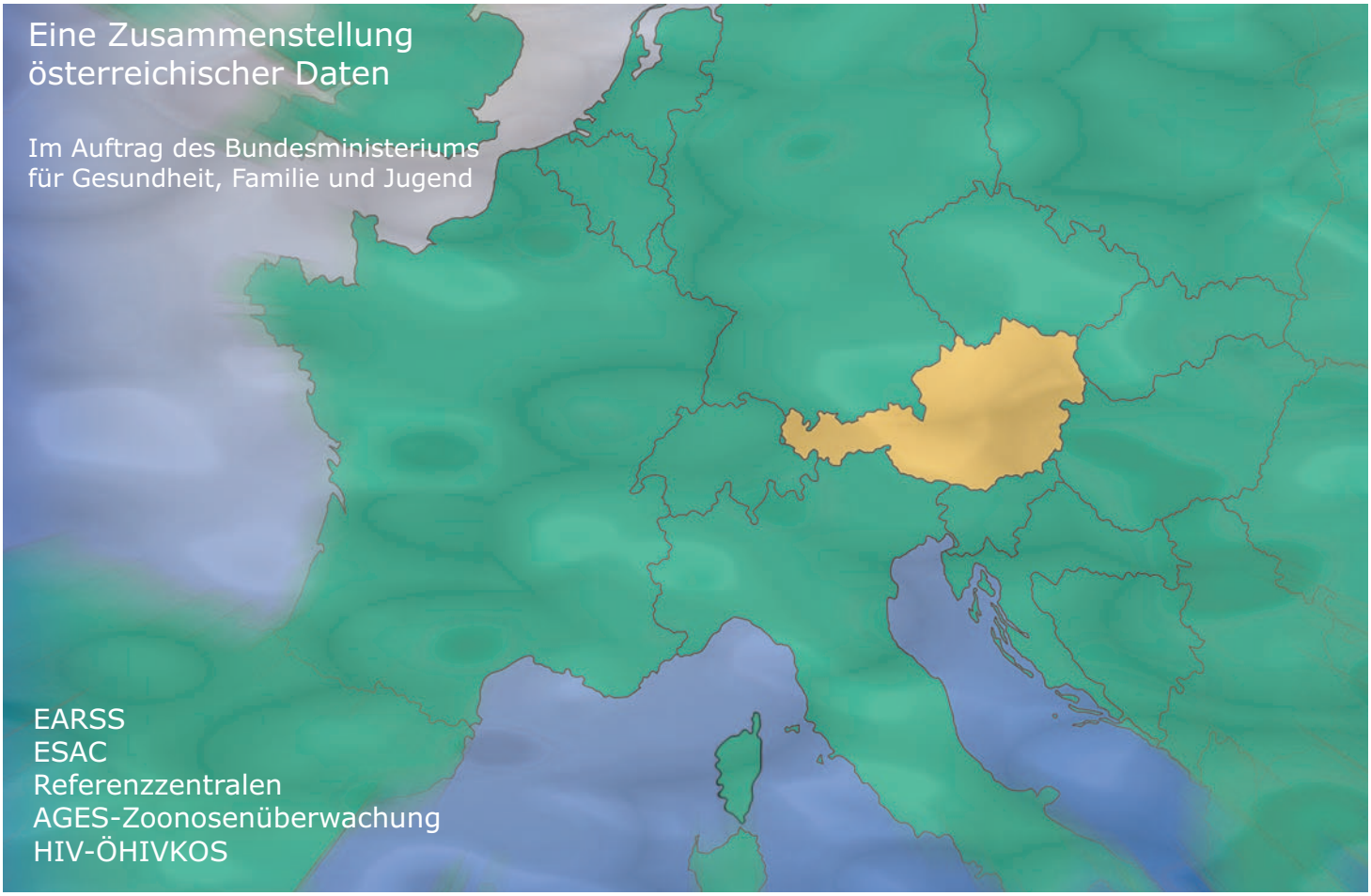
Resistenzbericht Österreich AURES 2006

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 2006

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
Leiterin der Abteilung Infektionskrankheiten, Seuchenkontrolle und Krisenmangement
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-Gercek
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 978-3-902611-11-6
1. Auflage: Dezember 2007

Redaktionsteam
Univ.-Prof. Dr. Franz Allerberger, Univ.-Prof. Dr. Gebhard Feierl, Dr. Sigrid Heuberger, Mag. Dr. Alexander Indra, Dr. Sandra-Brigitta Jelovcan, Univ.-Prof. Dr. Walter Koller, Univ.-Prof. Dr. Josef Köfer, Dr. Christian Kornschober, MMag. Sigrid Metz-Gercek, Dr. Maria Mikula, Univ.-Prof. Dr. Helmut Mittermayer, Dr. Peter Much, Dr. Robert Muchl, Dr. Elfriede Österreicher, Dr. Shiva Pekard-Amenitsch, DI Ulrike Persen, Mag. Helga Reisenzein, Maria Sagl, DDr. Reinhild Strauss Msc, Mag. Gisela Sturm, Dr. Hans-Peter Stüger, Dr. Maria Woschitz-Merkač, Univ.-Prof. Dr. Robert Zangerle

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

Hinweis
Alle Formulierungen sind durchgängig als geschlechtsneutral zu verstehen und richten sich gleichermaßen an Damen und Herren.

Der AURES 2006 kann unter folgender Internetadresse abgerufen werden:
http://www.bmgfj.gv.at/cms/site/attachments/3/5/6/CH0742/CMS1203598507001/01)_aures_2006_bericht.pdf

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
DANKSAGUNG 3
AUSGANGSLAGE 4
EARSS – EUROPEAN ANTIMICROBIAL RESISTANCE SURVEILLANCE SYSTEM 7
RESISTENZBERICHT NEISSERIA MENINGITIDIS 109
RESISTENZBERICHT CAMPYLOBACTER – DATEN AUS DEM HUMANBEREICH 116
RESISTENZBERICHT SALMONELLEN 125
RESISTENZBERICHT TUBERKULOSE 137
RESISTENZBERICHT DER ÖSTERREICHISCHEN HIV-KOHORTENSTUDIE 143
EINE FLÄCHENDECKENDE ERHEBUNG ZUM RESISTENZVERHALTEN VON AUSGEWÄHLTEN ZOONOSEERREGERN UND INDIKATORBAKTERIEN IN DER ÖSTERREICHISCHEN NUTZTIERPOPULATION 173
ESAC – EUROPEAN SURVEILLANCE OF ANTIMICROBIAL CONSUMPTION 230
RESISTENZBERICHT ERWINIA AMYLOVORA 247
ANTIBIOTIKARÜCKSTÄNDE IN LEBENSMITTELN TIERISCHER HERKUNFT 251

EINLEITUNG

Der vorliegende Bericht AURES 2006 ist aus der Zusammenarbeit innerhalb der Arbeitsgruppen für Antibiotikaresistenz-Überwachung entstanden. Die Arbeitsgruppen wurden zur sektorübergreifenden Bearbeitung des Themas „Antibiotikaresistenz" eingerichtet und setzen sich aus Fachleuten aus den Bereichen Human- und Veterinärmedizin zusammen. Die Leitung der Arbeitsgruppe ISCM wird durch Herrn Univ.-Prof. Dr. Helmut Mittermayer in seiner Funktion als Repräsentant des „Intersectoral Coordination Mechanism" (ISCM) wahrgenommen. Die Leitung der zweiten Arbeitsgruppe BK Zoon obliegt Frau Dr. Elfriede Österreicher im Auftrag der Bundeskommission für Zoonosen.

Ein erklärtes Ziel der Arbeitsgruppe ist die nachhaltige und vergleichbare Darstellung bestehender für Österreich repräsentativer 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 vom Bundesministerium für Gesundheit, Familien und Jugend ernannten Nationalen Referenzzentralen und der jeweiligen Projekte werden 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 zu berücksichtigen. Bei den dargestellten Daten handelt es sich um separate Erhebungen mit eventuell abweichenden Zielsetzungen. Eine direkte Vergleichbarkeit der Daten zwischen den Bereichen Veterinär- und Humanmedizin ist derzeit auf Grund der Anwendung unterschiedlicher Testverfahren bzw. Labormethoden nur eingeschränkt möglich. Die Integration der verschiedenen Datenbestände und die gemeinsame Auswertung und Interpretation ist derzeit in Planung.

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 verbesserte 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, wie bereits im Vorjahr, die im Rahmen der bundesweiten Resistenzüberwachung ermittelten Daten der Öffentlichkeit vor [8].

Referenzen

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

8 Strauss R, Muchl R, Metz-Gercek S, Sagl M, Allerberger F, Hrabcik H, Mittermayer H (2007) AURES – the first Austrian report on antimicrobial resistance – perspective of the human sector. EUROSURVEILLANCE 12(12). http://www.eurosurveillance.org/ew/2007/071213.asp#2

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-Gercek
earss@gmx.at

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

INHALTSVERZEICHNIS

1 DAS PROJEKT EARSS 18
1.1 PROJEKTGESCHICHTE 18
1.2 METHODIK UND UMFANG DES SURVEILLANCE-SYSTEMS 18
1.3 TEILNEHMERINNEN DES EARSS-PROJEKTS 19
2 DANKSAGUNG 19
3 DIE EARSS-DATENBASIS 20
3.1.1 GEOGRAFISCHE VERTEILUNG DER GEMELDETEN ERREGERDATEN 20
4 STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE 23
4.1 KLINISCHE UND EPIDEMIOLOGISCHE BEDEUTUNG 23
4.2 DEMOGRAPHISCHE DATEN 23
4.2.1 S. PNEUMONIAE NACH GESCHLECHT 23
4.2.2 S. PNEUMONIAE NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER 24
4.3 S. PNEUMONIAE PENICILLIN 25
4.3.1 S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH ÖSTERREICH GESAMT 25
4.3.2 S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH NACH NUTS1-REGIONEN 26
4.3.3 S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 27
4.3.4 S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER 28
4.3.5 S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH NACH ALTERSGRUPPEN ALLE JAHRE [(R%(N)] 28
4.3.6 S. PNEUMONIAE PENICICILLIN NICHT EMPFINDLICH NACH GESCHLECHT 29
4.3.7 S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH NACH KRANKENHAUSABTEILUNG 29
4.4 S. PNEUMONIAE MAKROLIDE 29
4.4.1 S. PNEUMONIAE MAKROLIDE NICHT EMPFINDLICH ÖSTERREICH GESAMT 29
4.4.2 S. PNEUMONIAE MAKROLIDE NICHT EMPFINDLICH NACH NUTS1-REGIONEN 30
4.4.3 S. PNEUMONIAE ERYTHROMYCIN NICHT EMPFINDLICH IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 30
4.4.4 S. PNEUMONIAE MAKROLIDE NICHT EMPFINDLICH NACH ALTERSGRUPPEN 32
4.4.5 S. PNEUMONIAE MAKROLIDE NICHT EMPFINDLICH NACH GESCHLECHT 32
4.4.6 S. PNEUMONIAE MAKROLIDE NICHT EMPFINDLICH NACH KRANKENHAUSABTEILUNG 32
4.5 S. PNEUMONIAE MEHRFACHRESISTENZEN PENICILLIN UND MAKROLIDE 32
4.5.1 S. PNEUMONIAE MEHRFACHRESISTENZ ÖSTERREICH GESAMT 33
4.5.2 S. PNEUMONIAE MEHRFACHRESISTENZ NACH ALTERSGRUPPEN 33
4.5.3 SEROTYPEN 33
5 STAPHYLOCOCCUS AUREUS 35
5.1 KLINISCHE UND EPIDEMIOLOGISCHE BEDEUTUNG 35
5.2 DEMOGRAPHISCHE DATEN 36
5.2.1 STAPHYLOCOCCUS AUREUS NACH GESCHLECHT 36
5.2.2 STAPHYLOCOCCUS AUREUS NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER 36
5.3 MRSA 37
5.3.1 MRSA-RATEN ÖSTERREICH GESAMT 38
5.3.2 MRSA-RATEN NACH NUTS1-REGIONEN 38
5.3.3 MRSA-RATEN NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 39
5.3.4 MRSA-RATEN IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 39
5.3.5 MRSA-RATEN NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER 41
5.3.6 MRSA-RATEN NACH ALTERSGRUPPEN 42
5.3.7 MRSA-RATEN NACH GESCHLECHT 43
5.3.8 MRSA-RATEN NACH KRANKENHAUSABTEILUNG 43
5.3.9 MRSA-RATEN NACH KRANKENHAUS 43
5.4 STAPHYLOCOCCUS AUREUS VANCOMYCIN 44
6 ESCHERICHIA COLI 44
6.1 KLINISCHE UND EPIDEMIOLOGISCHE BEDEUTUNG 44
6.2 DEMOGRAPHISCHE DATEN 44
6.2.1 E. COLI NACH GESCHLECHT 44
6.2.2 E. COLI NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER 45
6.3 E. COLI AMINOPENICILLINE 46
6.3.1 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE ÖSTERREICH GESAMT 46
6.3.2 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE NACH NUTS1-REGIONEN 47
6.3.3 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 47
6.3.4 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 48
6.3.5 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE NACH ALTERSGRUPPEN 49
6.3.6 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE NACH GESCHLECHT 49
6.3.7 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG 49

6.4 E. COLI FLUOROCHINOLONE 49
6.4.1 E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE ÖSTERREICH GESAMT 50
6.4.2 E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH NUTS1-REGIONEN 50
6.4.3 E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 51
6.4.4 E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 51
6.4.5 E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH ALTERSGRUPPEN 52
6.4.6 E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH GESCHLECHT 53
6.4.7 E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG 53
6.5 E. COLI 3. GENERATION CEPHALOSPORINE 53
6.5.1 E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE ÖSTERREICH GESAMT 53
6.5.2 E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE NACH NUTS1-REGIONEN 54
6.5.3 E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 54
6.5.4 E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 55
6.5.5 E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE NICHT EMPFINDLICH NACH ALTERSGRUPPEN 56
6.5.6 E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE NICHT EMPFINDLICH NACH GESCHLECHT 56
6.5.7 E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG 56
6.5.8 ESBL BEI E. COLI 57
6.6 E. COLI AMINOGLYKOSIDE 57
6.6.1 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE ÖSTERREICH GESAMT 58
6.6.2 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH NUTS1-REGIONEN 58
6.6.3 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH BUNDESLÄNDERN(NUTS2) 59
6.6.4 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 59
6.6.5 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH ALTERSGRUPPEN 60
6.6.6 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH GESCHLECHT 60
6.6.7 E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG 60
6.7 E. COLI MEHRFACHRESISTENZ 60
7 ENTEROCOCCUS FAECIUM UND ENTEROCOCCUS FAECALIS 63
7.1 KLINISCHE UND EPIDEMIOLOGISCHE BEDEUTUNG 63
7.2 DEMOGRAPHISCHE DATEN 64
7.2.1 ENTEROKOKKEN NACH GESCHLECHT 64
7.2.2 ENTEROKOKKEN NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER 64
7.3 ENTEROKOKKEN AMINOPENICILLINE 65
7.3.1 E. FAECALIS UND E. FAECIUM RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE ÖSTERREICH GESAMT 65
7.4 ENTEROKOKKEN HIGH-LEVEL GENTAMICIN 66
7.4.1 E. FAECALIS HIGH-LEVEL-RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE ÖSTERREICH GESAMT 66
7.4.2 ENTEROKOKKEN HIGH-LEVEL-RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 67
7.5 ENTEROKOKKEN VANCOMYCIN 69
7.5.1 E. FAECALIS UND E. FAECIUM RESISTENZ GEGEN VANCOMYCIN ÖSTERREICH GESAMT 70
7.5.2 ENTEROCOCCUS FAECALIS RESISTENZ GEGEN VANCOMYCIN IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 70
7.5.3 ENTEROCOCCUS FAECIUM RESISTENZ GEGEN VANCOMYCIN IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 71
8 KLEBSIELLA PNEUMONIAE 71
8.1 KLINISCHE UND EPIDEMIOLOGISCHE BEDEUTUNG 71
8.2 DEMOGRAPHISCHE DATEN 71
8.2.1 KLEBSIELLA PNEUMONIAE NACH GESCHLECHT 71
8.2.2 KLEBSIELLA PNEUMONIAE NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER 72
8.3 KLEBSIELLA PNEUMONIAE FLUOROCHINOLONE 73
8.3.1 KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE ÖSTERREICH GESAMT 73
8.3.2 KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH NUTS1-REGIONEN 74
8.3.3 KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 74

8.3.4 KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 75
8.3.5 KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH ALTERSGRUPPEN UND GESCHLECHT 76
8.3.6 KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH GESCHLECHT 76
8.3.7 KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG 76
8.4 KLEBSIELLA PNEUMONIAE 3. GENERATION CEPHALOSPORINE 77
8.4.1 KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE ÖSTERREICH GESAMT 77
8.4.2 KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE NACH NUTS1-REGIONEN 78
8.4.3 KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 78
8.4.4 KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 79
8.4.5 KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE NICHT EMPFINDLICH NACH ALTERSGRUPPEN 80
8.4.6 KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE NICHT EMPFINDLICH NACH GESCHLECHT 80
8.4.7 KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG 80
8.4.8 ESBL BEI KLEBSIELLA PNEUMONIAE 81
8.5 KLEBSIELLA PNEUMONIAE AMINOGLYKOSIDE 81
8.5.1 KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE ÖSTERREICH GESAMT 81
8.5.2 KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH NUTS1-REGIONEN 82
8.5.3 KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH BUNDESLÄNDERN(NUTS2) 83
8.5.4 KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 83
8.5.5 KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH ALTERSGRUPPEN 84
8.5.6 KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH GESCHLECHT 85
8.5.7 KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG 85
8.6 KLEBSIELLA PNEUMONIAE CARBAPENEME 85
8.6.1 KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN CARBAPENEME ÖSTERREICH GESAMT 85
8.6.2 KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN CARBAPENEME IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 85
9 PSEUDOMONAS AERUGINOSA 87
9.1 KLINISCHE UND EPIDEMIOLOGISCHE BEDEUTUNG 87
9.2 DEMOGRAPHISCHE DATEN 87
9.2.1 PSEUDOMONAS AERUGINOSA NACH GESCHLECHT 87
9.2.2 PSEUDOMONAS AERUGINOSA NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER 87
9.3 PSEUDOMONAS AERUGINOSA AMINOGLYKOSIDE 89
9.3.1 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE ÖSTERREICH GESAMT 89
9.3.2 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH NUTS1-REGIONEN 89
9.3.3 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH BUNDESLÄNDERN(NUTS2) 90
9.3.4 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 90
9.3.5 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH ALTERSGRUPPEN 91
9.3.6 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH GESCHLECHT 92
9.3.7 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG 92
9.4 PSEUDOMONAS AERUGINOSA FLUOROCHINOLONE 92
9.4.1 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE ÖSTERREICH GESAMT 92

9.4.2 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH NUTS1-REGIONEN 93
9.4.3 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH BUNDESLÄNDERN(NUTS2) 94
9.4.4 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 94
9.4.5 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH ALTERSGRUPPEN 96
9.4.6 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH GESCHLECHT 96
9.4.7 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG 96
9.5 PSEUDOMONAS AERUGINOSA CEFTAZIDIM 96
9.5.1 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CEFTAZIDIM ÖSTERREICH GESAMT 96
9.5.2 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CEFTAZIDIM NACH NUTS1-REGIONEN 97
9.5.3 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CEFTAZIDIM NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 97
9.5.4 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CEFTAZIDIM IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 98
9.5.5 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CEFTAZIDIM NACH ALTERSGRUPPEN 99
9.5.6 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CEFTAZIDIM NACH GESCHLECHT 100
9.5.7 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CEFTAZIDIM NACH KRANKENHAUSABTEILUNG 100
9.6 PSEUDOMONAS AERUGINOSA PIPERACILLIN 100
9.6.1 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN PIPERACILLIN ÖSTERREICH GESAMT 100
9.6.2 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN PIPERACILLIN NACH NUTS1-REGIONEN 101
9.6.3 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN PIPERACILLIN NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 101
9.6.4 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN PIPERACILLIN IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 102
9.6.5 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN PIPERACILLIN NACH ALTERSGRUPPEN 103
9.6.6 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CEFTAZIDIM NACH GESCHLECHT 103
9.6.7 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN PIPERACILLIN NACH KRANKENHAUSABTEILUNG 103
9.7 PSEUDOMONAS AERUGINOSA CARBAPENEME 104
9.7.1 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CARBAPENEME ÖSTERREICH GESAMT 104
9.7.2 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CARBAPENEME NACH NUTS1-REGIONEN 105
9.7.3 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CARBAPENEME NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 105
9.7.4 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CARBAPENEME IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 106
9.7.5 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CARBAPENEME NACH ALTERSGRUPPEN 107
9.7.6 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CARBAPENEME NACH GESCHLECHT 107
9.7.7 PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CARBAPENEME NACH KRANKENHAUSABTEILUNG 107
10 REFERENZEN 108

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 ERSTISOLATE IN DER EARSS-AT-DATENBANK 19
TABELLE 2: ANZAHL EINGESENDETE DATEN ZU ERREGERN 2000-2006 20
TABELLE 3: MELDUNGEN NACH NUTS1 2000-2006 21
TABELLE 4: BEVÖLKERUNGSZAHLEN 2004* DER NUTS1-REGIONEN ABSOLUT UND RELATIV 21
TABELLE 5: DATENMELDUNGEN NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 21

TABELLE 6: DATENMELDUNGEN ZU S. PNEUMONIAE 23
TABELLE 7: S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH ÜBER JAHRE 25
TABELLE 8: S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH NACH NUTS1-REGIONEN 26
TABELLE 9: S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH NACH ALTERSGRUPPEN ALLE JAHRE [R%(N)] 28
TABELLE 10: S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH NACH GESCHLECHT ALLE JAHRE [R%(N)] 29
TABELLE 11: S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH NACH KRANKENHAUSABTEILUNG ALLE JAHRE [R%(N)] 29
TABELLE 12: S. PNEUMONIAE MAKROLIDE NICHT EMPFINDLICH ÜBER JAHRE 29
TABELLE 13: S. PNEUMONIAE MAKROLIDE NICHT EMPFINDLICH NACH NUTS1-REGIONEN 30
TABELLE 14: S. PNEUMONIAE MAKROLIDE NACH ALTERSGRUPPEN ALLE JAHRE [R%(N)] 32
TABELLE 15: S. PNEUMONIAE MAKROLIDE NACH GESCHLECHT ALLE JAHRE [R%(N)] 32
TABELLE 16: S. PNEUMONIAE MAKROLIDE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG ALLE JAHRE [R%(N)] 32
TABELLE 17: S. PNEUMONIAE MEHRFACHRESISTENZ ÖSTERREICH GESAMT 33
TABELLE 18: S. PNEUMONIAE MEHRFACHRESISTENZ NACH ALTERSGRUPPEN 33
TABELLE 19: SEROTYPENVERTEILUNG NACH ALTERSGRUPPEN UND ABDECKUNG DURCH DIE IN ÖSTERREICH ZUGELASSENEN PNEUMOKOKKEN-IMPFSTOFFE 34
TABELLE 20: VERMINDERTE PENICILLIN-EMPFINDLICHKEIT, SEROTYP UND PATIENTEN-CHARAKTERISTIKA 34
TABELLE 21: VERMINDERTE MAKROLID-EMPFINDLICHKEIT, SEROTYP UND PATIENTEN-CHARAKTERISTIKA 35
TABELLE 22: DATENMELDUNGEN ZU STAPHYLOCOCCUS AUREUS 35
TABELLE 23: MRSA NACH ALTERSGRUPPEN ALLE JAHRE [R%(N)] 42
TABELLE 24: MRSA-RATE NACH GESCHLECHT ALLE JAHRE [R%(N)] 43
TABELLE 25: MRSA-RATE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG ALLE JAHRE [R%(N)] 43
TABELLE 26: S. AUREUS-ISOLATE MIT VERMINDERTER SENSIBILITÄT GEGENÜBER VANCOMYCIN 44
TABELLE 27: DATENMELDUNGEN ZU E. COLI 44
TABELLE 28: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE NACH ALTERSGRUPPEN ALLE JAHRE [R%(N)] 49
TABELLE 29: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE NACH GESCHLECHT ALLE JAHRE [R%(N)] 49
TABELLE 30: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG ALLE JAHRE [R%(N)] 49
TABELLE 31: E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH ALTERSGRUPPEN ALLE JAHRE [R%(N)] 52
TABELLE 32: E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH GESCHLECHT ALLE JAHRE [R%(N)] 53
TABELLE 33: E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG ALLE JAHRE [R%(N)] 53
TABELLE 34: E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE NACH ALTERSGRUPPEN ALLE JAHRE [R%(N)] 56
TABELLE 35: E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE NACH GESCHLECHT ALLE JAHRE [R%(N)] 56
TABELLE 36: E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG ALLE JAHRE [R%(N)] 56
TABELLE 37: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH ALTERSGRUPPEN ALLE JAHRE [R%(N)] 60
TABELLE 38: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH GESCHLECHT ALLE JAHRE [R%(N)] 60
TABELLE 39: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG ALLE JAHRE [R%(N)] 60
TABELLE 40: E. COLI-STÄMME MIT MEHRFACHRESISTENZ NACH HERKUNFT UND DEMOGRAFIE 62
TABELLE 41: DATENMELDUNGEN ENTEROCOCCUS FAECIUM UND ENTEROCOCCUS FAECALIS 63
TABELLE 42: DATENMELDUNGEN KLEBSIELLA PNEUMONIAE 71
TABELLE 43: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH ALTERSGRUPPEN ALLE JAHRE [R%(N)] 76
TABELLE 44: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH GESCHLECHT ALLE JAHRE [R%(N)] 76
TABELLE 45: E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG ALLE JAHRE [R%(N)] 76

TABELLE 46: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE NACH ALTERSGRUPPEN ALLE JAHRE [R%(N)] 80
TABELLE 47: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE NACH GESCHLECHT ALLE JAHRE [R%(N)]..... 80
TABELLE 48: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG ALLE JAHRE [R%(N)]..... 80
TABELLE 49: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH ALTERSGRUPPEN ALLE JAHRE [R%(N)] 85
TABELLE 50: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH GESCHLECHT ALLE JAHRE [R%(N)] 85
TABELLE 51: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG ALLE JAHRE [R%(N)] 85
TABELLE 52: DATENMELDUNGEN PSEUDOMONAS AERUGINOSA 87
TABELLE 53: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH ALTERSGRUPPEN ALLE JAHRE [R%(N)] 92
TABELLE 54: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH GESCHLECHT ALLE JAHRE [R%(N)] 92
TABELLE 55: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG ALLE JAHRE [R%(N)] 92
TABELLE 56: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH ALTERSGRUPPEN ALLE JAHRE [R%(N)] 96
TABELLE 57: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH GESCHLECHT ALLE JAHRE [R%(N)] 96
TABELLE 58: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH KRANKENHAUSABTEILUNG ALLE JAHRE [R%(N)] 96
TABELLE 59: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CEFTAZIDIM NACH ALTERSGRUPPEN ALLE JAHRE [R%(N)] 100
TABELLE 60: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CEFTAZIDIM NACH GESCHLECHT ALLE JAHRE [R%(N)] 100
TABELLE 61: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CEFTAZIDIM NACH KRANKENHAUSABTEILUNG ALLE JAHRE [R%(N)] 100
TABELLE 62: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN PIPERACILLIN NACH ALTERSGRUPPEN ALLE JAHRE [R%(N)] 103
TABELLE 63: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN PIPERACILLIN NACH GESCHLECHT ALLE JAHRE [R%(N)] 103
TABELLE 64: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN PIPERACILLIN NACH KRANKENHAUSABTEILUNG ALLE JAHRE [R%(N)] 103
TABELLE 65: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CARBAPENEME NACH ALTERSGRUPPEN ALLE JAHRE [R%(N)] 107
TABELLE 66: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CARBAPENEME NACH GESCHLECHT ALLE JAHRE [R%(N)] 107
TABELLE 67: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CARBAPENEME NACH KRANKENHAUSABTEILUNG ALLE JAHRE [R%(N)] 107

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 2000-2006 20
ABBILDUNG 2: MELDUNGEN NACH ERREGER UND NUTS1 21
ABBILDUNG 3: S. PNEUMONIAE NACH GESCHLECHT 24
ABBILDUNG 4: S. PNEUMONIAE NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER IM JAHR 2006 (ROHDATEN) 24
ABBILDUNG 5: S. PNEUMONIAE NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER BEZOGEN AUF DIE ÖSTERREICHISCHE BEVÖLKERUNG IN DEN JEWEILIGEN LEBENSJAHREN IM JAHR 2006..... 25
ABBILDUNG 6: S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH ÜBER JAHRE..... 26
ABBILDUNG 7: S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH IM LÄNDERVERGLEICH 27
ABBILDUNG 8: S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH IM LÄNDERVERGLEICH 2006..... 27
ABBILDUNG 9: S. PNEUMONIAE PENICILLIN NICHT EMPFINDLICH IM LÄNDERVERGLEICH 2006..... 28
ABBILDUNG 10: S. PNEUMONIAE PENICILLIN EMPFINDLICH UND NICHT EMPFINDLICH NACH ALTER UND GESCHLECHT IM JAHR 2006 (ROHDATEN)..... 28
ABBILDUNG 11: S. PNEUMONIAE MAKROLIDE NICHT EMPFINDLICH ÖSTERREICH GESAMT 29
ABBILDUNG 12: S. PNEUMONIAE ERYTHROMYCIN NICHT EMPFINDLICH IM LÄNDERVERGLEICH 31

ABBILDUNG 13: S. PNEUMONIAE ERYTHROMYCIN NICHT EMPFINDLICH IM LÄNDERVERGLEICH 2006 31
ABBILDUNG 14: S. PNEUMONIAE ERYTHROMYCIN NICHT EMPFINDLICH IM LÄNDERVERGLEICH 2006 32
ABBILDUNG 15: S. PNEUMONIAE MEHRFACHRESISTENZ PENICILLIN UND MAKROLIDE 33
ABBILDUNG 16: STAPHYLOCOCCUS AUREUS NACH GESCHLECHT 36
ABBILDUNG 17: STAPHYLOCOCCUS AUREUS NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER IM JAHR 2006 (ROHDATEN) 36
ABBILDUNG 18: STAPHYLOCOCCUS AUREUS NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER BEZOGEN AUF DIE ÖSTERREICHISCHE BEVÖLKERUNG IN DEN JEWEILIGEN LEBENSJAHREN IM JAHR 2006 37
ABBILDUNG 19: MRSA-RATEN ÖSTERREICH GESAMT NACH JAHREN 38
ABBILDUNG 20: MRSA-RATEN IM NUTS1-VERGLEICH 38
ABBILDUNG 21: MRSA-RATEN IM BUNDESLÄNDERVERGLEICH (NUTS2) 39
ABBILDUNG 22: MRSA-RATEN IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 40
ABBILDUNG 23: MRSA-RATEN IM LÄNDERVERGLEICH 2005 40
ABBILDUNG 24: MRSA-RATEN IM LÄNDERVERGLEICH 2006 41
ABBILDUNG 25: S. AUREUS UND MRSA-ANTEIL NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER IM JAHR 2006 (ROHDATEN) 41
ABBILDUNG 26: S. AUREUS UND MRSA-ANTEIL NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER BEZOGEN AUF DIE ÖSTERREICHISCHE BEVÖLKERUNG IN DEN JEWEILIGEN LEBENSJAHREN IM JAHR 2006 42
ABBILDUNG 27: MRSA NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER BEZOGEN AUF DIE ÖSTERREICHISCHE BEVÖLKERUNG IN DEN JEWEILIGEN LEBENSJAHREN IM JAHR 2006 42
ABBILDUNG 28: MRSA-RATE UND ANZAHL MRSA ABSOLUT NACH KRANKENHAUS (2003-2006, SPITÄLER OHNE MRSA-MELDUNG SIND AUSGENOMMEN) 43
ABBILDUNG 29: E. COLI NACH GESCHLECHT 45
ABBILDUNG 30: E. COLI NACH ALTER UND GESCHLECHT IM JAHR 2006 45
ABBILDUNG 31: E. COLI NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER BEZOGEN AUF DIE ÖSTERREICHISCHE BEVÖLKERUNG IN DEN JEWEILIGEN LEBENSJAHREN IM JAHR 2006 46
ABBILDUNG 32: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE 46
ABBILDUNG 33: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE NACH NUTS1-VERGLEICH 47
ABBILDUNG 34: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE IM BUNDESLÄNDER-VERGLEICH (NUTS2) 47
ABBILDUNG 35: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE IM INTERNATIONALEN VERGLEICH 48
ABBILDUNG 36: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE 2006 48
ABBILDUNG 37: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE IM LÄNDERVERGLEICH 2006 49
ABBILDUNG 38: E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE ÖSTERREICH GESAMT 50
ABBILDUNG 39: E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE IM NUTS1-VERGLEICH 50
ABBILDUNG 40: E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 51
ABBILDUNG 41: E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE IM LÄNDERVERGLEICH 51
ABBILDUNG 42: E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE IM LÄNDERVERGLEICH 2006 52
ABBILDUNG 43: E. COLI RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE IM LÄNDERVERGLEICH 2006 52
ABBILDUNG 44: E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE ÖSTERREICH GESAMT 53
ABBILDUNG 45: E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE IM NUTS1-VERGLEICH 54
ABBILDUNG 46: E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE IM BUNDESLÄNDERVERGLEICH (NUTS2) 54
ABBILDUNG 47: E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE IM LÄNDERVERGLEICH 55
ABBILDUNG 48: E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE IM LÄNDERVERGLEICH 2006 55
ABBILDUNG 49: E. COLI RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE IM LÄNDERVERGLEICH 2006 56
ABBILDUNG 50: E. COLI ANTEIL ESBL-POSITIV AN GESAMTISOLATEN MIT BEURTEILUNG 57
ABBILDUNG 51: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE ÖSTERREICH GESAMT 58
ABBILDUNG 52: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH NUTS1-REGIONEN 58
ABBILDUNG 53: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 59
ABBILDUNG 54: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE IM LÄNDERVERGLEICH 59
ABBILDUNG 55: E. COLI RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE IM LÄNDERVERGLEICH 2006 60

ABBILDUNG 56: E. COLI MEHRFACHRESISTENZ ÖSTERREICH GESAMT 61
ABBILDUNG 57: E. COLI MEHRFACHRESISTENZ ÖSTERREICH GESAMT 62
ABBILDUNG 58: ENTEROKOKKEN NACH GESCHLECHT 64
ABBILDUNG 59: ENTEROKOKKEN NACH ALTER UND GESCHLECHT ALLE JAHRE 64
ABBILDUNG 60: ENTEROKOKKEN NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER BEZOGEN AUF DIE ÖSTERREICHISCHE BEVÖLKERUNG IN DEN JEWEILIGEN LEBENSJAHREN IM JAHR 2006 65
ABBILDUNG 61: E. FAECALIS UND E. FAECIUM RESISTENZ GEGEN AMINOPENICILLINE ÖSTERREICH GESAMT 65
ABBILDUNG 62: E. FAECALIS UND E. FAECIUM HIGH-LEVEL-RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE ÖSTERREICH GESAMT 66
ABBILDUNG 63: E. FAECALIS HIGH-LEVEL-RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE IM LÄNDERVERGLEICH 67
ABBILDUNG 64: E. FAECALIS HIGH-LEVEL-RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE IM LÄNDERVERGLEICH 2006 67
ABBILDUNG 65: E. FAECALIS HIGH-LEVEL-RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE IM LÄNDERVERGLEICH 2006 68
ABBILDUNG 66: E. FAECIUM HIGH-LEVEL-RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE IM LÄNDERVERGLEICH 68
ABBILDUNG 67: E. FAECIUM HIGH-LEVEL AMINOGLYKOSID-RESISTENZ IM LÄNDERVERGLEICH 2006 69
ABBILDUNG 68: E. FAECIUM HIGH-LEVEL AMINOGLYKOSID-RESISTENZ IM LÄNDERVERGLEICH 2006 69
ABBILDUNG 69: E. FAECALIS UND E. FAECIUM RESISTENZ GEGEN VANCOMYCIN ÖSTERREICH GESAMT 70
ABBILDUNG 70: ENTEROCOCCUS FAECALIS RESISTENZ GEGEN VANCOMYCIN 2006 70
ABBILDUNG 71: ENTEROCOCCUS FAECIUM RESISTENZ GEGEN VANCOMYCIN 2006 71
ABBILDUNG 72: KLEBSIELLA PNEUMONIAE NACH GESCHLECHT 72
ABBILDUNG 73: KLEBSIELLA PNEUMONIAE NACH ALTER UND GESCHLECHT IM JAHR 2006 72
ABBILDUNG 74: KLEBSIELLA PNEUMONIAE NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER BEZOGEN AUF DIE ÖSTERREICHISCHE BEVÖLKERUNG IN DEN JEWEILIGEN LEBENSJAHREN IM JAHR 2006 73
ABBILDUNG 75: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE ÖSTERREICH GESAMT 73
ABBILDUNG 76: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE IM NUTS1-VERGLEICH 74
ABBILDUNG 77: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 74
ABBILDUNG 78: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE IM LÄNDERVERGLEICH 2006 75
ABBILDUNG 79: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE IM LÄNDERVERGLEICH 2006 76
ABBILDUNG 80: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE ÖSTERREICH GESAMT 77
ABBILDUNG 81: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE IM NUTS1-VERGLEICH 78
ABBILDUNG 82: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE IM BUNDESLÄNDERVERGLEICH (NUTS2) 78
ABBILDUNG 83: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE IM LÄNDERVERGLEICH 2006 79
ABBILDUNG 84: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN 3. GENERATION CEPHALOSPORINE IM LÄNDERVERGLEICH 2006 80
ABBILDUNG 85: K. PNEUMONIAE ANTEIL ESBL-POSITIV AN GESAMTISOLATEN MIT BEURTEILUNG 81
ABBILDUNG 86: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE ÖSTERREICH GESAMT 82
ABBILDUNG 87: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH NUTS1-REGIONEN 82
ABBILDUNG 88: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 83
ABBILDUNG 89: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE IM LÄNDERVERGLEICH 84
ABBILDUNG 90: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE IM LÄNDERVERGLEICH 2006 84
ABBILDUNG 91: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN CARBAPENEME ÖSTERREICH GESAMT 85

ABBILDUNG 92: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN CARBAPENEME IM LÄNDERVERGLEICH 86
ABBILDUNG 93: KLEBSIELLA PNEUMONIAE RESISTENZ GEGEN CARBAPENEME IM LÄNDERVERGLEICH 2006 86
ABBILDUNG 94: PSEUDOMONAS AERUGINOSA NACH GESCHLECHT 87
ABBILDUNG 95: PSEUDOMONAS AERUGINOSA NACH ALTER UND GESCHLECHT ALLE JAHRE 88
ABBILDUNG 96: PSEUDOMONAS AERUGINOSA NACH GESCHLECHT UND LEBENSALTER BEZOGEN AUF DIE ÖSTERREICHISCHE BEVÖLKERUNG IN DEN JEWEILIGEN LEBENSJAHREN IM JAHR 2006 88
ABBILDUNG 97: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE ÖSTERREICH GESAMT 89
ABBILDUNG 98: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH NUTS1-REGIONEN 90
ABBILDUNG 99: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 90
ABBILDUNG 100: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE IM LÄNDERVERGLEICH 91
ABBILDUNG 101: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN AMINOGLYKOSIDE IM LÄNDERVERGLEICH 2006 91
ABBILDUNG 102: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE ÖSTERREICH GESAMT 93
ABBILDUNG 103: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH NUTS1-REGIONEN 93
ABBILDUNG 104: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 94
ABBILDUNG 105: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE IM LÄNDERVERGLEICH 95
ABBILDUNG 106: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN FLUOROCHINOLONE IM LÄNDERVERGLEICH 2006 95
ABBILDUNG 107: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CEFTAZIDIM ÖSTERREICH GESAMT 97
ABBILDUNG 108: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CEFTAZIDIM NACH NUTS1-REGIONEN 97
ABBILDUNG 109: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CEFTAZIDIM NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 98
ABBILDUNG 110: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CEFTAZIDIM IM LÄNDERVERGLEICH 99
ABBILDUNG 111: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CEFTAZIDIM IM LÄNDERVERGLEICH 2006 99
ABBILDUNG 112: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN PIPERACILLIN ÖSTERREICH GESAMT 100
ABBILDUNG 113: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN PIPERACILLIN NACH NUTS1-REGIONEN 101
ABBILDUNG 114: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN PIPERACILLIN NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 101
ABBILDUNG 115: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN PIPERACILLIN IM LÄNDERVERGLEICH 102
ABBILDUNG 116: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN PIPERACILLIN IM LÄNDERVERGLEICH 2006 103
ABBILDUNG 117: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CARBAPENEME ÖSTERREICH GESAMT 104
ABBILDUNG 118: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CARBAPENEME NACH NUTS1-REGIONEN 105
ABBILDUNG 119: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CARBAPENEME NACH BUNDESLÄNDERN (NUTS2) 105
ABBILDUNG 120: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CARBAPENEME IM LÄNDERVERGLEICH 106
ABBILDUNG 121: PSEUDOMONAS AERUGINOSA RESISTENZ GEGEN CARBAPENEME IM LÄNDERVERGLEICH 2006 107

1 Das Projekt EARSS

1.1 Projektgeschichte

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

Bereits seit Anfang der internationalen Projekt-Aktivitäten 1998 nimmt auch Österreich an EARSS teil. Seit 2000 ist die Sammlung und Meldung der Resistenzdaten fixer Bestandteil der österreichischen Aktivitäten in der Infektions- und Resistenzsurveillance. In Österreich beteiligen sich mittlerweile 36 mikrobiologische Laboratorien (Stand 31.12.2006), die insgesamt über 180 österreichische, 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.

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 in einzelnen Fällen von Liquorisolaten registriert. Damit ist einerseits eine gute Vergleichbarkeit gegeben, andererseits ist sichergestellt, dass die erhobenen Daten auch klinische Relevanz haben.

1.2 Methodik und Umfang des Surveillance-Systems

Derzeit wird folgendes erfasst:

- Staphylococcus aureus mit Schwerpunkt auf MRSA und GISA / VRSA, Blutkulturen, seit 01/2000
- Pneumokokken mit Überwachung der Resistenz gegen Penicillin, Erythromycin und Chinolone, Blutkultur und Liquor, seit 01/2000
- bei Escherichia coli die Resistenz gegen Ampicillin, Drittgeneration-Cephalosporine (zur Erfassung von ESBL), Aminoglykoside und Chinolone, Blutkulturen und Liquor seit 01/2001
- bei Enterokokken Erfassung der Resistenz gegen Ampicillin, Glykopeptide und der High Level Resistenz gegen Gentamicin, Blutkulturen, seit 01/2001
- Mit Herbst des Jahres 2005 wurden zwei weitere Keime in die Datenbasis aufgenommen, nämlich Klebsiella pneumoniae, Blutkulturen, seit 09/2006 und Pseudomonas aeruginosa, Blutkulturen, 09/2006. Wir hoffen auch hier auf eine Fortsetzung der hervorragenden Zusammenarbeit mit den rund 36 österreichischen mikrobiologischen Laboratorien.

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 einmal 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 über die Jahre im Wesentlichen gleich geblieben ist, hat sich bei E. coli eine deutliche Resistenzsteigerung gegenüber Fluorochinolonen von 7% im Jahre 2001 auf 22 % im Jahr 2006 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. Sämtliche Unterlagen, wie Fragebögen, Manuals, Berichte und die aggregierten Daten aller Teilnehmerländer können auch über die EARSS-Website www.earss.rivm.nl abgerufen werden.

1.3 TeilnehmerInnen des EARSS-Projekts

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

Labor	Zentrum	Stadt	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
AT001	A.ö. KH der Elisabethinen Linz	Linz	87	228	256	255	291	332	386
AT002	Medizinische Universität Wien	Wien	88	39	158	374	391	420	405
AT003	Medizinische Universität Graz	Graz	28	40	30	51	59	72	61
AT004	AGES Graz	Graz	8	7	1	2	3	0	0*
AT005	Medizinische Universität Innsbruck	Innsbruck	129	0	248	473	463	460	599
AT006	Salk GmbH	Salzburg	44	128	106	106	173	177	247
AT007	Institut für med. und chem. Labordiagnostik, Bakteriologie	Klagenfurt	35	82	111	114	168	236	302
AT008	AGES Wien	Wien	13	22	34	44	72	66	37
AT009	LNK Wagner-Jauregg	Linz	0	0	0	0	10	39	60
AT010	LKH Feldkirch	Feldkirch	12	77	110	131	121	145	179
AT011	LKH Oberwart	Oberwart	0	0	0	0	5	71	92
AT012	A.ö. KH Horn	Horn	9	50	73	68	69	54	81
AT014	A.ö. KH der Barmh. Schwestern Ried	Ried	0	0	0	68	69	77	99
AT015	A.ö. KH Amstetten	Amstetten	0	0	0	29	74	113	127
AT016	A.ö. KH d. Barmh. Schwestern Wels	Wels	0	0	0	46	161	187	228
AT017	A.ö. KH Krems	Krems	0	0	0	0	91	61	97
AT018	A.ö. KH Mistelbach	Mistelbach	0	0	74	82	111	110	103
AT019	A.ö. KH St. Pölten	St. Pölten	0	0	0	0	2	94	169
AT020	A.ö. KH Wiener Neustadt	Wr. Neustadt	0	0	0	76	79	0	0
AT021	A.ö. Landeskrankenhaus Villach	Villach	0	0	0	0	50	57	77
AT022	A.ö. Landeskrankenhaus Leoben	Leoben	0	0	0	55	112	112	136
AT023	A.ö. Landeskrankenhaus Steyr	Steyr	0	0	0	70	150	132	151
AT024	A.ö. Landeskrankenhaus Vöcklabruck	Vöcklabruck	0	0	0	193	175	176	194
AT025	Kaiser-Franz-Josef-Spital der Stadt Wien	Wien	0	0	0	84	295	327	352
AT026	Schwarzenberg'sches Krankenhaus	Schwarzach	0	0	0	14	47	47	84
AT027	Krankenhaus Hietzing mit Neurologischem Zentrum Rosenhügel	Wien	0	0	0	0	290	264	372
AT028	Krankenanstalt Rudolfstiftung	Wien	0	0	0	0	219	227	280
AT029	SMZ Baumgartner Höhe Otto Wagner Spital	Wien	0	0	0	3	28	41	40
AT030	Institut für Krankenhaushygiene und Mikrobiologie	Graz	0	0	0	0	33	89	221
AT031	Wilhelminenspital der Stadt Wien	Wien	0	0	0	40	196	200	265
AT032	Labor Dr. Dieter Kosak	Wien	0	0	0	0	89	139	180
AT033	SMZ-Ost Donauspital	Wien	0	0	0	0	130	132	210
AT034	KH Barmherzige Brüder Eisenstadt	Eisenstadt	0	0	0	0	0	50	68
AT035	Hanusch-Krankenhaus Wien	Wien	0	0	0	0	0	95	130
AT036	Labor Dr. Richter/Dr. Mustafa	Salzburg	0	0	0	0	0	0	28
	Gesamt		**453**	**673**	**1201**	**2378**	**4226**	**4802**	**6060**

* Die AGES Graz ist Referenzzentrale für Pneumokokken.

2 Danksagung

Die qualitativ hochwertigen und aussagekräftigen Daten sind Ausdruck der Tatkraft und des Einsatzes jedes einzelnen Teilnehmers. Wir möchten uns auf diesem Weg bei allen EARSS-

TeilnehmerInnen herzlich für die förderliche, fruchtbare und nicht zuletzt sehr erfolgreichen Zusammenarbeit bedanken.

3 Die EARSS-Datenbasis

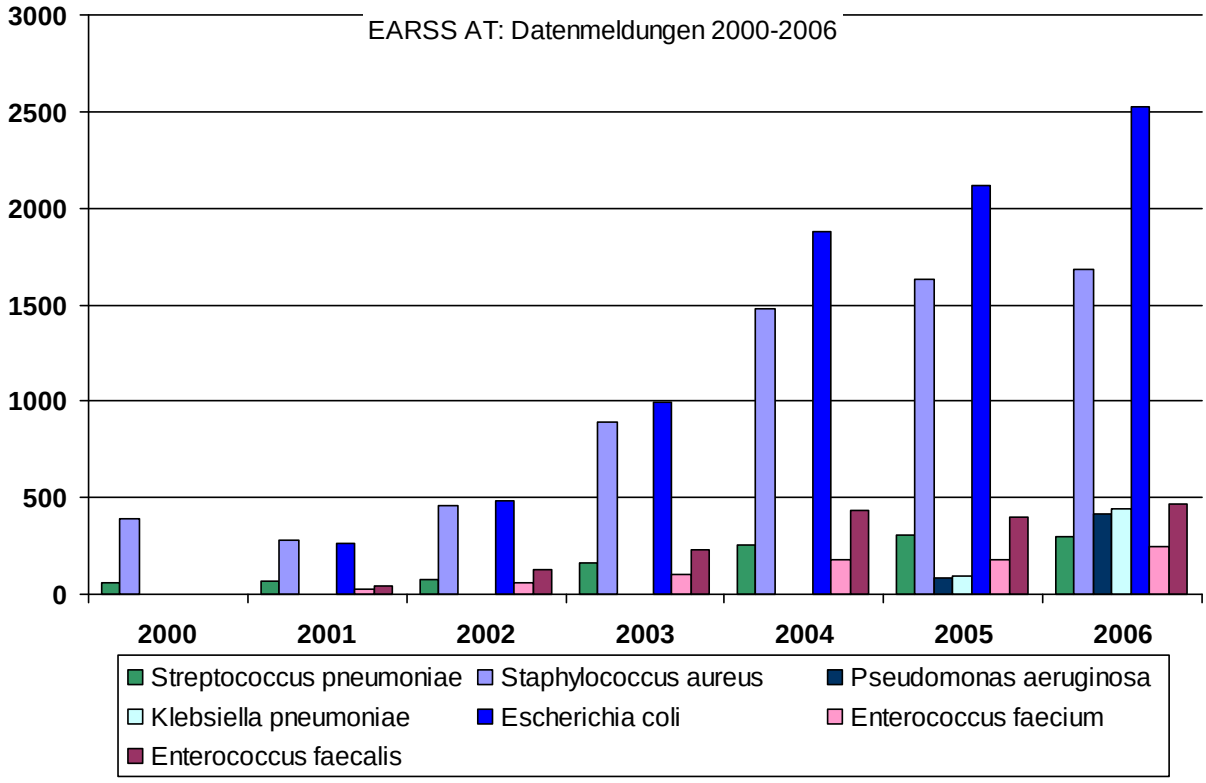
Die Datenbasis umfasst mittlerweile Resistenzdaten von 19.793 Isolaten zu klinisch relevanten Infektionen aus Blutkulturen und Liquor. Die Anzahl der gesammelten Daten stieg, durch die Teilnahme weiterer Laboratorien jährlich an, sodass im Jahr 2006 rund 86,9% der österreichischen Spitalsbetten der Akutpflege repräsentiert werden. Für die Jahre 2000-2002 ist die Aussagekraft der Ergebnisse durch die geringe Anzahl an Laboratorien noch eingeschränkt. Ab dem Jahr 2003 ist dies durch eine ausreichende Zahl an Isolaten nicht mehr der Fall. Da sich durch Umstrukturierungen in den mikrobiologischen Laboratorien und durch veränderte Einsendegewohnheiten der Spitäler die Anzahl der Isolate pro Labor über die Jahre zum Teil erheblich verändert, ist geplant, alle Laboratorien in Österreich, welche Blutkultur- und/oder Liquor-Kulturen bearbeiten in das Surveillance-Netzwerk einzubinden.

Tabelle 2: Anzahl eingesendete Daten zu Erregern 2000-2006

Erreger	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Gesamt
Staphylococcus aureus	390	280	457	889	1475	1628	1682	6801
Streptococcus pneumoniae	63	65	80	163	259	303	296	1229
Escherichia coli	0	260	482	994	1880	2114	2517	8247
Enterococcus faecalis	0	41	126	233	433	397	466	1696
Enterococcus faecium	0	27	56	99	179	178	246	785
Klebsiella pneumoniae	0	0	0	0	0	95	440	535
Pseudomonas aeruginosa	0	0	0	0	0	87	413	500
Gesamt	**453**	**673**	**1201**	**2378**	**4226**	**4802**	**6060**	**19793**

Am häufigsten wurde E. coli mit 2.517 Isolaten, gefolgt von S. aureus mit 1.682 Isolaten und Enterococcus faecalis mit 466 Isolaten gemeldet.

Abbildung 1: Anzahl eingesendete Daten zu Erregern 2000-2006



3.1.1 Geografische Verteilung der gemeldeten Erregerdaten

Die regionale Verteilung der eingesendeten Daten hat sich im Zeitraum zwischen 2000 und 2006 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 3: Meldungen nach NUTS1 2000-2006

NUTS2	Erreger	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Gesamt
1-Bgld/Nö/Wien	Enterococcus faecalis	0	6	32	70	236	201	259	804
	Enterococcus faecium	0	2	18	26	91	83	115	335
	Escherichia coli	0	29	144	331	988	1098	1298	3888
	Klebsiella pneumoniae	0	0	0	0	0	70	205	275
	Pseudomonas aeruginosa	0	0	0	0	0	63	206	269
	Staphylococcus aureus	95	58	124	328	694	800	797	2896
	Streptococcus pneumoniae	15	16	21	45	132	149	128	506
	Gesamt	**110**	**111**	**339**	**800**	**2141**	**2464**	**3008**	**8973**
2-Ktn/Stmk	Enterococcus faecalis	0	5	5	13	32	32	44	131
	Enterococcus faecium	0	3	4	6	13	15	26	67
	Escherichia coli	0	33	45	90	173	220	329	890
	Klebsiella pneumoniae	0	0	0	0	0	3	49	52
	Pseudomonas aeruginosa	0	0	0	0	0	3	56	59
	Staphylococcus aureus	62	76	81	98	185	273	263	1038
	Streptococcus pneumoniae	9	12	7	15	22	20	30	115
	Gesamt	**71**	**129**	**142**	**222**	**425**	**566**	**797**	**2352**
3-Oö/Sbg/T/V	Enterococcus faecalis	0	30	89	150	165	164	163	761
	Enterococcus faecium	0	22	34	67	75	80	105	383
	Escherichia coli	0	198	293	573	719	796	890	3469
	Klebsiella pneumoniae	0	0	0	0	0	22	186	208
	Pseudomonas aeruginosa	0	0	0	0	0	21	151	172
	Staphylococcus aureus	233	146	252	463	596	555	622	2867
	Streptococcus pneumoniae	39	37	52	103	105	134	138	608
	Gesamt	**272**	**433**	**720**	**1356**	**1660**	**1772**	**2255**	**8468**

Tabelle 4: 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

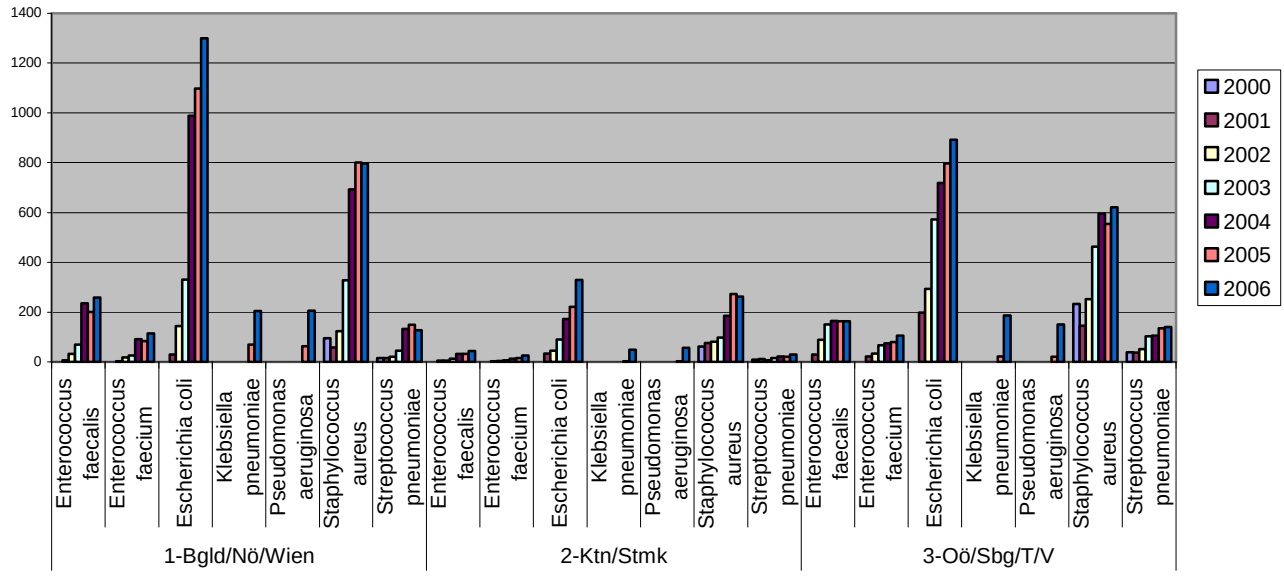


Tabelle 5: Datenmeldungen nach Bundesländern (NUTS2)

Bundesland	Erreger	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Gesamt

Bundesland	Erreger	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Gesamt
Bgld	Streptococcus pneumoniae	0	0	0	0	0	6	9	15
	Staphylococcus aureus	0	0	0	0	0	34	40	74
	Pseudomonas aeruginosa	0	0	0	0	0	0	2	2
	Escherichia coli	0	0	0	0	4	75	80	159
	Enterococcus faecium	0	0	0	0	1	1	6	8
	Enterococcus faecalis	0	0	0	0	0	5	16	21
Bgld Ergebnis		**0**	**0**	**0**	**0**	**5**	**121**	**153**	**279**
K	Streptococcus pneumoniae	1	9	2	6	13	6	14	51
	Staphylococcus aureus	34	54	69	58	112	153	141	621
	Pseudomonas aeruginosa	0	0	0	0	0	0	29	29
	Escherichia coli	0	19	39	50	92	126	153	479
	Enterococcus faecium	0	0	1	0	1	1	6	9
	Enterococcus faecalis	0	0	0	0	0	7	20	27
K Ergebnis		**35**	**82**	**111**	**114**	**218**	**293**	**363**	**1216**
Nö	Streptococcus pneumoniae	2	2	8	11	27	28	33	111
	Staphylococcus aureus	7	23	60	114	143	174	199	720
	Pseudomonas aeruginosa	0	0	0	0	0	2	24	26
	Escherichia coli	0	19	68	111	208	198	240	844
	Enterococcus faecium	0	1	4	4	22	7	11	49
	Enterococcus faecalis	0	5	7	15	26	22	41	116
Nö Ergebnis		**9**	**50**	**147**	**255**	**426**	**431**	**548**	**1866**
Oö	Streptococcus pneumoniae	26	11	16	53	48	61	60	275
	Staphylococcus aureus	61	72	85	199	323	296	322	1358
	Pseudomonas aeruginosa	0	0	0	0	0	21	77	98
	Escherichia coli	0	112	119	315	400	436	450	1832
	Enterococcus faecium	0	9	9	18	22	38	47	143
	Enterococcus faecalis	0	24	27	47	63	70	75	306
Oö Ergebnis		**87**	**228**	**256**	**632**	**856**	**922**	**1031**	**4012**
Sbg	Streptococcus pneumoniae	11	17	13	19	25	26	41	152
	Staphylococcus aureus	33	46	38	41	70	73	93	394
	Pseudomonas aeruginosa	0	0	0	0	0	0	27	27
	Escherichia coli	0	54	41	46	92	95	129	457
	Enterococcus faecium	0	5	1	1	9	7	18	41
	Enterococcus faecalis	0	6	13	13	24	23	22	101
Sbg Ergebnis		**44**	**128**	**106**	**120**	**220**	**224**	**330**	**1172**
Stmk	Streptococcus pneumoniae	8	3	5	9	9	14	16	64
	Staphylococcus aureus	28	22	12	40	73	120	122	417
	Pseudomonas aeruginosa	0	0	0	0	0	3	27	30
	Escherichia coli	0	14	6	40	81	95	176	412
	Enterococcus faecium	0	3	3	6	12	14	20	58
	Enterococcus faecalis	0	5	5	13	32	25	24	104
Stmk Ergebnis		**36**	**47**	**31**	**108**	**207**	**271**	**385**	**1085**
T	Streptococcus pneumoniae	0	0	11	18	20	31	23	103
	Staphylococcus aureus	129	0	93	180	169	146	154	871
	Pseudomonas aeruginosa	0	0	0	0	0	0	40	40
	Escherichia coli	0	0	84	154	165	194	238	835
	Enterococcus faecium	0	0	11	31	31	29	37	139
	Enterococcus faecalis	0	0	49	90	78	60	63	340
T Ergebnis		**129**	**0**	**248**	**473**	**463**	**460**	**555**	**2328**
V	Streptococcus pneumoniae	2	9	12	13	12	17	16	81
	Staphylococcus aureus	10	28	36	43	34	40	53	244
	Pseudomonas aeruginosa	0	0	0	0	0	0	7	7
	Escherichia coli	0	32	49	58	62	71	75	347
	Enterococcus faecium	0	8	13	17	13	6	3	60
	Enterococcus faecalis	0	0	0	0	0	11	3	14
V Ergebnis		**12**	**77**	**110**	**131**	**121**	**145**	**157**	**753**
Wien	Streptococcus pneumoniae	13	14	13	34	105	115	86	380
	Staphylococcus aureus	88	35	64	214	551	592	558	2102
	Pseudomonas aeruginosa	0	0	0	0	0	61	180	241
	Escherichia coli	0	10	76	220	776	825	980	2887
	Enterococcus faecium	0	1	14	22	68	75	98	278
	Enterococcus faecalis	0	1	25	55	210	174	202	667
Wien Ergebnis		**101**	**61**	**192**	**545**	**1710**	**1842**	**2104**	**6555**

4 Streptococcus pneumoniae

4.1 Klinische und epidemiologische Bedeutung

Infektionen durch Streptokokken gerhören zu den häufigsten Infektionskrankheiten, insbesondere bei Kindern, im höheren Lebensalter und bei PatientInnen mit Immundefekten. Streptococcus pneumoniae nimmt dabei eine besondere Rolle als Auslöser für Pneumonien, Bakteriämien und Meningitiden ein. Seit einigen Jahren wird versucht, die Inzidenz von Infektionen mit diesem Erreger bei Risikogruppen durch Impfung zu senken. Der Erfolg des Einsatzes von Impfungen hängt in hohem Maße von den vorherrschenden Pneumokokken-Serogruppen ab, von denen bei Pneumokokken 90 bekannt sind. [8] Die Referenzzentrale für Pneumokokken in Graz führt diese Untersuchung kostenlos an Pneumokokken-Bakterienstämmen, welche in Österreich isoliert wurden durch und trägt auf diese Weise zur Beschaffung dieser wichtigen Informationen bei.

Tabelle 6: Datenmeldungen zu S. pneumoniae

Jahr	Streptococcus pneumoniae
2000	63
2001	65
2002	80
2003	163
2004	259
2005	304
2006	298
gesamt	**1232**

Im Jahr 2006 wurden 298 Pneumokokken-Isolate aus Blutkultur und Liquor in Österreich isoliert. Im internationalen Durchschnitt ist diese Anzahl verhältnismäßig gering. Da Pneumokokken ein Autolysin bilden ist bei der Prädiagnostik auf kurze Transportzeiten zu achten. Häufig kann der Erreger auch aufgrund einer vorangegangenen antibiotischen Therapie nicht nachgewiesen werden, da schon geringe Antibiotikagaben den Erregernachweis verhindern. Es ist daher zu vermuten, dass die Zahl invasiver Infektionen mit Pneumokokken in Österreich deutlich über den in EARSS ermittelten Nachweiszahlen liegt.

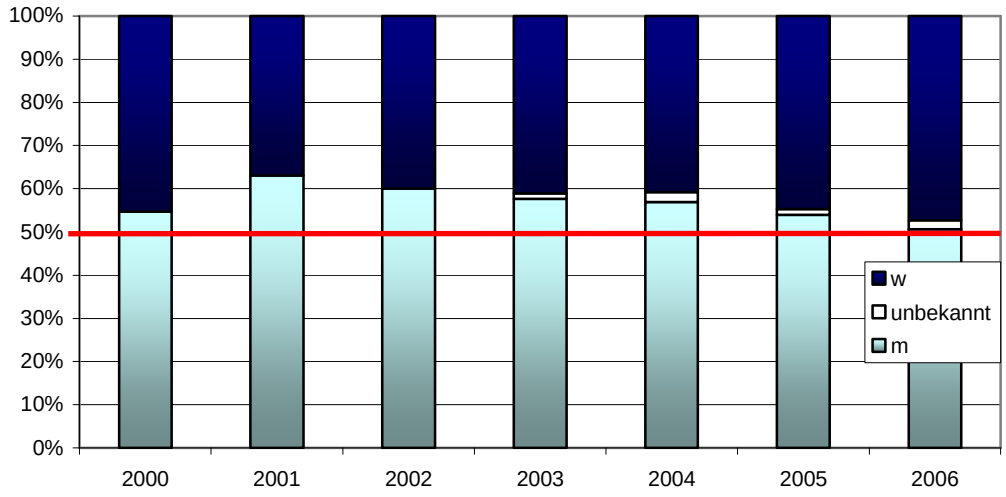
Die Inzidenz von S. pneumoniae-Bakteriämie und S. pneumoniae-Meningitis zusammen berechnet aus den EARSS-Daten liegt bei 3,6 Fällen pro 100.000 EinwohnerInnen oder anders ausgedrückt bei 11,4 Fällen je 100.000 Aufnahmen und 2 Fällen je 100.000 Belagstage. Unter den Erregern, die im Rahmen von EARSS gemeldet werden, liegt S. pneumoniae damit an sechster und damit letzter Stelle.

4.2 Demographische Daten

4.2.1 S. pneumoniae nach Geschlecht

Bei Männern werden Pneumokokken in invasiven Isolaten häufiger isoliert als bei Frauen.

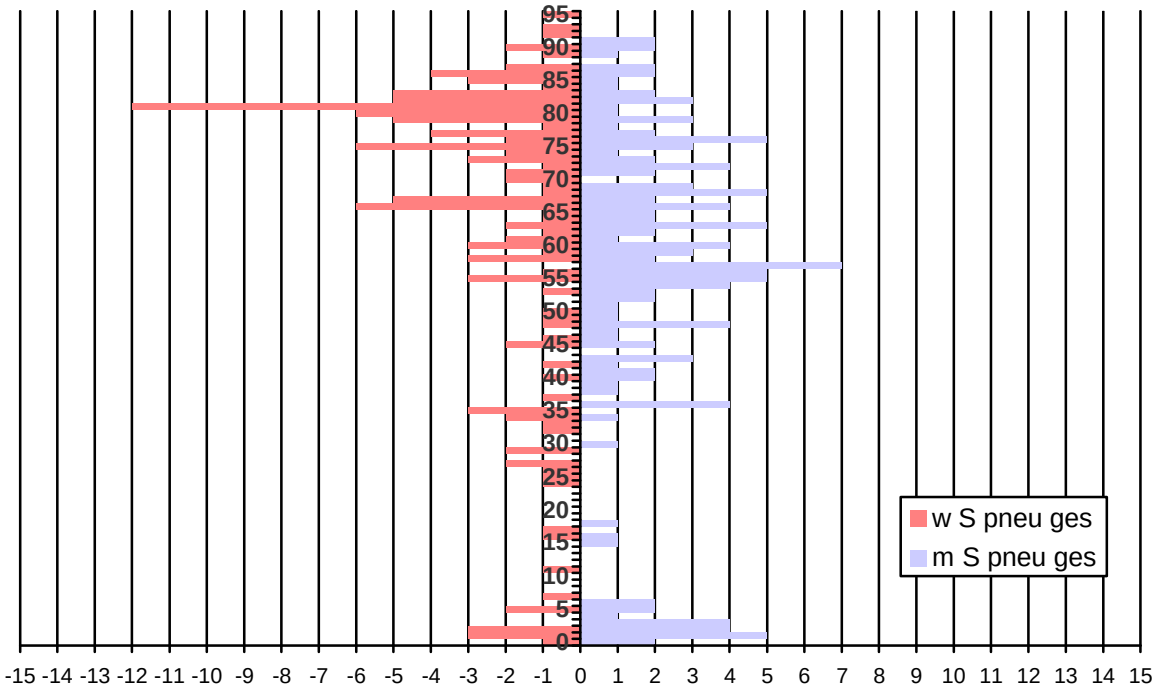
Abbildung 3: S. pneumoniae nach Geschlecht



4.2.2 S. pneumoniae nach Geschlecht und Lebensalter

Im Kleinkindalter und im höheren Alter ist die Häufigkeit von invasiven Pneumokokken-Infektionen im Vergleich zur restlichen Bevölkerung erhöht.

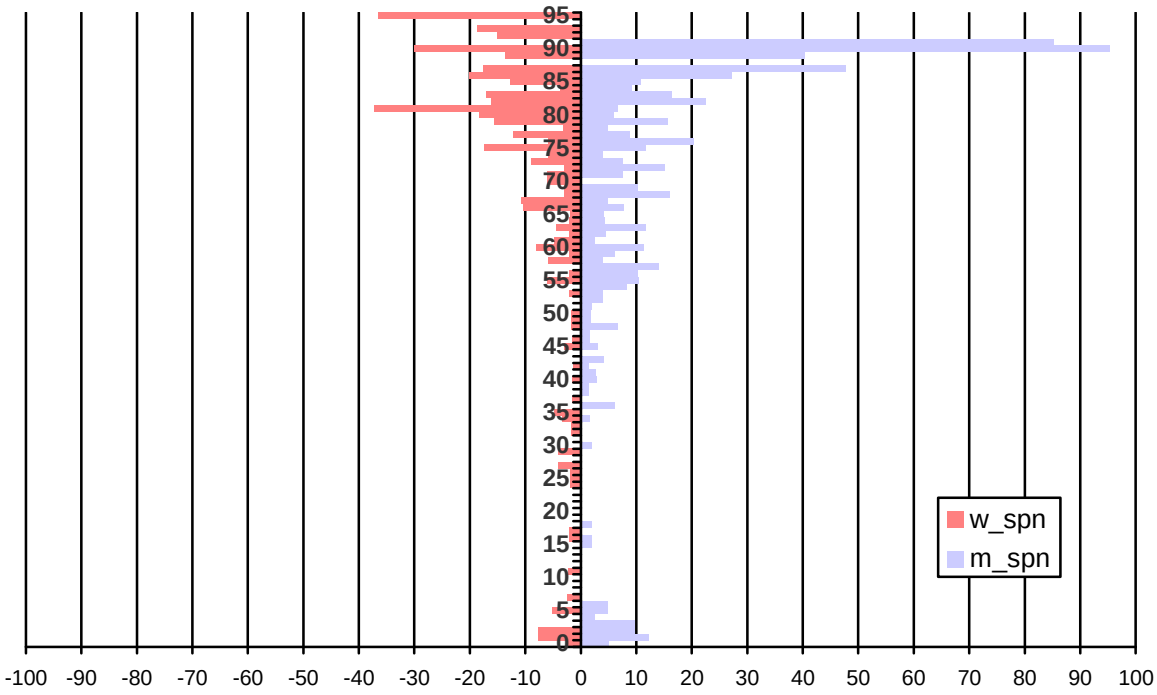
Abbildung 4: S. pneumoniae nach Geschlecht und Lebensalter im Jahr 2006 (Rohdaten)



Kategorie 95 ist >=95

Die Abbildung 4 zeigt die Anzahl an Pneumokokken-Isolaten absolut. Der Überhang beim männlichen Geschlecht und im höheren Alter wird vor allem deutlich, wenn die Inzidenzzahlen auf die lebende Bevölkerung nach Lebensjahren berechnet werden, wie in Abbildung 5 dargestellt. Es sind hier die Erregerzahlen pro 100.000 EinwohnerInnen berechnet. Besonders auffällig ist der Gipfel bei Männern rund um das 90. Lebensjahr, wo die Inzidenz bei 95,4 pro 100.000 Einwohner liegt.

Abbildung 5: **S. pneumoniae nach Geschlecht und Lebensalter bezogen auf die österreichische Bevölkerung in den jeweiligen Lebensjahren im Jahr 2006**



Skalierung: Fälle pro 100.000 EinwohnerInnen; Kategorie 95 ist >=95

4.3 S. pneumoniae Penicillin

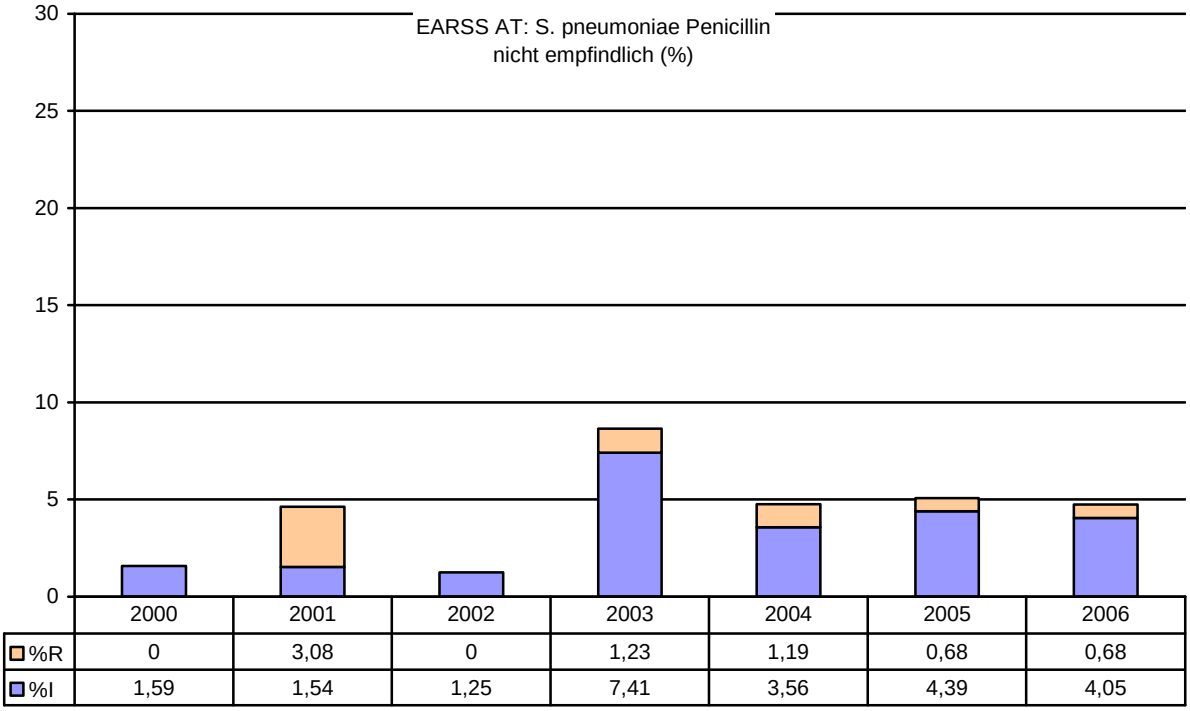
Die großräumige Resistenzsituation spielt bei der Therapie von invasiven Pneumokokken-Infektionen eine wichtige Rolle. Penicillin bleibt bei der Therapie von invasiven Infektionen Mittel der Wahl. Die Anzahl der Isolate mit hochgradiger Penicillin-Resistenz ist in Österreich nach wie vor sehr selten, wie Tabelle 7 veranschaulicht. Entgegen Hinweisen in manchen Literaturstellen [3], in denen festgestellt wird, dass die Resistenzzahlen auch in Österreich im Steigen begriffen sind, zeigen die EARSS-Daten keinen solchen Trend.

4.3.1 S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich Österreich gesamt

Tabelle 7: **S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich über Jahre**

Jahr	I+R	R	I	S	Gesamt	%R	%I	%S	%R+I
2000	1	0	1	62	63	0	1,59	98,41	1,59
2001	3	2	1	62	65	3,08	1,54	95,38	4,62
2002	1	0	1	79	80	0	1,25	98,75	1,25
2003	14	2	12	148	162	1,23	7,41	91,36	8,64
2004	12	3	9	241	253	1,19	3,56	95,26	4,74
2005	15	2	13	281	296	0,68	4,39	94,93	5,07
2006	14	2	12	282	296	0,68	4,05	95,27	4,73

Abbildung 6: S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich über Jahre



4.3.2 S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich nach NUTS1-Regionen

Die Anzahl von gemeldeten Isolaten ist nach Region in Österreich sehr unterschiedlich. Während im Westen und Osten Österreichs etwa gleiche Verhältnisse bestehen, sind aus den südlichen Bundesländern, vor allem der Steiermark deutlich weniger Isolate gemeldet worden. Die Resistenzraten zeigen bei Penicillin nach Regionen in Österreich keine wesentlichen Unterschiede.

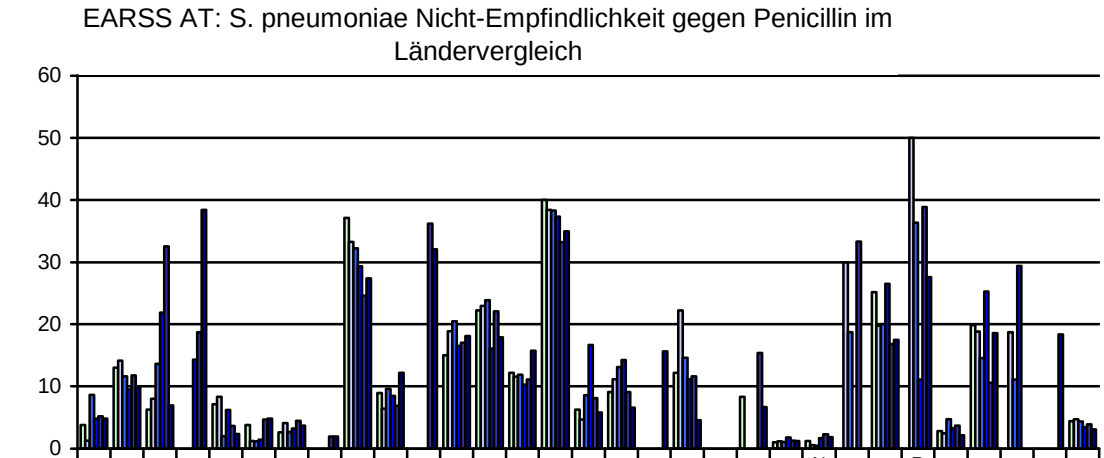
Tabelle 8: S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich nach NUTS1-Regionen

1-Bgld/Nö/Wien									
Jahr	**S**	**I**	**R**	**I+R**	**Gesamt**	**%S**	**%I**	**%R**	**%R+I**
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	138	8	2	10	148	93,24	5,41	1,35	6,76
2006	121	5	2	7	128	94,53	3,91	1,56	5,47
2-Ktn/Stmk									
Jahr	**S**	**I**	**R**	**I+R**	**Gesamt**	**%S**	**%I**	**%R**	**%R+I**
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	20	0	0	0	20	100	0	0	0
2006	29	1	0	1	30	96,67	3,33	0	3,33
3-Oö/Sbg/T/V									
Jahr	**S**	**I**	**R**	**I+R**	**Gesamt**	**%S**	**%I**	**%R**	**%R+I**
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
2006	132	6	0	6	138	95,65	4,35	0	4,35

4.3.3 S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich im internationalen Vergleich

Im internationalen Vergleich liegt Österreich bei den Raten verminderter Penicillinempfindlichkeit sehr günstig. Die Vergleichbarkeit der Daten wird etwas beeinträchtigt, weil die Nachweisraten in den einzelnen Ländern sehr unterschiedlich sind. Die Inzidenzn reichen allein bei Kindern der Altersgruppe unter 2 Jahre von 11,83 Fällen/100.000 EinwohnerInnen pro Jahr in der Schweiz auf bis zu 80 Fälle/100.000 EinwohnerInnen pro Jahr in Spanien [5].

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	LT	LU	LV	MT	NL	NO	PL	PT	RO	SE	SI	SK	TR	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	1,3	2,3	33	17	39	3,6	11	0		3,9
2006	4,8	9,9	6,9	38	2,3	4,8	3,7	1,9	27	12	32	18	18	16	35	5,8	6,5	16	4,6	0	6,7	1,2	1,8	0	17	28	2,1	19		18	3,1

Abbildung 8: S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich im Ländervergleich 2006

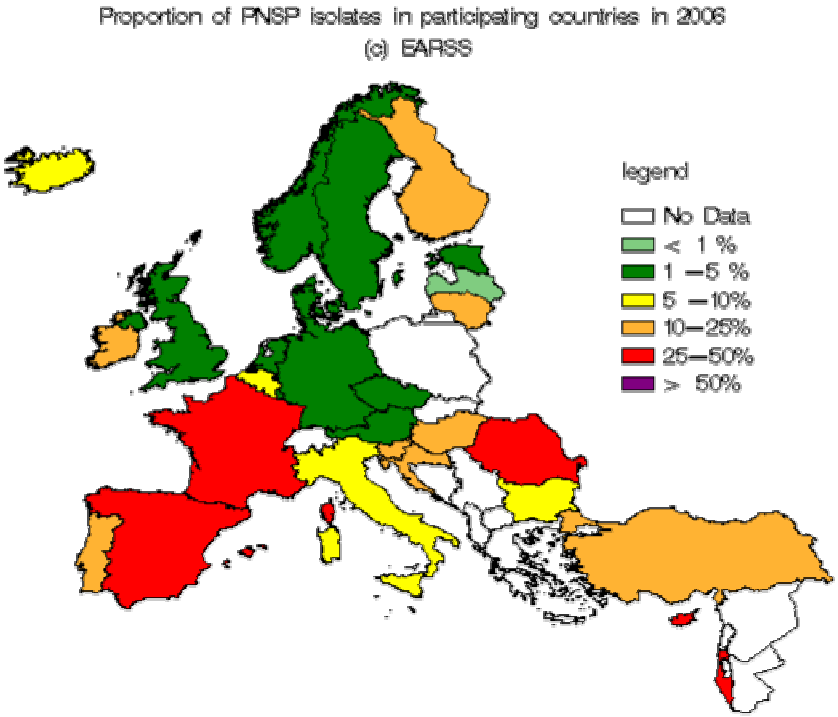
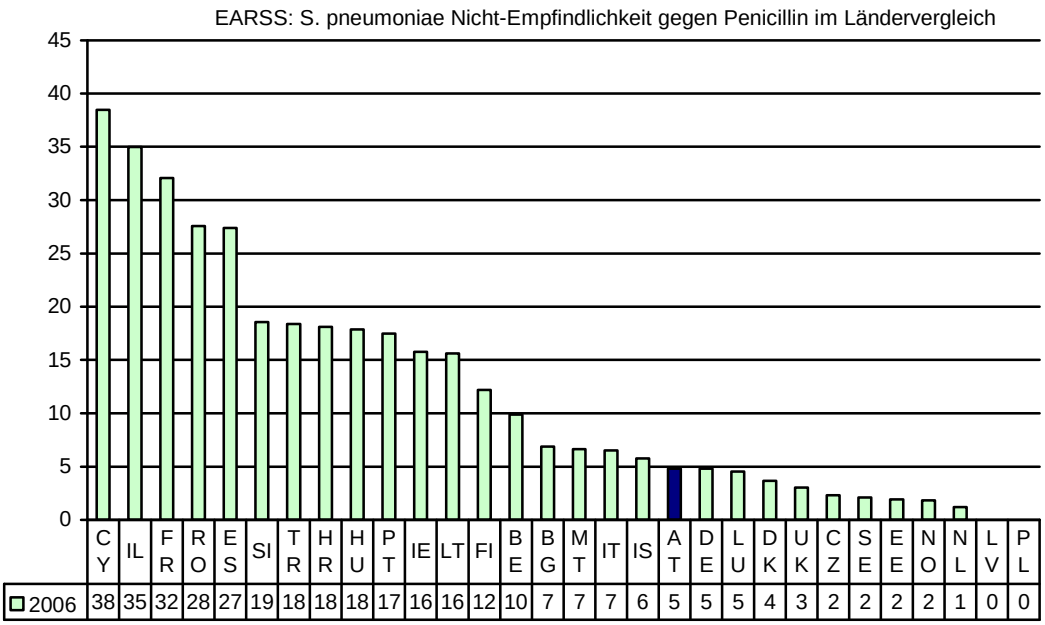
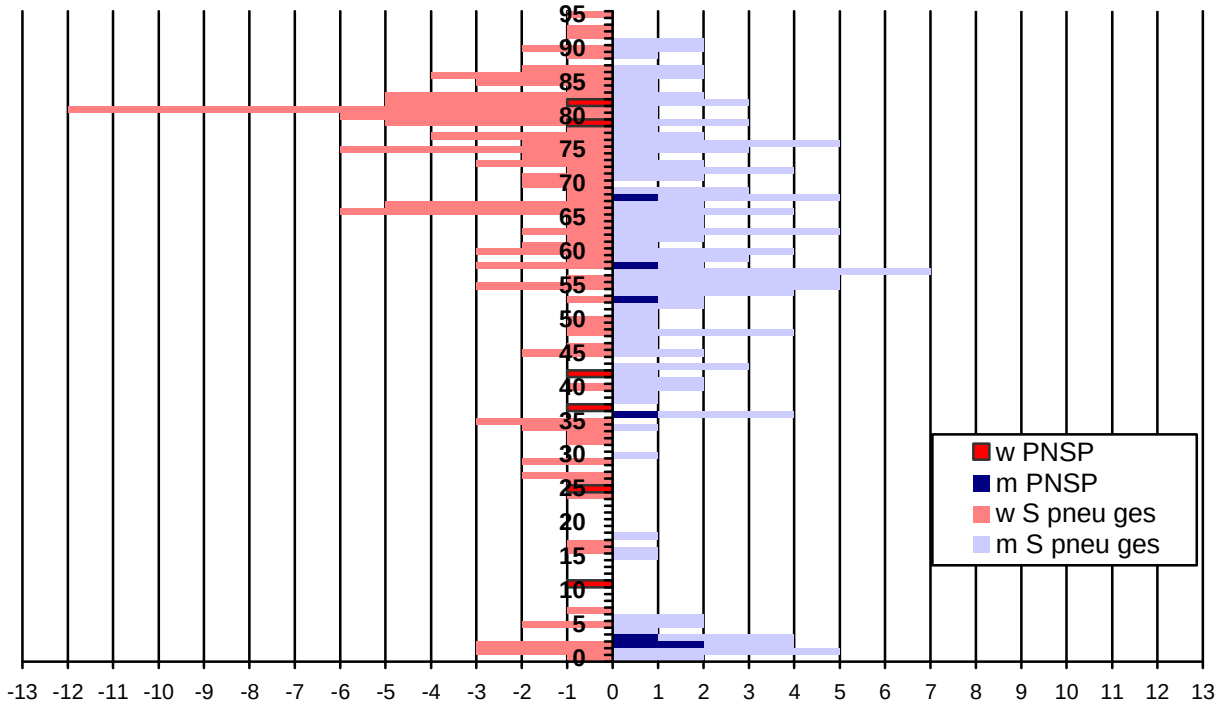


Abbildung 9: S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich im Ländervergleich 2006



4.3.4 S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich nach Geschlecht und Lebensalter

Abbildung 10: S. pneumoniae Penicillin empfindlich und nicht empfindlich nach Alter und Geschlecht im Jahr 2006 (Rohdaten)



Kategorie 95 ist >=95

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

Tabelle 9: S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich nach Altersgruppen alle Jahre [R%(N)]

Erreger	<=14	15-24	25-44	45-64	65-75	>75
Streptococcus pneumoniae	6,7% (164)	8,8% (34)	6,5% (168)	3,4% (383)	6,7% (240)	3,3% (332)

4.3.6 S. pneumoniae Penicicillin nicht empfindlich nach Geschlecht

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

Erreger	m	w
Streptococcus pneumoniae	5,1% (729)	4,7% (572)

4.3.7 S. pneumoniae Penicillin nicht empfindlich nach Krankenhausabteilung

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

Erreger	andere	Chirurgie	Hämato-Onkologie	Intensiv-station	Interne	Kinder-heilkunde	Urologie
Streptococcus pneumoniae	7,23% (249)	3,57% (28)	3,33% (30)	5,71% (175)	3,81% (682)	6,34% (142)	0% [2]

Die Tabelle 11 zeigt die Unterschiede nach Krankenhausabteilung. Vor allem auf Abteilungen der Kinderheilkunde zeigen sich höhere Raten von verminderter Emfpindlichkeit der Stämme gegenüber Penicillin. Der Bereich „andere" umfasst auch die neurologischen Stationen, die mutmaßlich PatientInnen mit Meningitiden betreuen, auch hier zeigt sich eine erhöhte Rate. Die Isolate mit hochgradiger Penicillin-Resistenz sind dennoch sehr selten.

4.4 S. pneumoniae Makrolide[1]

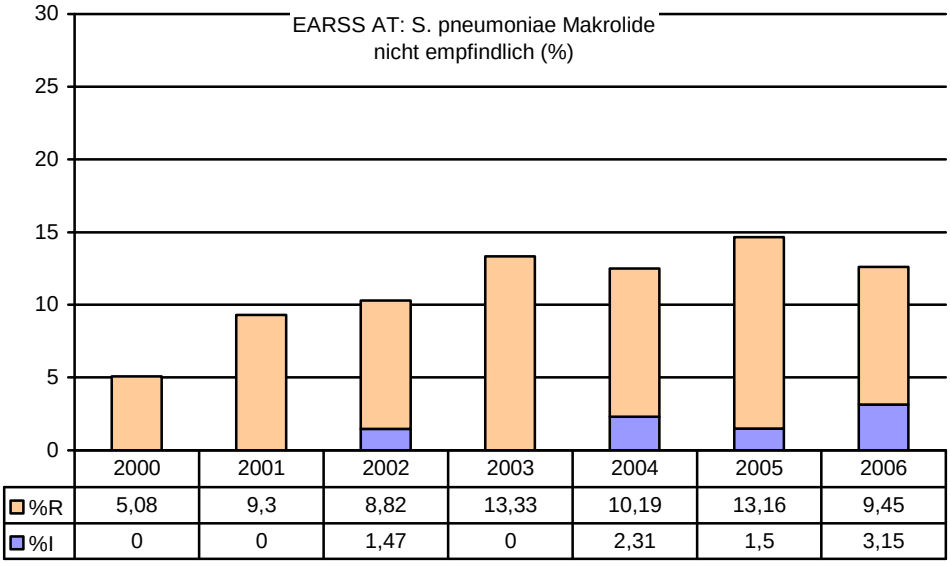
Makrolide gehören zur Therapie der Wahl zur Behandlung von Penumokokken-Infektionen im Fall einer Penicillin-Unverträglichkeit/-Allergie. Die Resistenzraten sind hier deutlich höher als bei Penicillin. Im Jahr 2005 waren bereits knapp 15% der Isolate vermindert sensibel gegenüber Makroliden. Im Jahr 2006 ist die Rate etwas gesunken, es bleibt abzuwarten, wie sich die Resistenzlage weiter entwickelt [8].

4.4.1 S. pneumoniae Makrolide nicht empfindlich Österreich gesamt

Tabelle 12: S. pneumoniae Makrolide nicht empfindlich über Jahre

Jahr	S	I	R	I+R	Gesamt	%S	%I	%R	%R+I
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	227	4	35	39	266	85,34	1,5	13,16	14,66
2006	222	8	24	32	254	87,4	3,15	9,45	12,6

Abbildung 11: S. pneumoniae Makrolide nicht empfindlich Österreich gesamt



[1] Azithromycin, Clarithromycin, Erythromycin

4.4.2 S. pneumoniae Makrolide nicht empfindlich nach NUTS1-Regionen

Die Daten aus EARSS zeigen, dass Unterschiede in einer regionalen Häufung der verminderten Sensibilität von Pneumokokken gegenüber Makroliden innerhalb Österreichs kaum auftreten.

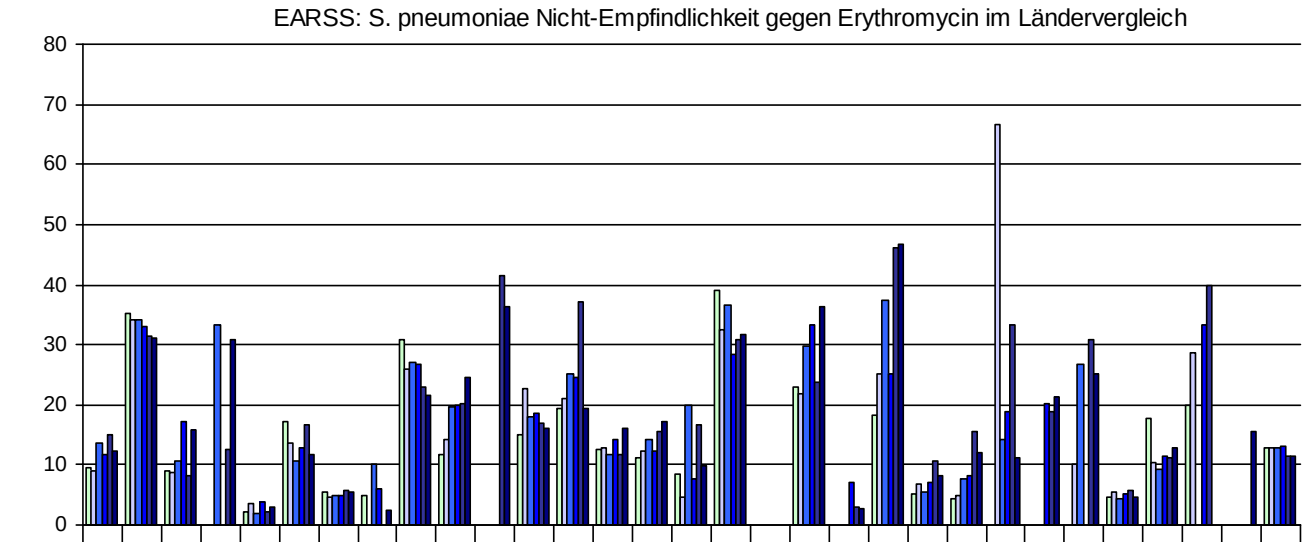
Tabelle 13: S. pneumoniae Makrolide nicht empfindlich nach NUTS1-Regionen

1-Bgld/Nö/Wien									
Jahr	**S**	**I**	**R**	**I+R**	**Gesamt**	**%S**	**%I**	**%R**	**%R+I**
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	115	3	16	19	134	85,82	2,24	11,94	14,18
2006	110	3	12	15	125	88	2,4	9,6	12
2-Ktn/Stmk									
Jahr	**S**	**I**	**R**	**I+R**	**Gesamt**	**%S**	**%I**	**%R**	**%R+I**
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	17	0	1	1	18	94,44	0	5,56	5,56
2006	24	0	4	4	28	85,71	0	14,29	14,29
3-Oö/Sbg/T/V									
Jahr	**S**	**I**	**R**	**I+R**	**Gesamt**	**%S**	**%I**	**%R**	**%R+I**
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	95	1	18	19	114	83,33	0,88	15,79	16,67
2006	88	5	8	13	101	87,13	4,95	7,92	12,87

4.4.3 S. pneumoniae Erythromycin nicht empfindlich im internationalen Vergleich

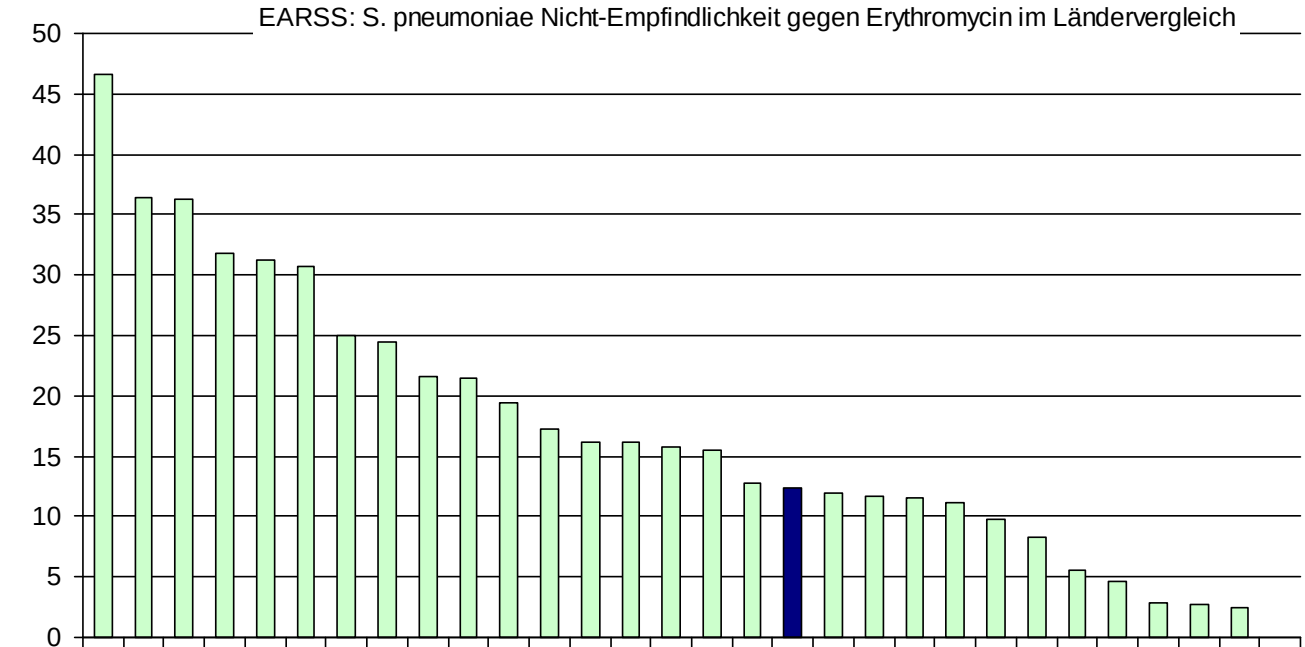
Im internationalen Vergleich ist die österreichische Resistenzlage bei Makroliden nach wie vor eher günstig. Es bleibt abzuwarten, ob es ab 2006 eine Trendumkehr der Resistenz-Entwicklung gibt, wie die bisherigen Daten andeuten.

Abbildung 12: S. pneumoniae Erythromycin nicht empfindlich im Ländervergleich



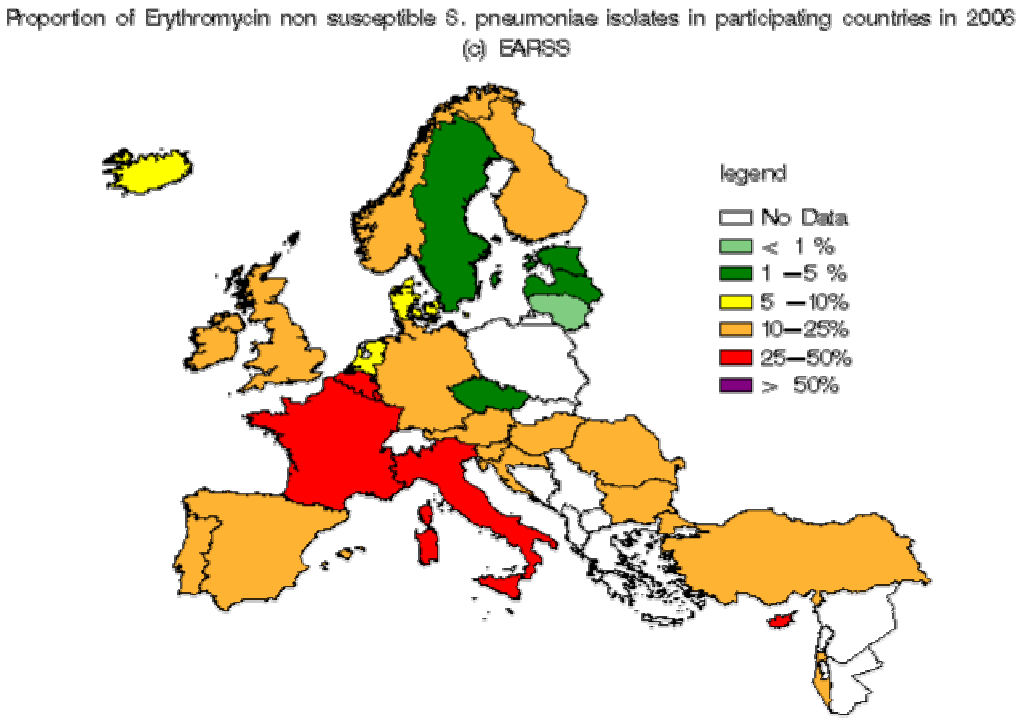
	AT	BE	BG	CY	CZ	DE	DK	EE	ES	FI	FR	HR	HU	IE	IL	IS	IT	LT	LU	LV	MT	NL	NO	PL	PT	RO	SE	SI	SK	TR	UK
2001	9,5	35	9,1		2,1	17	5,3	5	31	12		15	19	12	11	8,3	39		23		18	5,3	4,5	0			4,6	18	20		13
2002	9	34	8,7		3,6	14	4,6	0	26	14		23	21	13	12	4,7	32		22		25	6,9	4,9	67		10	5,6	10	29		13
2003	14	34	11	33	2	11	5	10	27	20		18	25	12	14	20	37		30		38	5,5	7,7	14		27	4,5	9,4	0		13
2004	12	33	17	0	3,9	13	4,8	5,9	27	20		19	25	14	12	7,6	28		33	7,1	25	7,1	8,3	19	20	0	5,3	11	33		13
2005	15	31	8,1	13	2,1	17	5,8	0	23	20	41	17	37	12	15	17	31		24	2,9	46	11	16	33	19	31	5,7	11	40		11
2006	12	31	16	31	2,9	12	5,5	2,5	22	24	36	16	19	16	17	9,8	32	0	36	2,8	47	8,3	12	11	21	25	4,7	13		16	12

Abbildung 13: S. pneumoniae Erythromycin nicht empfindlich im Ländervergleich 2006



	MT	LU	FR	IT	BE	CY	RO	FI	ES	PT	HU	IL	HR	IE	BG	TR	SI	AT	NO	DE	UK	PL	IS	NL	DK	SE	CZ	LV	EE	LT
2006	47	36	36	32	31	31	25	24	22	21	19	17	16	16	16	16	13	12	12	12	12	11	9,8	8,3	5,5	4,7	2,9	2,8	2,5	0

Abbildung 14: S. pneumoniae Erythromycin nicht empfindlich im Ländervergleich 2006



4.4.4 S. pneumoniae Makrolide nicht empfindlich nach Altersgruppen

Tabelle 14: S. pneumoniae Makrolide nach Altersgruppen alle Jahre [R%(N)]

Erreger	<=14	15-24	25-44	45-64	65-75	>75
Streptococcus pneumoniae	17,6% (148)	18,8% (32)	7% (143)	9,5% (337)	12,7% (197)	14,4% (277)

4.4.5 S. pneumoniae Makrolide nicht empfindlich nach Geschlecht

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

Erreger	m	w
Streptococcus pneumoniae	11,6% (637)	13,2% (486)

4.4.6 S. pneumoniae Makrolide nicht empfindlich nach Krankenhausabteilung

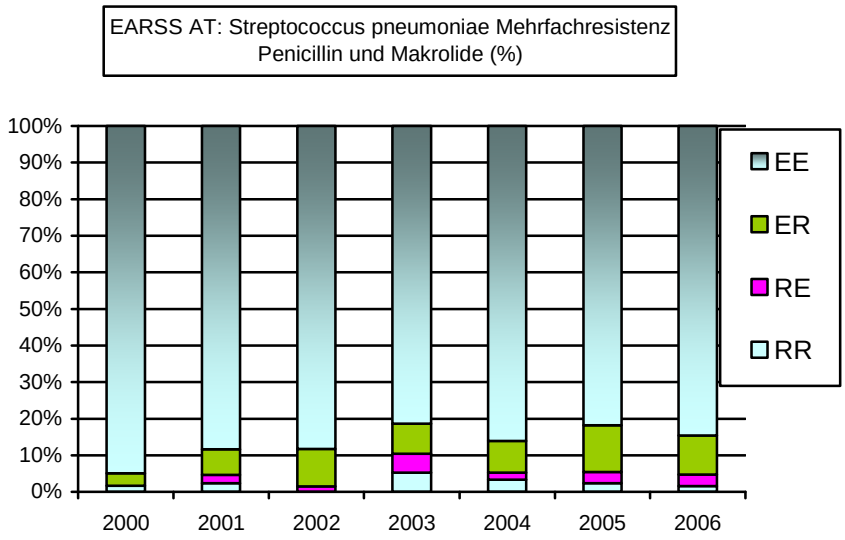
Tabelle 16: S. pneumoniae Makrolide nach Krankenhausabteilung alle Jahre [R%(N)]

Erreger	andere	Chirurgie	Hämato-Onkologie	Intensiv-station	Interne	Kinder-heilkunde	Urologie
Streptococcus pneumoniae	12,02% (208)	3,85% (26)	14,29% (28)	11,26% (151)	12,13% (577)	16,15% (130)	0% [1]

4.5 S. pneumoniae Mehrfachresistenzen Penicillin und Makrolide

Ein Anstieg des Anteils von Pneumokokken-Stämmen mit Mehrfachresistenz gegen Penicillin und Makrolide ist nicht zu erkennen.

Abbildung 15: S. pneumoniae Mehrfachresistenz Penicillin und Makrolide



E = empfindlich, R = nicht empfindlich; Reihenfolge: 1. Buchstabe = Penicillin, 2. Buchstabe = Makrolide

4.5.1 S. pneumoniae Mehrfachresistenz Österreich gesamt

Tabelle 17: 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
2006	214	27	8	4	253	84,58	10,67	3,16	1,58

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

4.5.2 S. pneumoniae Mehrfachresistenz nach Altersgruppen

Tabelle 18: 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)

4.5.3 Serotypen

Seit 2004 gibt es im EARSS-Projekt Bestrebungen auch den Serotyp des jeweils isolierten Pneumokokken-Stammes in der EARSS-Datenbank zu erfassen. In Österreich wird diese zusätzliche Testung durch die Referenzzentrale für Pneumokokken in Graz durchgführt. In Graz werden nach Möglichkeit alle invasiven Pneumokokken-Isolate aus Österreich gesammelt und serotypisiert. Die Ergebnisse werden an das einsendende Laboratorium per Befund zurückgemeldet. Die Referenzzentrale für Pneumokokken hat sich bereit erklärt, die Serotypen-Information für EARSS zur Verfügung zu stellen. Zu diesem Zweck werden seit drei Jahren die Daten der Referenzzentrale Graz mit jenen aus EARSS verglichen und jeweils vervollständigt. Zusammen mit allen Laboratorien, die an EARSS teilnehmen soll eine flächendeckende Erfassung der Serotypen-Information erfolgen. Die EARSS-Laboratorien werden daher ersucht alle invasiven Isolate (Bakteriämie, Pneumonie, Meningitis) nach Graz zur Serotypisierung zu senden.

Im Jahr 2006 konnten von insgesamt 298 für EARSS gemeldeten invasiven Pneumokokken-Stämmen 119 die Serotypen durch die Referenzzentrale in Graz erhoben werden. Seit Beginn des Datenaustauschs mit der Referenzzentrale in Graz konnten insgesamt 220 Serotypisierungsergebnisse in die EARSS-Datenbank aufgenommen werden. Nachfolgend

werden die Ergebnisse der Subgruppe aller Stämme, für die EARSS-Meldungen vorlagen, dargestellt.

Der drei häufigsten Serotypen insgesamt sind 14, 3 und 1. Bei den Kleinkindern sind es die Typen 14, 4 und 6A, wobei der Serotyp 6A nicht in den Impfstoffen abgedeckt wird. In der Altersgruppe der ab 60jährigen sind es die Serotypen 14, 3 und 4, davon sind alle im 23-V-Polysaccarid-Impfstoff, der für diese Altergruppe zugelassen ist, enthalten.

Tabelle 19: Serotypenverteilung nach Altersgruppen und Abdeckung durch die in Österreich zugelassenen Pneumokokken-Impfstoffe

Serotype	<=2	3-59	>=60	Gesamt
14*	8	5	19	32
3**	1	10	15	26
1**		13	9	22
4*	3	5	11	19
7F**		7	9	16
6A	**3**	**3**	**6**	**12**
9V*	1	2	8	11
19F*	1	4	5	10
23F*		2	7	9
10A**		2	4	6
6B*		2	4	6
8**		3	2	5
11A**		3	2	5
22F**		4	1	5
18C*		4		4
5**		2	1	3
12F**		2	1	3
19A**		1	2	3
23A		**3**		**3**
33F**		1	2	3
9N**		1	2	3
20**	1	1		2
9A	**1**		**1**	**2**
9L		**1**	**1**	**2**
31		**1**		**1**
11D			**1**	**1**
11F			**1**	**1**
15A		**1**		**1**
18A			**1**	**1**
19B		**1**		**1**
23B		**1**		**1**
35F			**1**	**1**
Gesamt	**19**	**85**	**116**	**220**

Impfstoff-Abdeckung der Pneumokokken-Serotypen:
*7 V Konjugat-Impfstoff: 4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F, 23F
**zusätzlich beim 23 V Polysaccharid-Impfstoff: 1, 2, 3, 5, 7F, 8, 9N, 10A, 11A, 12F, 15B, 17F, 19A, 20, 22F, 33F
Fett gedruck sind jene Serotypen, die nicht in den Impfstoffen enthalten sind.

Tabelle 20: Verminderte Penicillin-Empfindlichkeit, Serotyp und Patienten-Charakteristika

Region	Jahr	Quartal	Sex	age	Serotype	Penicilline
Wien	2004	1	2	54	6B*	I
Wien	**2004**	**2**	**1**	**62**	**6A**	**I**
Wien	2004	2	1	90	9V*	I
Nö	**2004**	**3**	**2**	**69**	**6A**	**I**
Wien	**2005**	**1**	**1**	**90**	**6A**	**I**
Nö	2005	2	2	71	6B*	I
T	2006	1	1	68	14*	I
Sbg	2006	2	1	2	9V*	I
T	2006	3	9	1	14*	I
Wien	**2006**	**4**	**2**	**37**	**6A**	**I**

Impfstoff-Abdeckung der Pneumokokken-Serotypen:
*7 V Konjugat-Impfstoff: 4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F, 23F
**zusätzlich beim 23 V Polysaccharid-Impfstoff: 1, 2, 3, 5, 7F, 8, 9N, 10A, 11A, 12F, 15B, 17F, 19A, 20, 22F, 33F
Fett gedruck sind jene Serotypen, die nicht in den Impfstoffen enthalten sind.

Tabelle 21: Verminderte Makrolid-Empfindlichkeit, Serotyp und Patienten-Charakteristika

RegionCode	Jahr	Quartal	Sex	age	Serotype	Makrolide
Wien	2004	2	2	1	14*	R
Wien	**2004**	**2**	**1**	**62**	**6A**	**R**
K	2004	2	1	59	12F**	R
T	2004	2	1	70	9V*	R
Nö	**2004**	**3**	**2**	**69**	**6A**	**I**
Wien	**2005**	**1**	**2**	**84**	**6A**	**R**
T	2005	1	2	79	23F*	R
T	2005	1	1	76	11D	R
Wien	2005	2	1	63	14*	R
Nö	2005	2	2	71	6B*	R
T	**2005**	**2**	**2**	**3**	**6A**	**R**
Wien	2005	3	2	1	14*	R
Wien	2005	3	1	84	19F*	R
Wien	2005	3	1	39	14*	R
T	2005	4	2	1	14*	R
T	2005	4	2	74	19F*	R
V	2006	1	1	76	14*	R
Oö	2006	1	1	90	14*	R
Oö	2006	1	2	84	23F*	R
Wien	2006	2	2	86	14*	R
Wien	2006	2	2	79	10A**	I
Nö	2006	2	1	77	6B*	R
Sbg	2006	2	1	72	23F*	I
Oö	2006	2	2	33	14*	R
Wien	2006	3	2	66	6B*	R
Wien	2006	3	2	24	11A**	I
Wien	2006	4	2	66	9V*	R
Wien	**2006**	**4**	**2**	**37**	**6A**	**R**
Nö	2006	4	1	68	14*	R

Impfstoff-Abdeckung der Pneumokokken-Serotypen:
*7 V Konjugat-Impfstoff: 4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F, 23F
**zusätzlich beim 23 V Polysaccharid-Impfstoff: 1, 2, 3, 5, 7F, 8, 9N, 10A, 11A, 12F, 15B, 17F, 19A, 20, 22F, 33F
Fett gedruck sind jene Serotypen, die nicht in den Impfstoffen enthalten sind.

Wir bedanken uns herzlich für die gute Zusammenarbeit mit der Referenzzentrale für Pneumokokken in Graz und hier besonders bei Frau Dr. Sigrid Heuberger und Frau Andrea Kormann-Klement.

5 Staphylococcus aureus

5.1 Klinische und epidemiologische Bedeutung

Staphylococcus areus ist ein grampositives Bakterium, welches rund 30% der gesunden Bevölkerung kolonisiert. Obwohl es hauptsächlich kolonisierend vorkommt und damit harmlos wäre, kann es auch schwere Infektionen auslösen. Vor allem im Krankenhaus, bei der Verursachung von nosokomialen Infektionen spielt Staphylococcus aureus und hier vor allem die Oxacillin-resistente und damit schwerer behandelbare Form (MRSA) eine große Rolle. Infektionen mit S. aureus verursachen wie alle anderen nosokomialen Erreger verlängerte Spitalsaufenthalte, erhöhen die Mortalität und nicht zuletzt die Kosten der Spitalsbehandlung [2].

Tabelle 22: Datenmeldungen zu Staphylococcus aureus

Jahr	Staphylococcus aureus
2000	390
2001	280
2002	457
2003	889
2004	1475
2005	1628
2006	1682

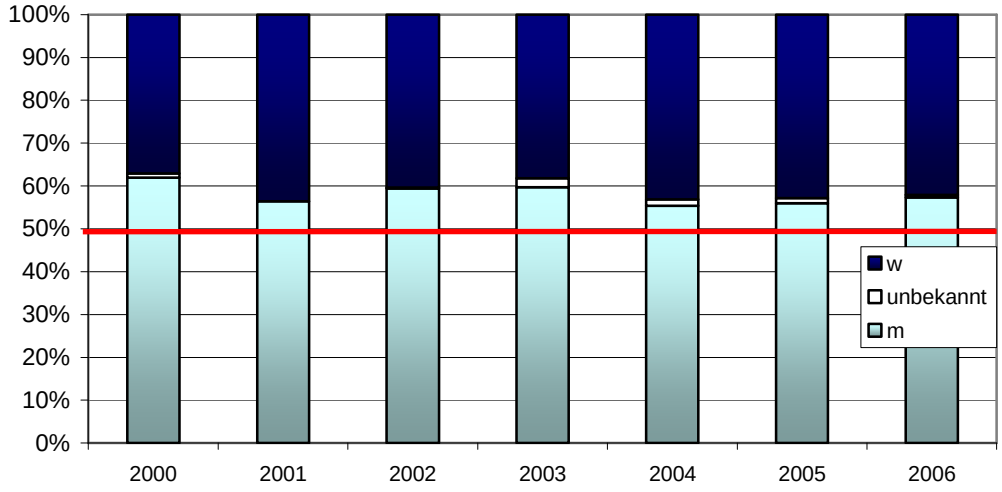
Im Jahr 2006 sind 1.682 Meldungen einer S. aureus Bakteriämie eingelangt, dies entspricht einer Inzidenz von 20,3 Fällen pro 100.000 EinwohnerInnen, einer Rate von 64,2 Fällen pro 100.000 Aufnahmen und einer Rate von 11,1 Fällen pro 100.000 Belagstage. S. aureus liegt in

der Häufigkeit aller EARSS-Erreger damit an zweiter Stelle. Insgesamt ist S. aureus der zweithäufigste Erreger bei Bakteriämien insgesamt.

5.2 Demographische Daten

5.2.1 Staphylococcus aureus nach Geschlecht

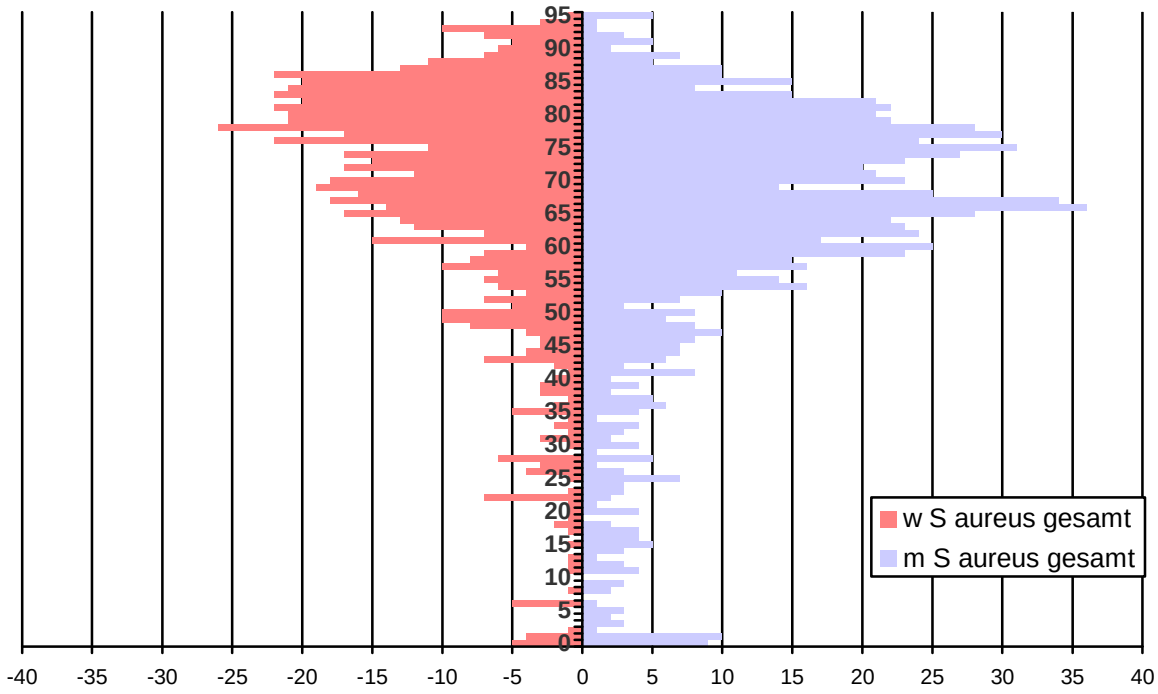
Abbildung 16: Staphylococcus aureus nach Geschlecht



5.2.2 Staphylococcus aureus nach Geschlecht und Lebensalter

S. aureus Bakteriämien sind häufiger bei Männern als bei Frauen zu finden. Besonders deutlich wird dieser Überhang bei der Betrachtung der auf die österreichische Bevölkerung standardisierten Daten in Abbildung 18. Im höheren Lebensalter, etwa ab dem 50. Lebensjahr, kommt es zu einer deutlichen Zunahme von S. aureus-Bakteriämien bei beiden Geschlechtern.

Abbildung 17: Staphylococcus aureus nach Geschlecht und Lebensalter im Jahr 2006 (Rohdaten)

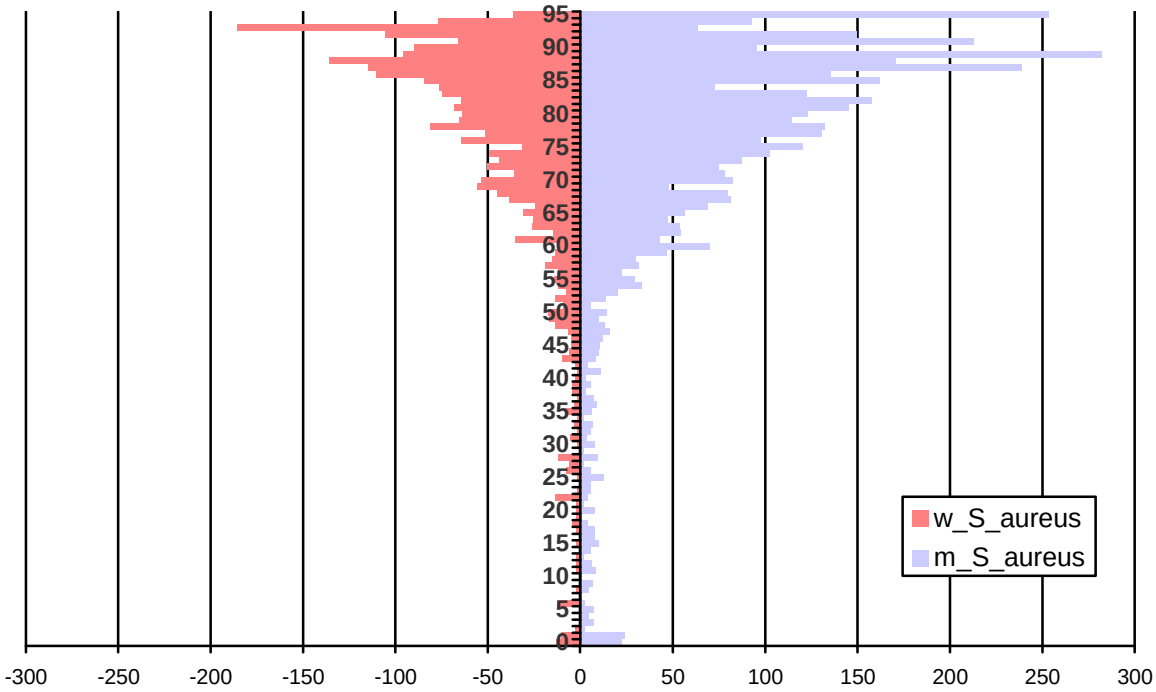


Kategorie 95 ist >=95

Die höchste Inzidenz berechnet nach Fällen von S. aureus-Bakteriämien pro 100.000 EinwohnerInnen findet sich im hohen Lebensalter bei etwa 85 Lebensjahren und darüber. In

dieser Altersgruppe kommen auf 100.000 Einwohner knapp 300 Fälle und auf 100.000 Einwohnerinnen knapp 200 Fälle pro Jahr.

Abbildung 18: Staphylococcus aureus nach Geschlecht und Lebensalter bezogen auf die österreichische Bevölkerung in den jeweiligen Lebensjahren im Jahr 2006



Skalierung: Fälle pro 100.000 EinwohnerInnen; Kategorie 95 ist >=95

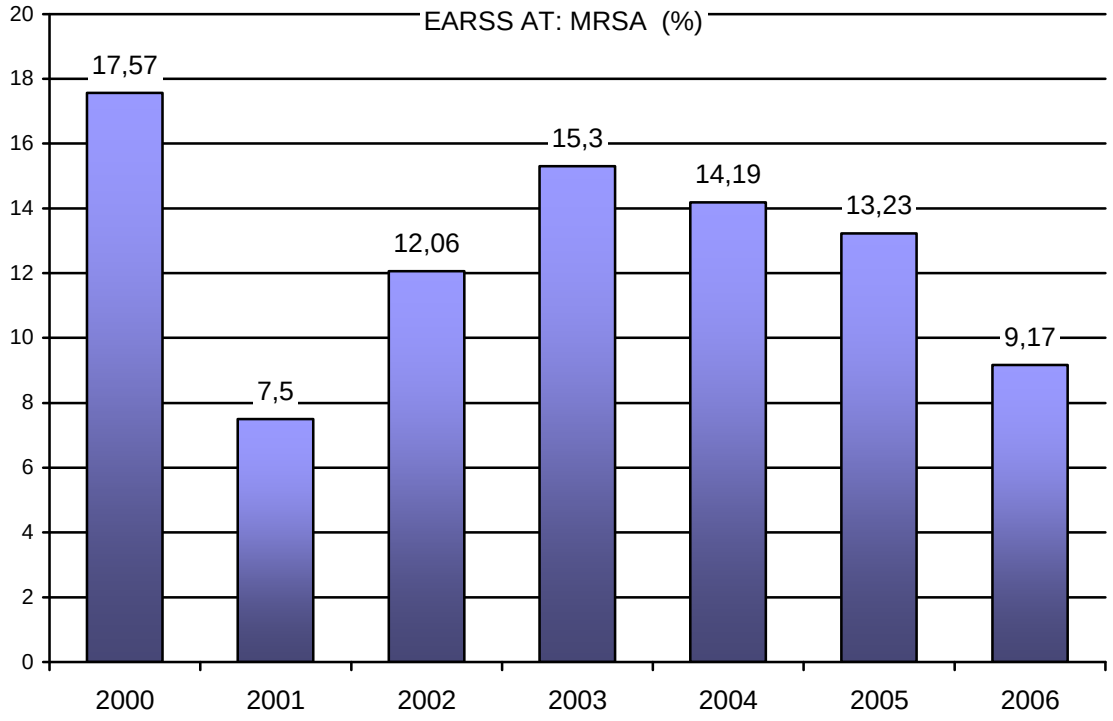
5.3 MRSA[2]

Die MRSA-Rate in Prozent der Gesamtzahl an S. aureus-Bakteriämien ist in Österreich nicht konstant. Nach einem Anstieg bis zum Jahr 2003 kommt es seither zu einem Rückgang der Fälle von Bakteriämien mit MRSA. Grundsätzlich handelt es sich dabei um einen erfreulichen Trend für Österreich.

[2] unempfindlich gegenüber Methicillin, Oxacillin oder Cefoxitin

5.3.1 MRSA-Raten Österreich gesamt

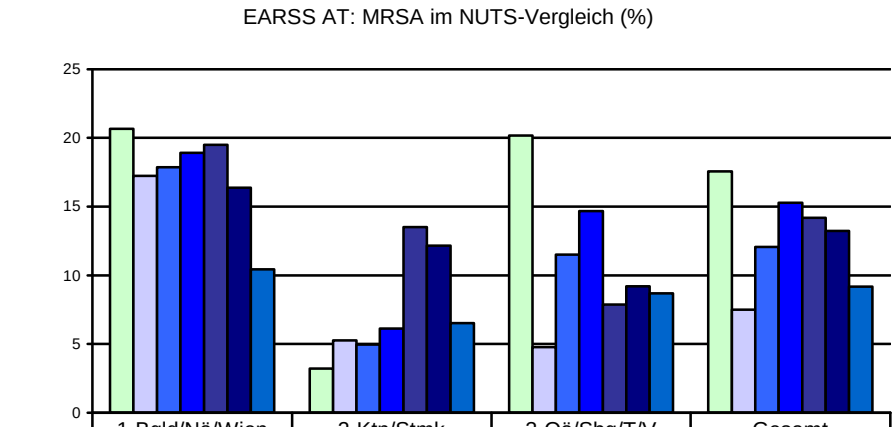
Abbildung 19: MRSA-Raten Österreich gesamt nach Jahren



5.3.2 MRSA-Raten nach NUTS1-Regionen

Die MRSA-Raten variieren stark zwischen Regionen, Bundesländern und Krankenhäusern.

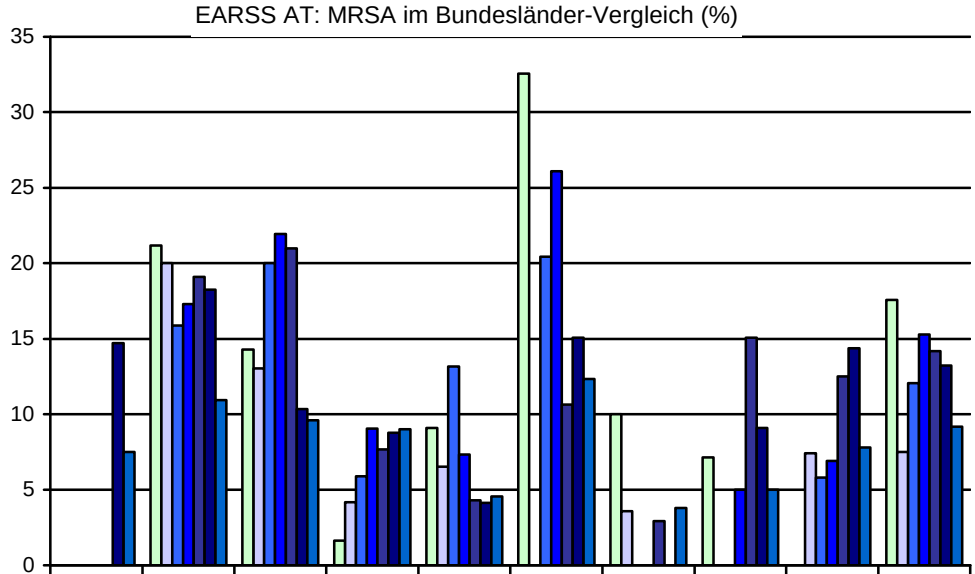
Abbildung 20: MRSA-Raten im NUTS1-Vergleich



	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	19,48	13,51	7,86	14,19
2005	16,38	12,17	9,19	13,23
2006	10,43	6,51	8,68	9,17

5.3.3 MRSA-Raten nach Bundesländern (NUTS2)

Abbildung 21: MRSA-Raten im Bundesländervergleich (NUTS2)

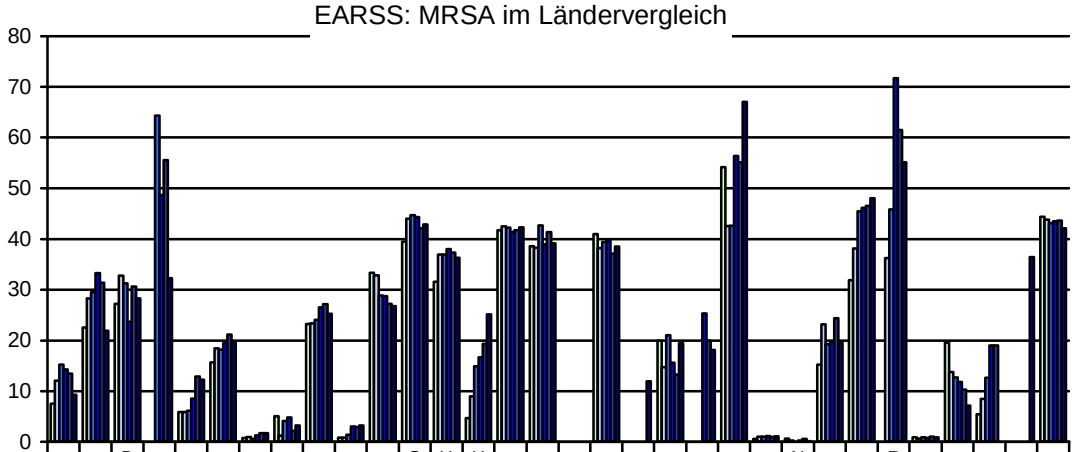


	Bgld	Wien	Nö	Oö	Sbg	T	V	Stmk	K	Gesamt
2000		21,18	14,29	1,64	9,09	32,56	10	7,14	0	17,57
2001		20	13,04	4,17	6,52		3,57	0	7,41	7,5
2002		15,87	20	5,88	13,16	20,43	0	0	5,8	12,06
2003		17,29	21,93	9,05	7,32	26,11	0	5	6,9	15,3
2004		19,09	20,98	7,67	4,29	10,65	2,94	15,07	12,5	14,19
2005	14,71	18,24	10,34	8,78	4,11	15,07	0	9,09	14,38	13,23
2006	7,5	10,93	9,6	9,01	4,55	12,34	3,77	5	7,8	9,17

5.3.4 MRSA-Raten im internationalen Vergleich

Im internationalen Vergleich schneidet Österreich recht gut ab, da es sich mit seiner MRSA-Häufigkeit gemessen an der Gesamtzahl an S. aureus-Bakteriämien im unteren Mittelfeld der europäischen Länder befindet. Es lässt sich derzeit auch keine Zunahme der Fälle in Österreich nachweisen, ganz im Gegensatz zu einigen anderen europäischen Ländern.

Abbildung 22: MRSA-Raten im internationalen Vergleich



	AT	BE	BG	CY	CZ	DE	DK	EE	ES	FI	FR	GR	HR	HU	IE	IL	IS	IT	LT	LU	LV	MT	NL	NO	PL	PT	RO	SE	SI	SK	TR	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
2006	9,3	22	28	32	12	20	1,7	3,3	25	3,3	27	43	36	25	42	39	0	39	12	19	18	67	1,1	0,1	20	48	55	0,9	7,1		36	42

Abbildung 23: MRSA-Raten im Ländervergleich 2005

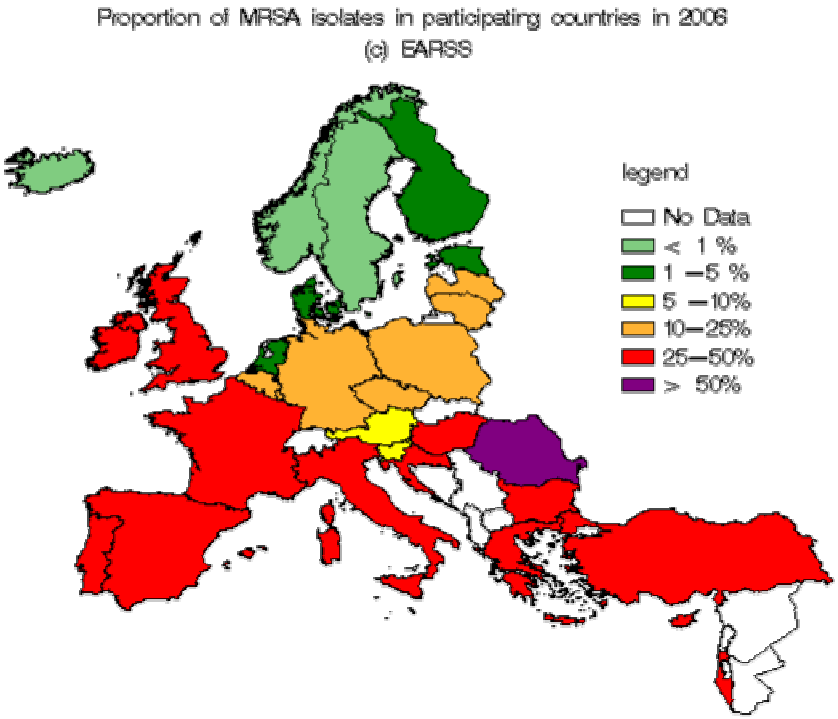
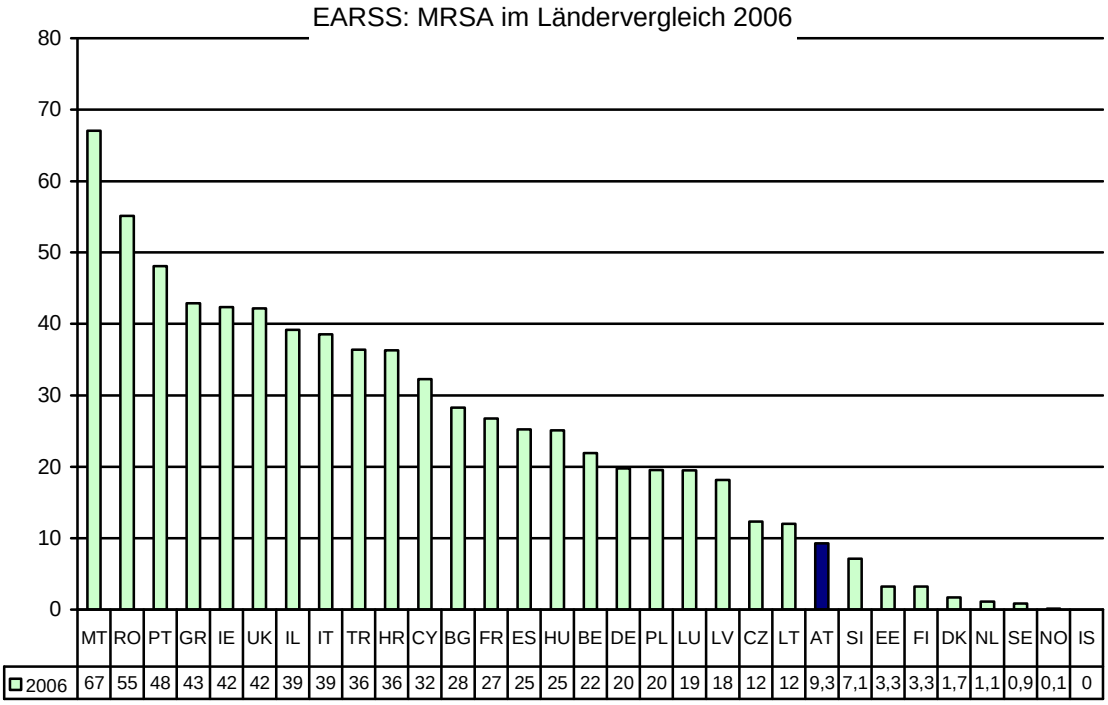


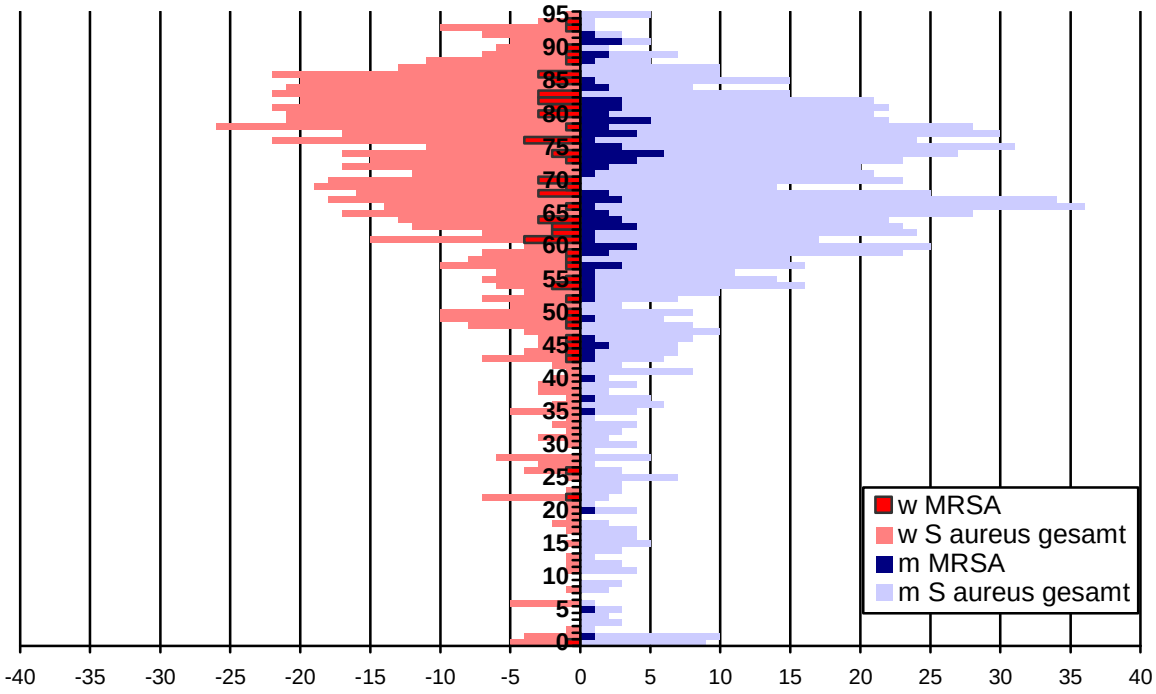
Abbildung 24: MRSA-Raten im Ländervergleich 2006



5.3.5 MRSA-Raten nach Geschlecht und Lebensalter

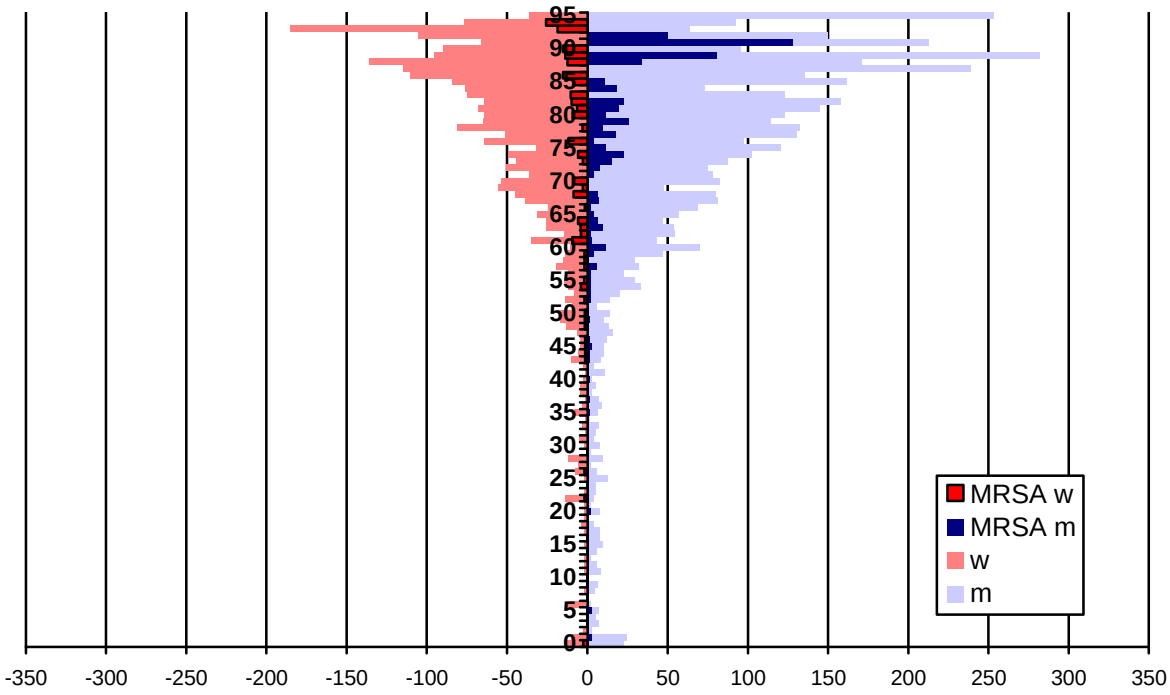
Ebenso, wie bei S. aueus-Bakteriämien allgemein, so ist auch bei MRSA-Bakteriämien ein deutlicher Überhang beim männlichen Geschlecht zu verzeichnen.

Abbildung 25: S. aureus und MRSA-Anteil nach Geschlecht und Lebensalter im Jahr 2006 (Rohdaten)



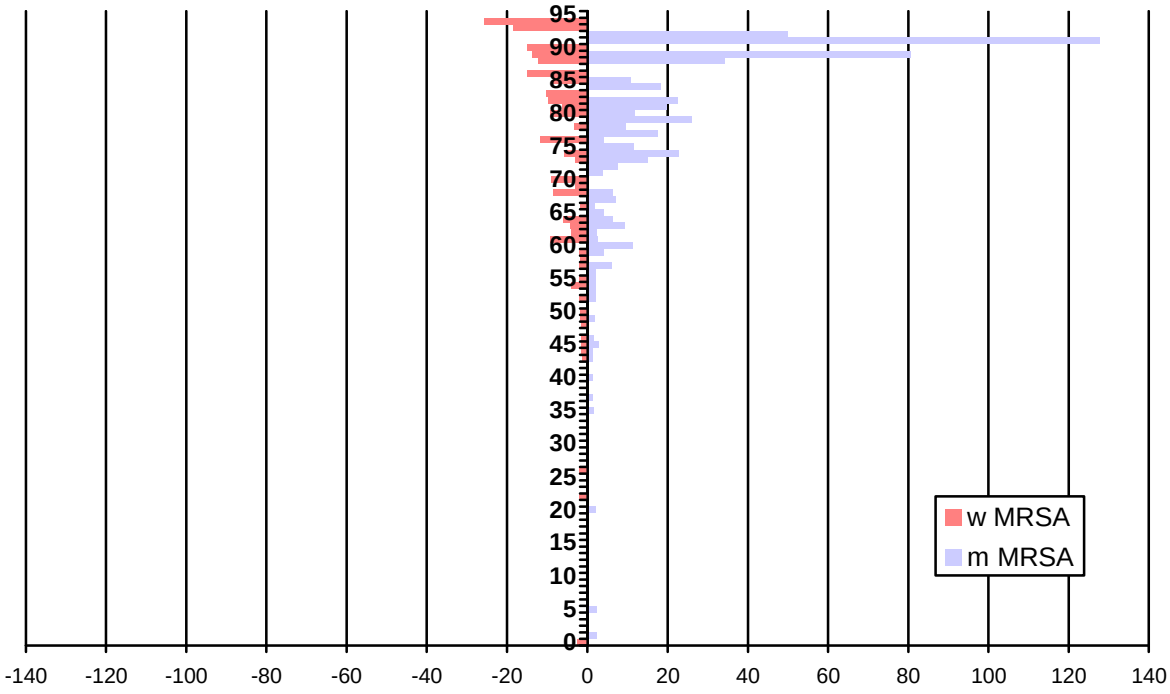
Kategorie 95 ist >=95

Abbildung 26: **S. aureus und MRSA-Anteil nach Geschlecht und Lebensalter bezogen auf die österreichische Bevölkerung in den jeweiligen Lebensjahren im Jahr 2006**



Skalierung: Fälle pro 100.000 EinwohnerInnen; Kategorie 95 ist >=95

Abbildung 27: **MRSA nach Geschlecht und Lebensalter bezogen auf die österreichische Bevölkerung in den jeweiligen Lebensjahren im Jahr 2006**



Skalierung: Fälle pro 100.000 EinwohnerInnen; Kategorie 95 ist >=95

5.3.6 MRSA-Raten nach Altersgruppen

Tabelle 23: **MRSA nach Altersgruppen alle Jahre [R%(N)]**

Erreger	<=14	15-24	25-44	45-64	65-75	>75
Staphylococcus aureus	3,5% (282)	7% (186)	11,5% (707)	12,3% (2154)	13,1% (1658)	14,1% (2215)

5.3.7 MRSA-Raten nach Geschlecht

Tabelle 24: MRSA-Rate nach Geschlecht alle Jahre [R%(N)]

Erreger	m	w
Staphylococcus aureus	13,3% (4138)	11,5% (2994)

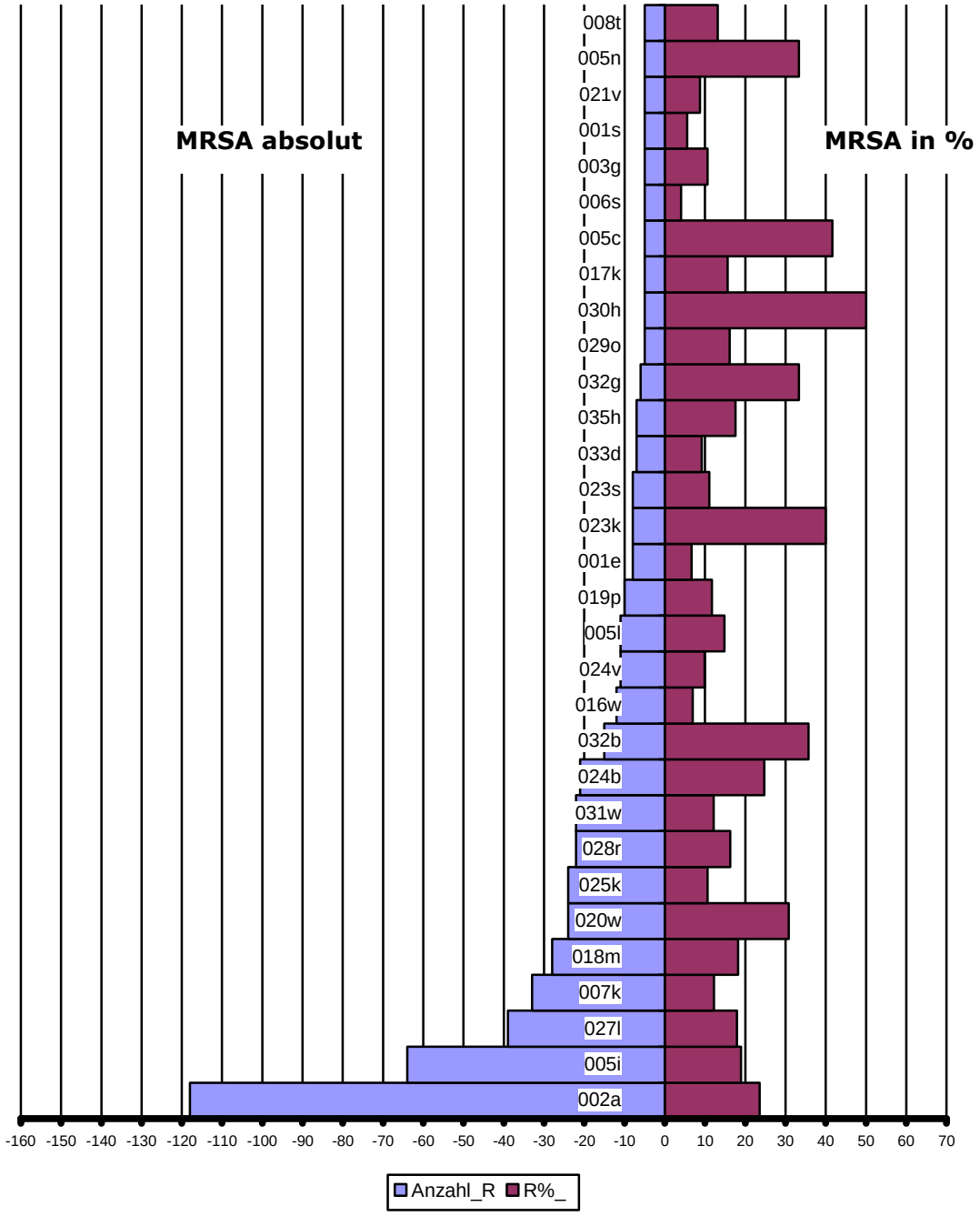
5.3.8 MRSA-Raten nach Krankenhausabteilung

Tabelle 25: MRSA-Rate nach Krankenhausabteilung alle Jahre [R%(N)]

Erreger	andere	Chirurgie	Hämato-Onkologie	Intensiv-station	Interne	Kinderheil-kunde	Urologie
Staphylococcus aureus	10,49% (1525)	18,93% (819)	8,06% (248)	22,51% (835)	10,16% (3434)	3,61% (249)	20,99% (81)

5.3.9 MRSA-Raten nach Krankenhaus

Abbildung 28: MRSA-Rate und Anzahl MRSA absolut nach Krankenhaus (2003-2006, Spitäler ohne MRSA-Meldung sind ausgenommen)



5.4 Staphylococcus aureus Vancomycin

Im Jahr 2006 wurden zwei Staphylococcus aureus Isolate mit verminderter Sensibilität gegenüber Vancomycin gemeldet.

Tabelle 26: S. aureus-Isolate mit verminderter Sensibilität gegenüber Vancomycin

Lab-Code	NUTS	HospitalDept	HospitalCode	Jahr	Quartal	Sex	age
AT001	3-Oö/Sbg/T/V	Interne	001b	2006	4	1	80
AT011	1-Bgld/Nö/Wien	Chirurgie	011w	2006	2	1	64

6 Escherichia coli

6.1 Klinische und epidemiologische Bedeutung

Escherichia coli ist der häufigste gramnegative Erreger von Bakteriämien insgesamt. Darüber hinaus ist er der häufigste Erreger von außerhalb und innerhalb des Krankenhauses erworbenen Harnwegsinfektionen. Das Spektrum der Infektionen streckt sich von Peritonitis über Wundeninfektionen bis hin zu Lebensmittelassoziierten gastrointestinalen Infektionen [7].

In der EARSS-Datensammlung ist E. coli ebenfalls der am häufigsten gemeldete Erreger von Bakteriämien. Im Jahr 2006 wurden 2.521 Fälle in Österreich gemeldet. Des Weiteren ist E. coli der einzige Erreger innerhalb der EARSS-Datensammlung, bei dem alle vier vom Resistenz-Monitoring abgedeckten Antibiotikaklassen steigende Resistenzraten aufweisen. Vor allem auch im Hinblick auf die Häufigkeit von schweren Infektionen mit diesem Erreger ist diese Situation als äußerst beunruhigend einzustufen.

Die Inzidenz von E.coli-Bakteriämien liegt bei 30,5 Fällen pro 100.000 EinwohnerInnen, bei 96,3 Fällen pro 100.000 Aufnahmen und bei 16,6 Fällen pro 100.000 Belagstage. Das bedeutet, dass umgerechnet 3 von 1.000 Personen jedes Jahr mit einer E. coli-Bakteriämie im Krankenhaus behandelt werden.

Tabelle 27: Datenmeldungen zu E. coli

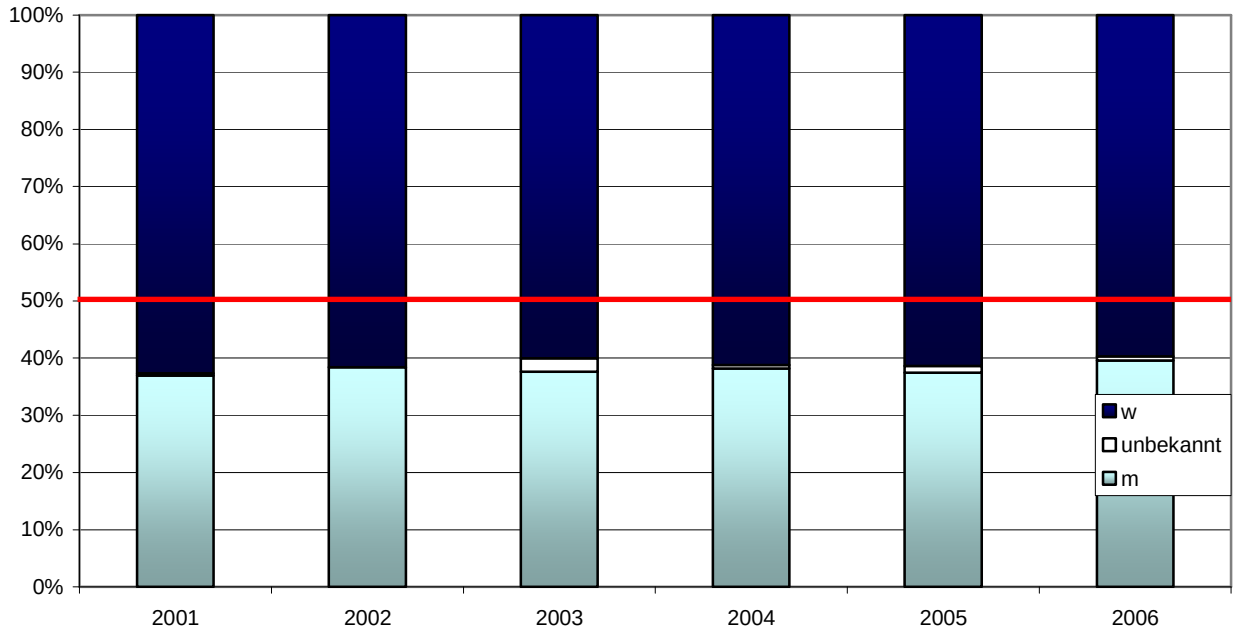
Jahr	Escherichia coli
2001	260
2002	482
2003	994
2004	1880
2005	2115
2006	2521
Gesamt	8252

6.2 Demographische Daten

6.2.1 E. coli nach Geschlecht

Die nachfolende Grafik zeigt einen starken Überhang beim weiblichen Geschlecht. 60% aller E.coli-Bakteriämien in Österreich treten bei Frauen auf.

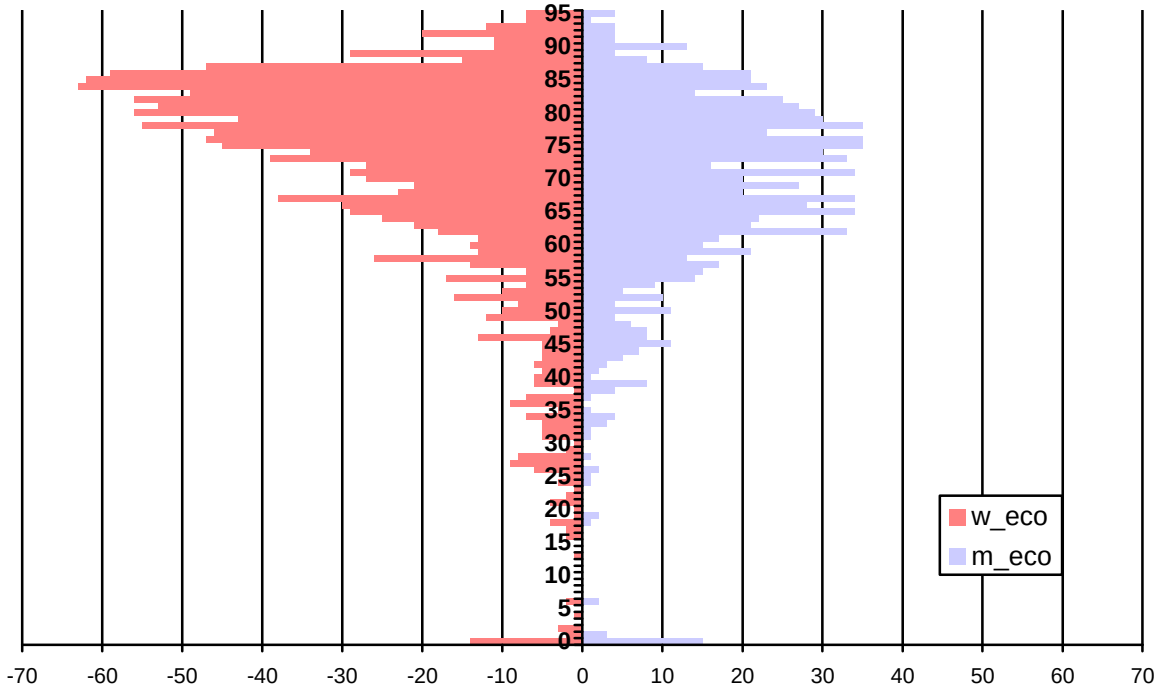
Abbildung 29: E. coli nach Geschlecht



6.2.2 E. coli nach Geschlecht und Lebensalter

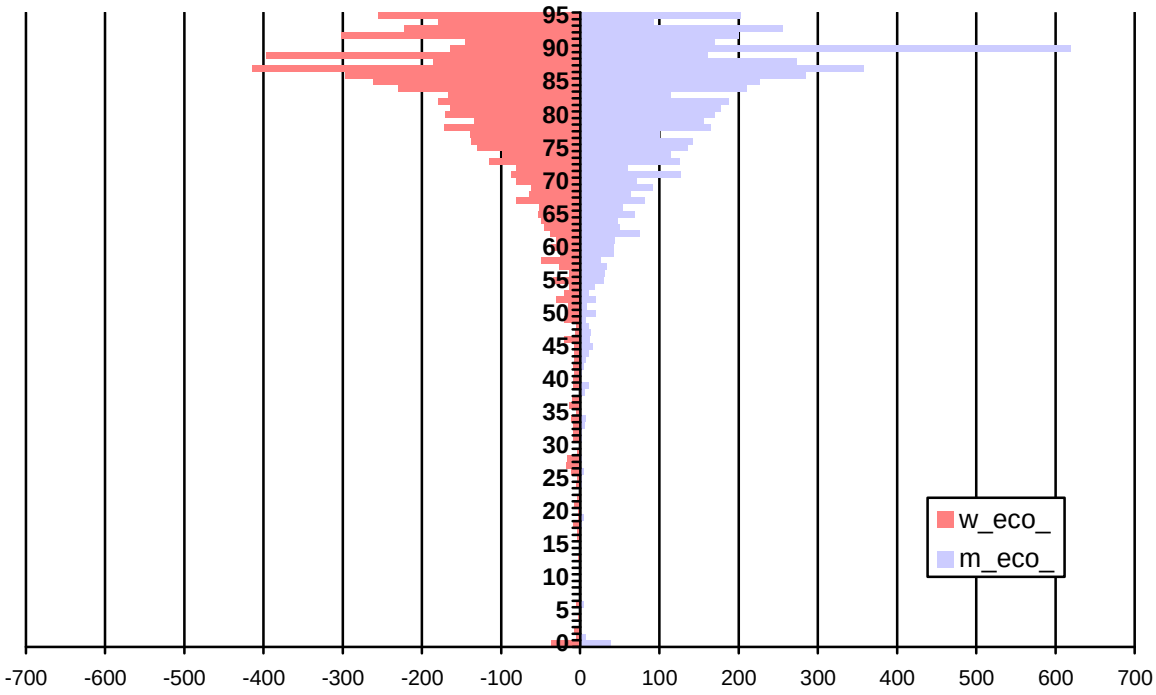
Am häufigsten sind Frauen im höheren Lebensalter von E.coli Bakteriämien betroffen. Der Altersgipfel liegt auch hier bei 85 Lebensjahren und darüber.

Abbildung 30: E. coli nach Alter und Geschlecht im Jahr 2006



Kategorie 95 ist >=95

Abbildung 31: **E. coli nach Geschlecht und Lebensalter bezogen auf die österreichische Bevölkerung in den jeweiligen Lebensjahren im Jahr 2006**



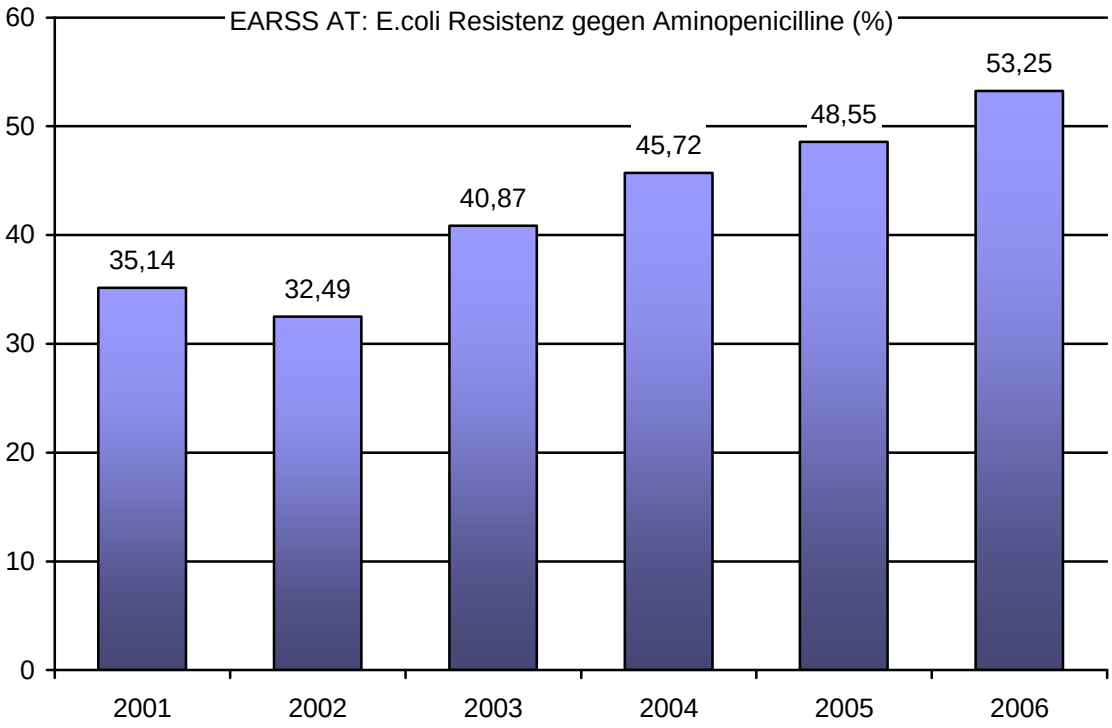
Skalierung: Fälle pro 100.000 EinwohnerInnen; Kategorie 95 ist >=95

6.3 E. coli Aminopenicilline

Seit Beginn der Datensammlung zu E. coli sind die Resistenzraten bei Aminopenicillinen konstant gestiegen und liegen mittlerweile bei rund 53%. Dies bedeutet eine Zunahme von rund 20 Prozentpunkten.

6.3.1 E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline Österreich gesamt

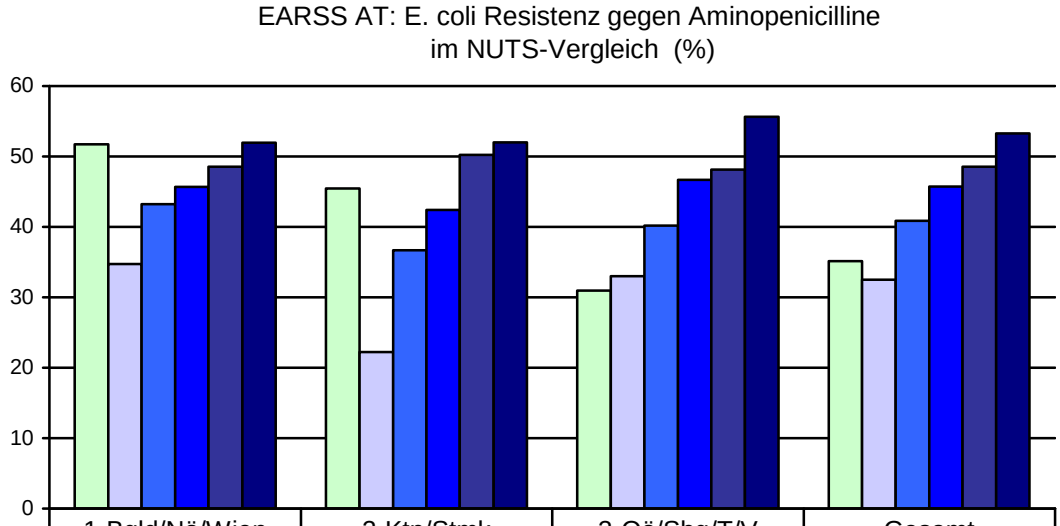
Abbildung 32: **E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline**



6.3.2 E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline nach NUTS1-Regionen

Der Trend steigender Resistenzraten lässt sich auch auf Regions- und auf Bundesländer-Niveau nachvollziehen. Besonders dramatisch ist der Anstieg in Tirol, wo bereits rund 82% der Isolate resistent sind, wie Abbildung 34 zeigt.

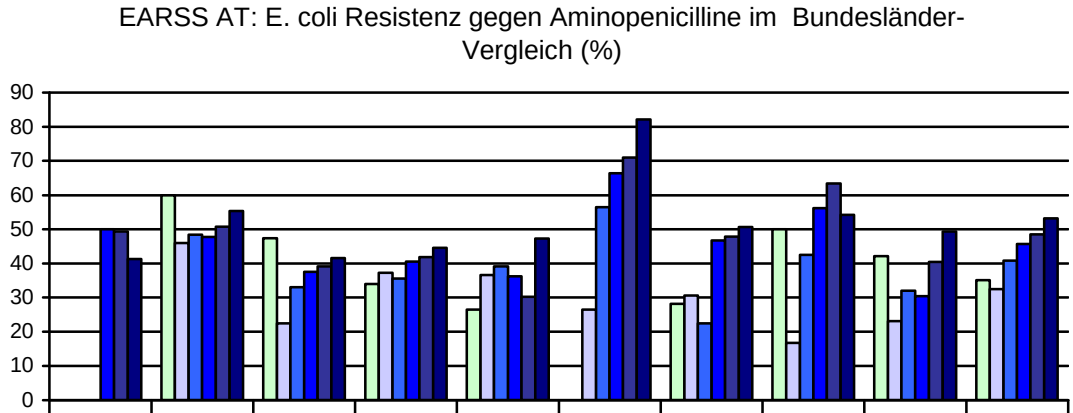
Abbildung 33: E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline nach NUTS1-Vergleich



	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	45,64	42,44	46,64	45,72
2005	48,54	50,23	48,11	48,55
2006	51,93	51,99	55,63	53,25

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

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

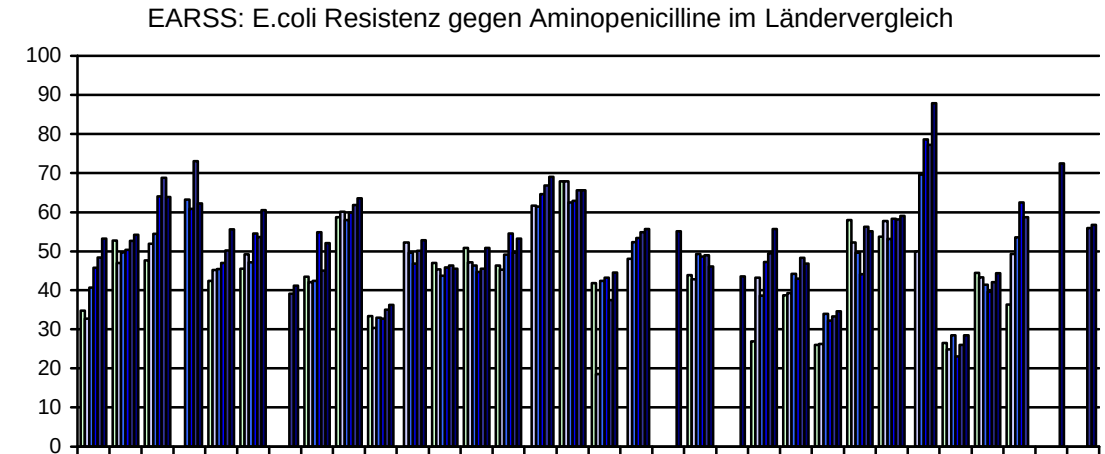


	Bgld	Wien	Nö	Oö	Sbg	T	V	Stmk	K	Gesamt
2001		60	47,37	33,93	26,42		28,12	50	42,11	35,14
2002		45,95	22,39	37,29	36,59	26,51	30,61	16,67	23,08	32,49
2003		48,39	33,03	35,58	39,13	56,49	22,41	42,5	32	40,87
2004	50	47,8	37,5	40,58	36,26	66,46	46,77	56,25	30,43	45,72
2005	49,33	50,73	39,09	41,9	30,21	70,98	47,89	63,44	40,48	48,55
2006	41,25	55,33	41,6	44,54	47,27	82,13	50,67	54,29	49,34	53,25

6.3.4 E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline im internationalen Vergleich

Im internationalen Vergleich schneidet Österreich zwar tendentiell gut ab, dies ist jedoch lediglich auf den Umstand zurückzuführen, dass die Raten in ganz Europa im Steigen begriffen sind.

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



	AT	BE	BG	CY	CZ	DE	DK	EE	ES	FI	FR	GR	HR	HU	IE	IL	IS	IT	LT	LU	LV	MT	NL	NO	PL	PT	RO	SE	SI	SK	TR	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
2006	53	54	64	62	56	61	41	52	64	36	53	46	51	53	69	66	45	56	55	46	44	56	47	35	55	59	88	28	44		72	57

Abbildung 36: E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline 2006

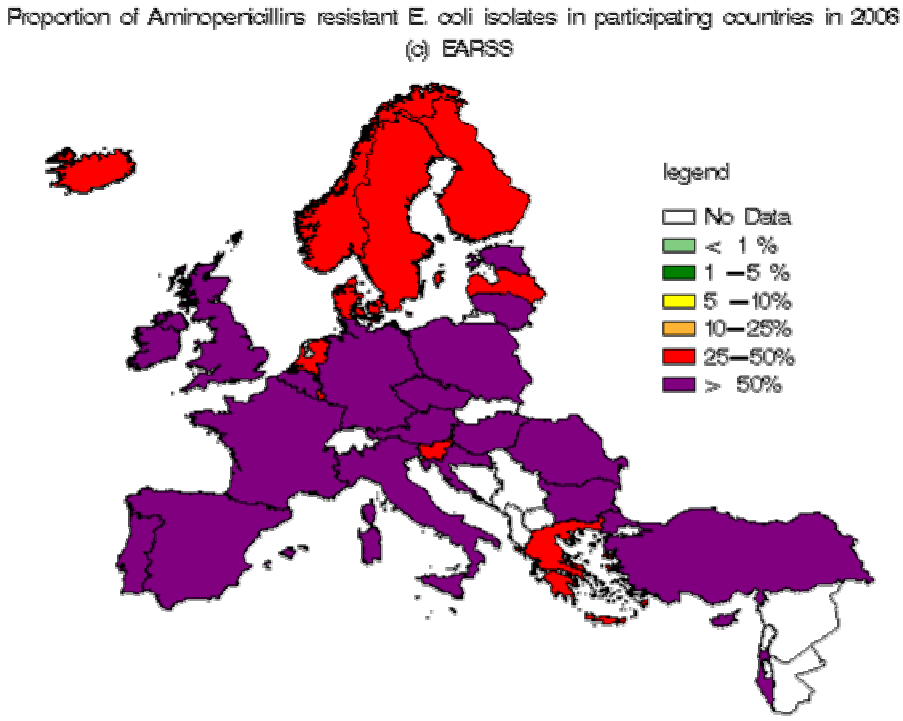
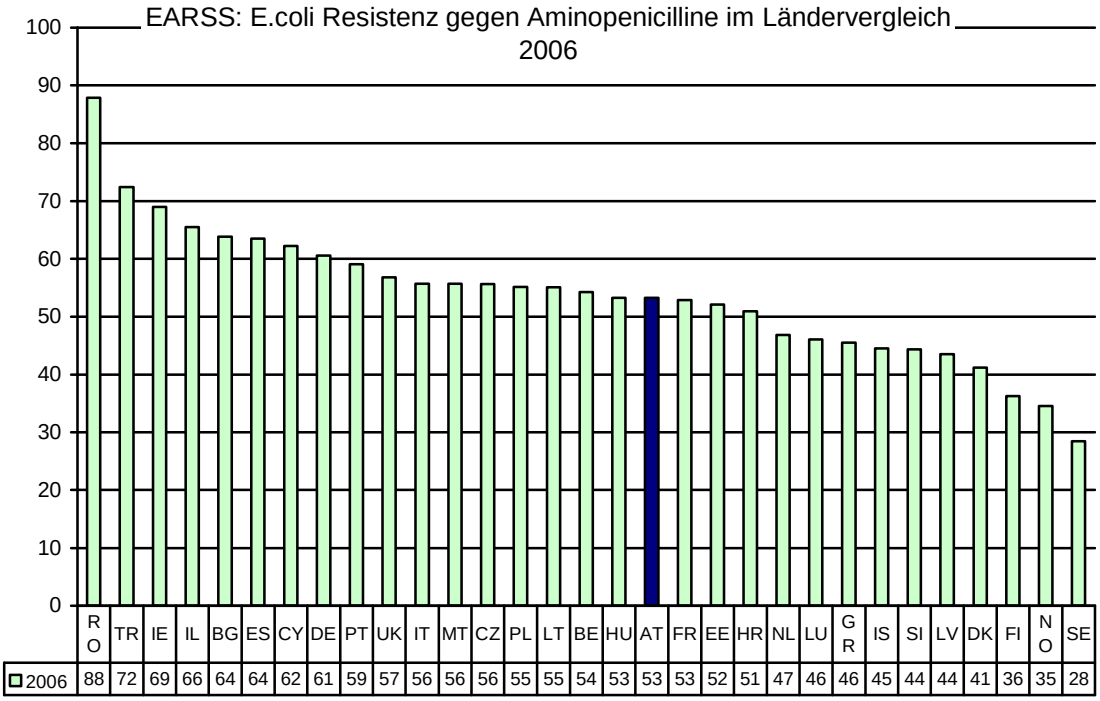


Abbildung 37: E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline im Ländervergleich 2006



6.3.5 E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline nach Altersgruppen

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

Erreger	<=14	15-24	25-44	45-64	65-75	>75
Escherichia coli	58,5% (200)	58% (138)	55,1% (539)	49,5% (2130)	46,4% (2049)	45,2% (3860)

6.3.6 E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline nach Geschlecht

Tabelle 29: E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline nach Geschlecht alle Jahre [R%(N)]

Erreger	m	w
Escherichia coli	46,3% (3411)	48,2% (5420)

6.3.7 E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline nach Krankenhausabteilung

Tabelle 30: E. coli Resistenz gegen Aminopenicilline nach Krankenhausabteilung alle Jahre [R%(N)]

Erreger	andere	Chirurgie	Hämato-Onkologie	Intensiv-station	Interne	Kinder-heilkunde	Urologie
Escherichia coli	49,41% (1358)	46,42% (866)	55,98% (443)	52,96% (625)	44,91% (4896)	57,65% (170)	53,35% (508)

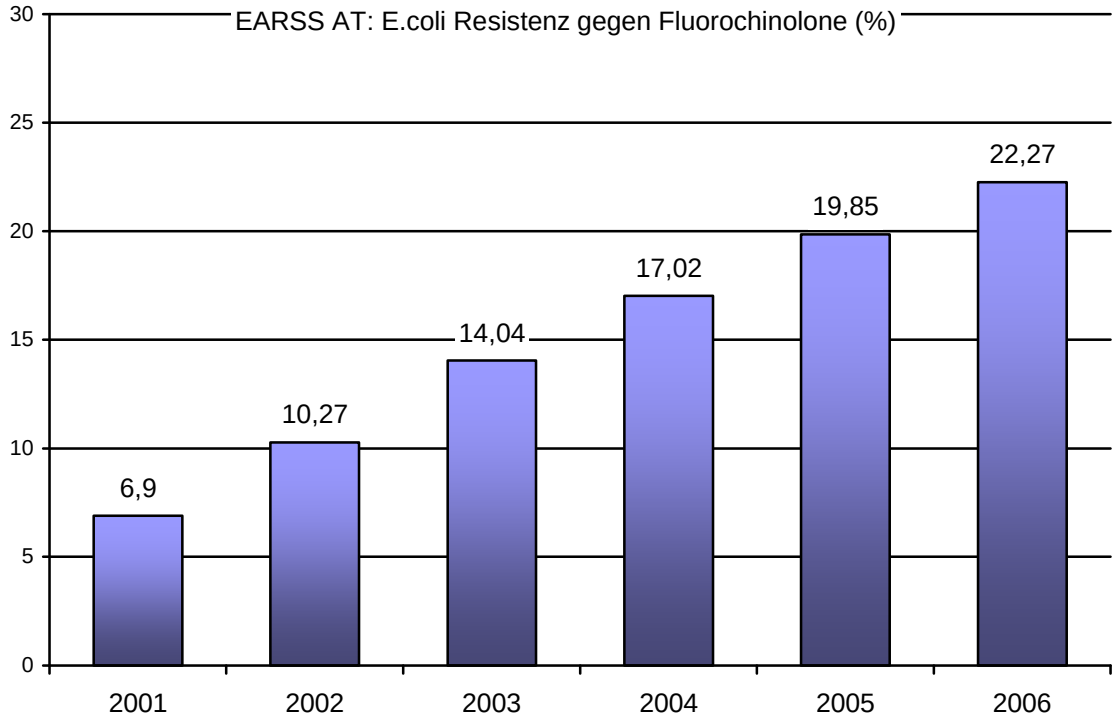
6.4 E. coli Fluorochinolone[3]

Die Substanzklasse der Fluorochinolone ist eine wichtige Therapieoption bei schweren Infektionen mit E.coli, umso bedenklicher stimmt die Tatsache der drastischen Zunahme resistenter E. coli-Stämme. Zu Beginn der Datensammlung von E. coli im Jahr 2001 lag die Rate bei knapp 7%. Mittlerweile ist die Rate auf über 22% angestiegen. Leider ist in den nächsten Jahren auch keine Trendumkehr zu erwarten, was in nächster Zeit durchaus zu Problemen bei den therapeutischen Alternativen führen könnte.

[3] Ciprofloxacin, Norfloxacin, Ofloxacin, Levofloxacin

6.4.1 E. coli Resistenz gegen Fluorochinolone Österreich gesamt

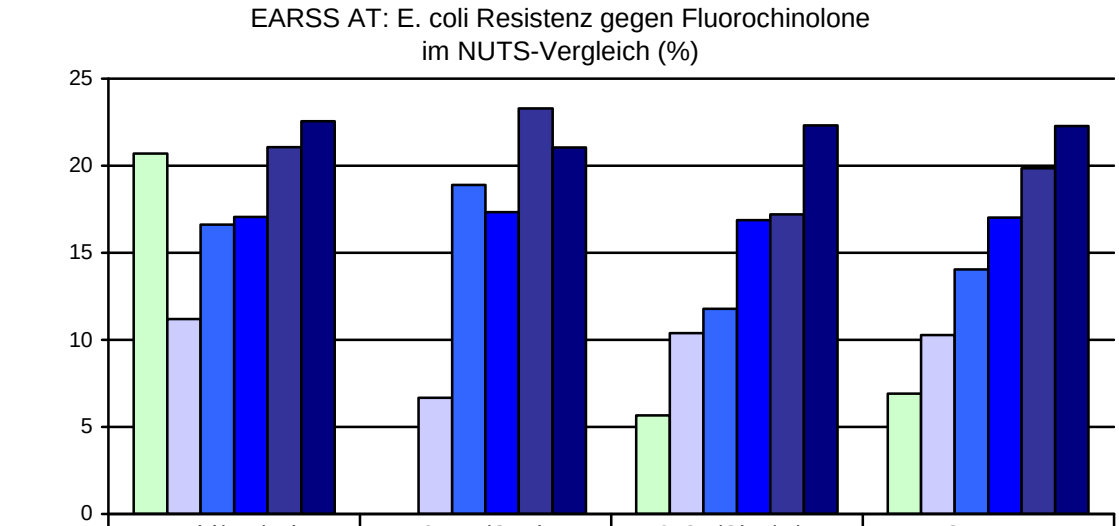
Abbildung 38: E. coli Resistenz gegen Fluorochinolone Österreich gesamt



6.4.2 E. coli Resistenz gegen Fluorochinolone nach NUTS1-Regionen

Der Anstieg der Resistenzraten ist in allen Regionen bzw. Bundesländern zu beobachten, wobei wiederum in Tirol die dramatischste Situation vorherrscht.

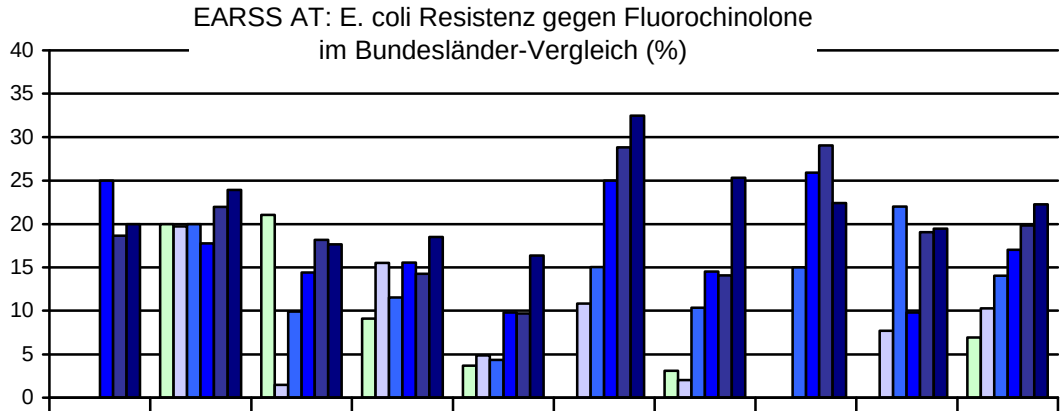
Abbildung 39: E. coli Resistenz gegen Fluorochinolone im NUTS1-Vergleich



	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	17,07	17,34	16,88	17,02
2005	21,06	23,29	17,22	19,85
2006	22,55	21,04	22,32	22,27

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

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

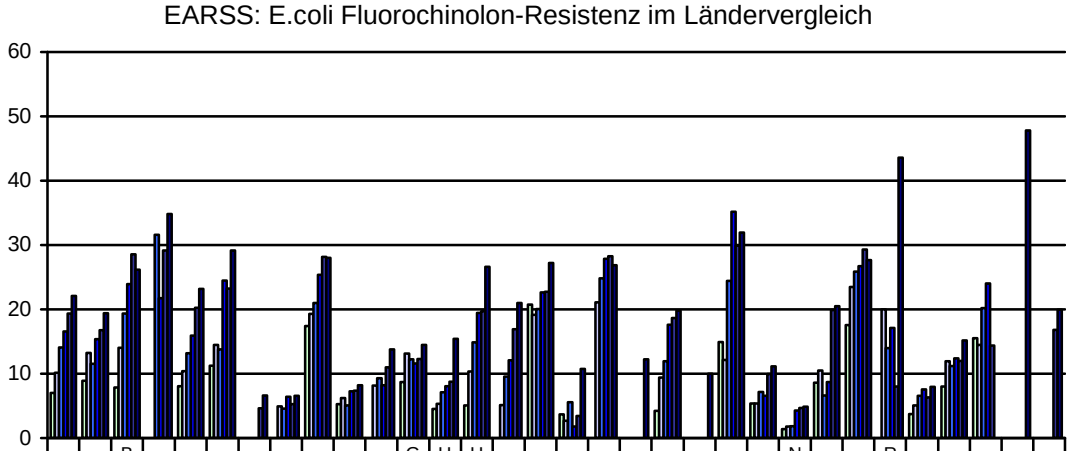


	Bgld	Wien	Nö	Oö	Sbg	T	V	Stmk	K	Gesamt
2001		20	21,05	9,09	3,7		3,12	0	0	6,9
2002		19,74	1,49	15,52	4,88	10,84	2,04	0	7,69	10,27
2003		20	9,91	11,54	4,35	15,03	10,34	15	22	14,04
2004	25	17,75	14,42	15,54	9,78	25	14,52	25,93	9,78	17,02
2005	18,67	21,97	18,18	14,25	9,68	28,8	14,08	29,03	19,05	19,85
2006	20	23,95	17,65	18,49	16,36	32,48	25,33	22,41	19,48	22,27

6.4.4 E. coli Resistenz gegen Fluorochinolone im internationalen Vergleich

Österreich liegt mit seinen Resistenzraten bei E. coli und Fluorochinolonen noch im Mittelfeld. Anstiege der Resistenzraten sind in fast allen europäischen Ländern zu beobachten.

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	LT	LU	LV	MT	NL	NO	PL	PT	RO	SE	SI	SK	TR	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
2006	22	19	26	35	23	29	6,6	6,6	28	8,2	14	14	15	27	21	27	11	27	12	20	10	32	11	4,9	20	28	44	8	15		48	20

Abbildung 42: E. coli Resistenz gegen Fluorochinolone im Ländervergleich 2006

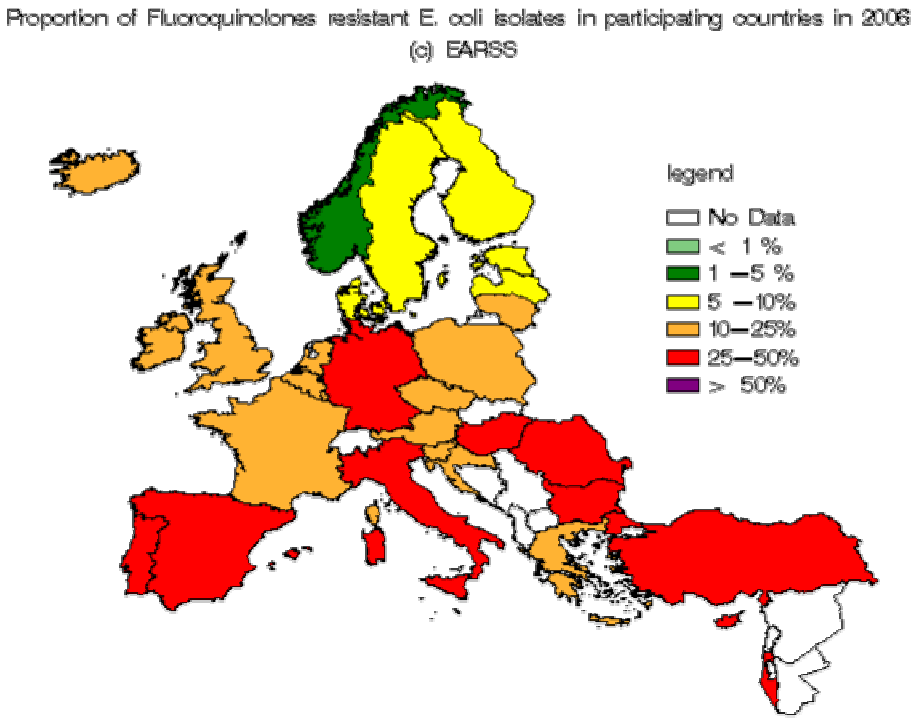
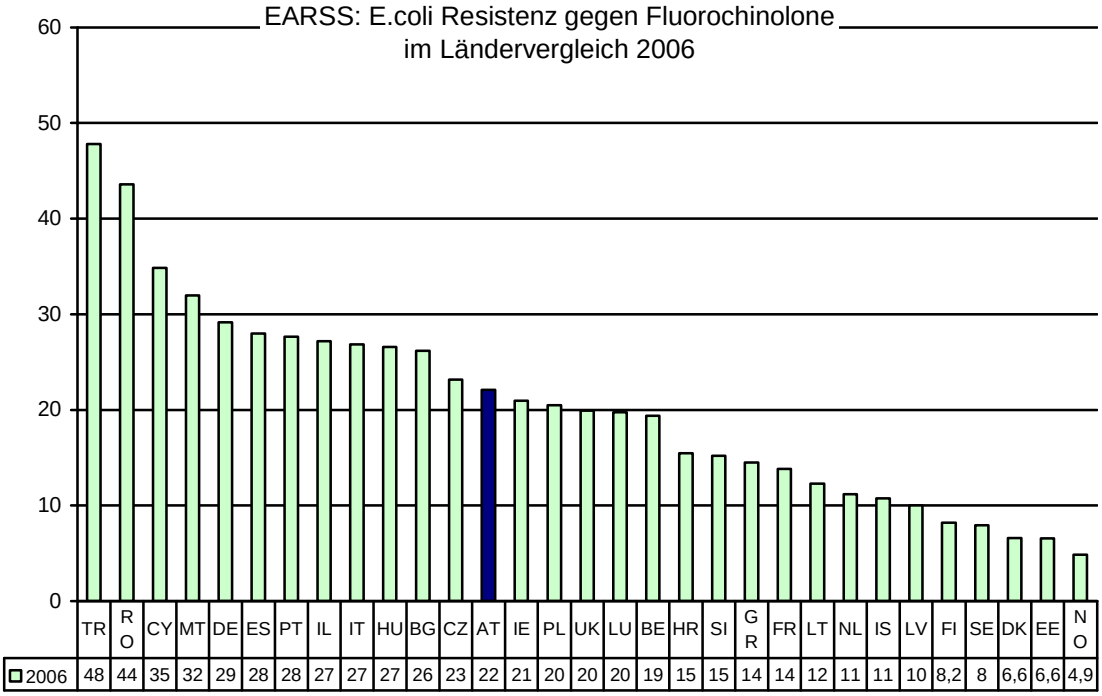


Abbildung 43: E. coli Resistenz gegen Fluorochinolone im Ländervergleich 2006



6.4.5 E. coli Resistenz gegen Fluorochinolone nach Altersgruppen

Der höchste Anteil resistenter Erreger ist in der Altergruppe ab 75 Lebensjahren zu finden.

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

Erreger	<=14	15-24	25-44	45-64	65-75	>75
Escherichia coli	7,4% (202)	13,1% (137)	18,2% (537)	19,9% (2132)	18,6% (2032)	19,5% (3834)

6.4.6 E. coli Resistenz gegen Fluorochinolone nach Geschlecht

Im Vergleich zu der Resistenzrate bei den Männern ist die Rate bei den Frauen deutlich erhöht.

Tabelle 32: E. coli Resistenz gegen Fluorochinolone nach Geschlecht alle Jahre [R%(N)]

Erreger	m	w
Escherichia coli	21,1% (3400)	17,4% (5388)

6.4.7 E. coli Resistenz gegen Fluorochinolone nach Krankenhausabteilung

Nach Krankenhausabteilungen betrachtet, finden sich die höchsten Resistenzraten neben den Abteilungen der Hämato-Onkologie auch auf den urologischen Abteilungen.

Tabelle 33: E. coli Resistenz gegen Fluorochinolone nach Krankenhausabteilung alle Jahre [R%(N)]

Erreger	andere	Chirurgie	Hämato-Onkologie	Intensiv-station	Interne	Kinderheil-kunde	Urologie
Escherichia coli	17,32% (1351)	15,78% (862)	31% (442)	20,35% (624)	18% (4871)	7,56% (172)	28,69% (502)

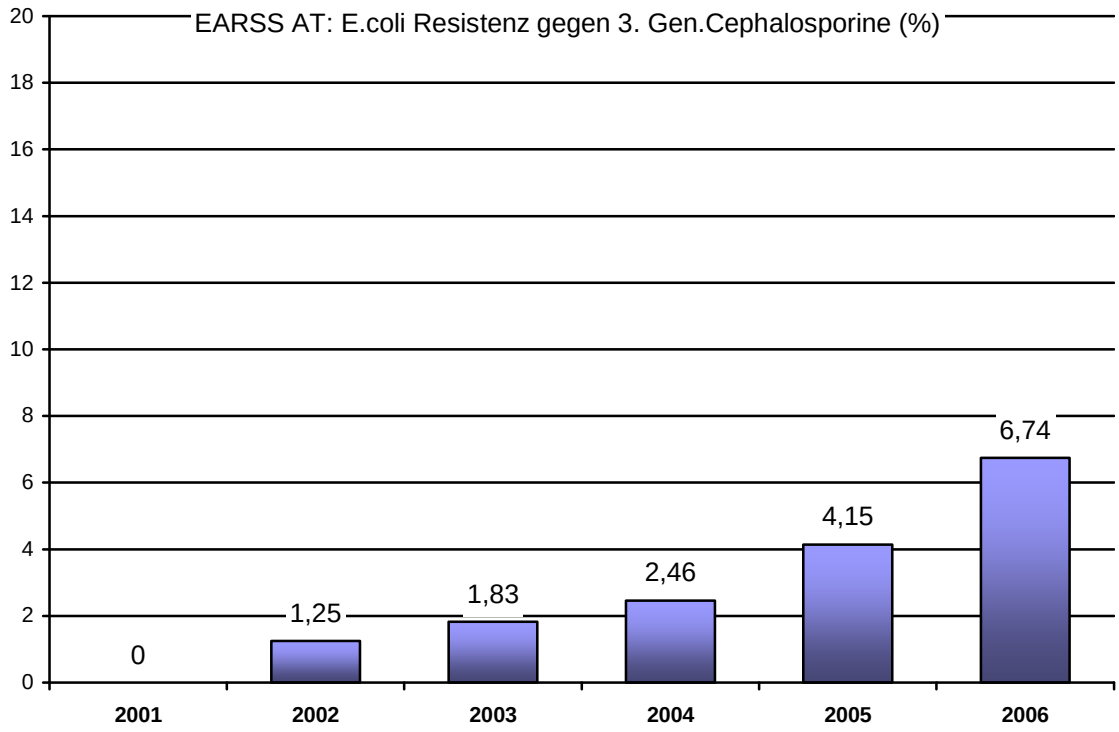
6.5 E. coli 3. Generation Cephalosporine[4]

Das Monitoring der Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine bei E. coli dient als Indikator der Detektion von Breitspektrum-ß-Laktamasen (Extended Spectrum Betalactamases, ESBL) einem speziellen Resistenzmechanismus, der diese Antibiotikaklasse unwirksam werden lässt. Wenngleich diese Definition nicht 100%ig mit der ESBL-Definition übereinstimmt, so sind die Ergebnisse doch gut auf das Vorhandensein von ESBL umlegbar und als Indikator geeignet.

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

Wie bei Aminopenicillinen und Fluorochinolonen ist auch hier ein eindeutig steigender Trend zu verzeichnen. Die Ausgangslage zu Beginn der Datensammlung lag bei idealen 0% und ist mittlerweile auf über 6,7% angestiegen. Auch hier ist in den nächsten Jahren keine Entspannung der Situation zu erwarten. Im europäischen Raum wurden Resistenzanstiege immerhin in 23 von 28 Ländern gemeldet, wie aus dem EARSS-Jahresbericht 2005 hervorgeht.

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

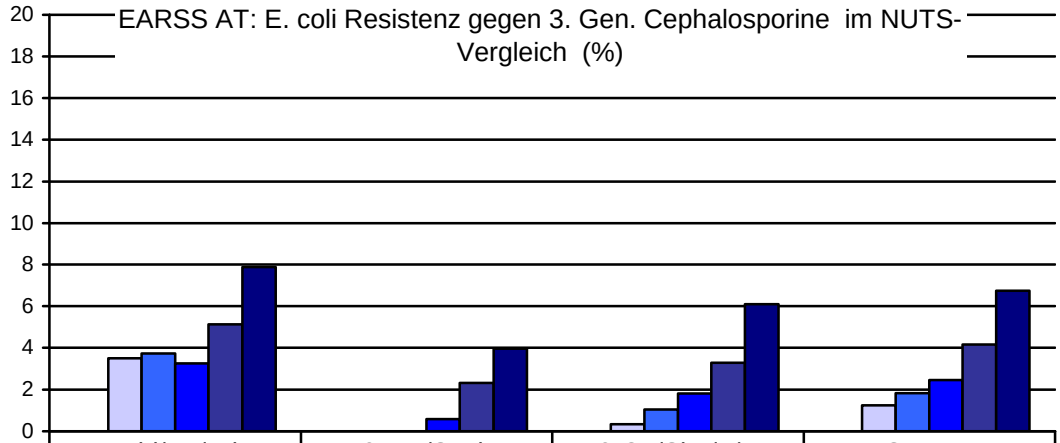


[4] Cefotaxime, Ceftazidim, Ceftriaxon

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

In allen Regionen sind die Resistenzraten im Steigen begriffen. Der stärkste Anstieg zeigt sich wiederum in Tirol.

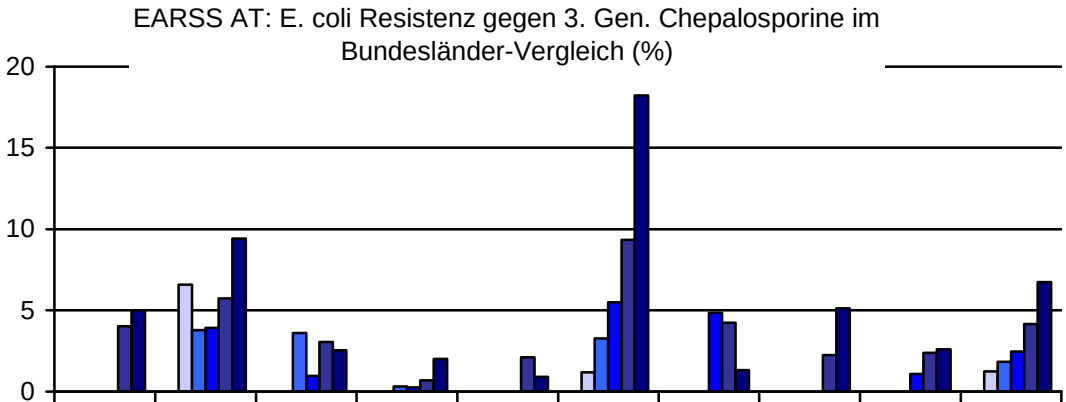
Abbildung 45: E. coli Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine im NUTS1-Vergleich



	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	0,58	1,82	2,46
2005	5,13	2,33	3,29	4,15
2006	7,88	3,95	6,09	6,74

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

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

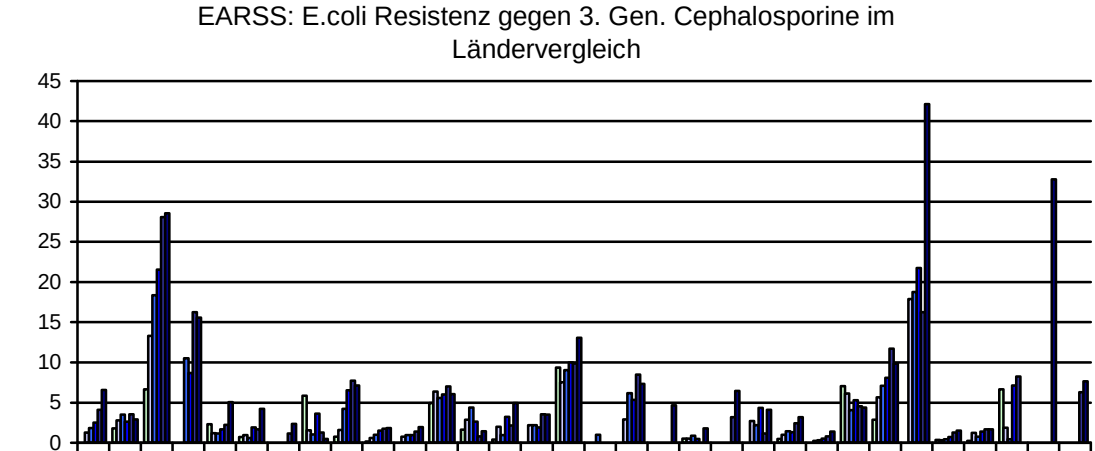


	Bgld	Wien	Nö	Oö	Sbg	T	V	Stmk	K	Gesamt
2001		0	0	0	0		0	0	0	0
2002		6,58	0	0	0	1,19	0	0	0	1,25
2003		3,77	3,6	0,32	0	3,25	0	0	0	1,83
2004	0	3,9	0,96	0,25	0	5,49	4,84	0	1,09	2,46
2005	4	5,73	3,05	0,69	2,11	9,33	4,23	2,25	2,38	4,15
2006	5	9,41	2,54	2,02	0,91	18,22	1,33	5,11	2,61	6,74

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

Im internationalen Vergleich befindet sich Österreich mit seinen Resistenzraten bereits im oberen Mittelfeld, ein Umstand der für Österreich eher ungewöhnlich ist, da Österreich im Allgemeinen eher niedrige Resistenzraten aufweist.

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	LT	LU	LV	MT	NL	NO	PL	PT	RO	SE	SI	SK	TR	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	1,2	1,3	7,7	1,8	1,4	7	0,8	2,2	3,6	9,9	0	8,5			3,2	1,2	2,4	0,8	4,6	12	16	1,3	1,7	8,3		6,3
2006	6,6	2,9	29	16	5,1	4,2	2,3	0,5	7,1	1,8	2	6,1	1,4	5	3,5	13	0	7,4	4,7	1,8	6,5	4,1	3,2	1,4	4,4	9,9	42	1,5	1,7		33	7,7

Abbildung 48: E. coli Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine im Ländervergleich 2006

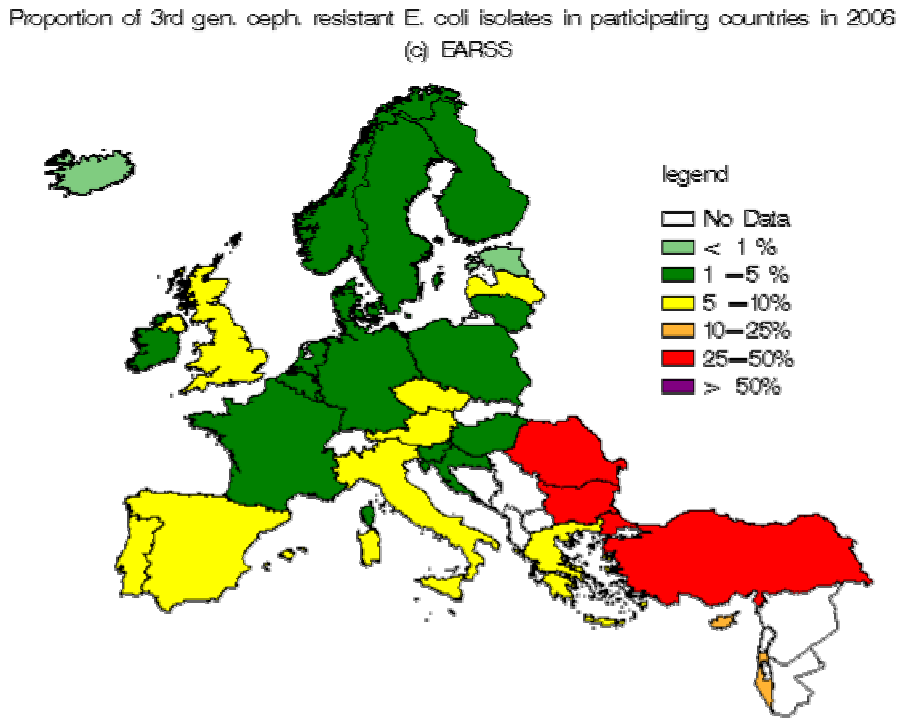
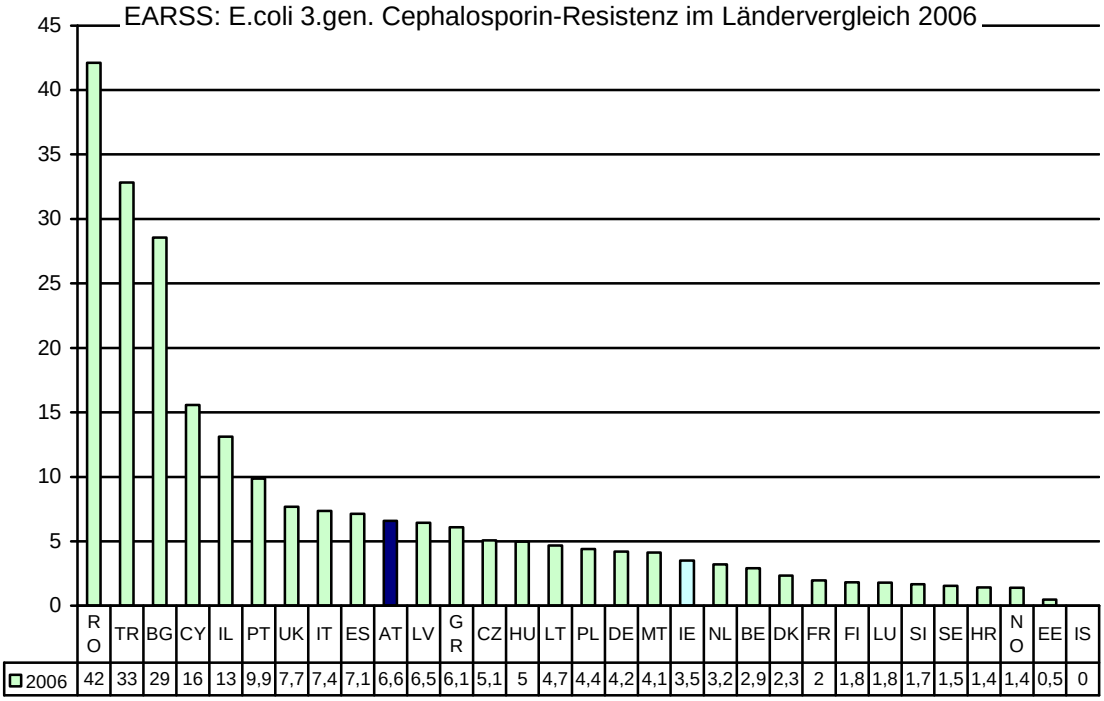


Abbildung 49: E. coli Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine im Ländervergleich 2006



6.5.5 E. coli Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine nicht empfindlich nach Altersgruppen

Die höchste Resistenzrate nach Altergruppen ist in der Gruppe der 45-64jährigen zu finden.

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

Erreger	<=14	15-24	25-44	45-64	65-75	>75
Escherichia coli	3% (202)	2,2% (138)	4,1% (541)	5,2% (2133)	4,5% (2044)	3,7% (3860)

6.5.6 E. coli Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine nicht empfindlich nach Geschlecht

Es bestehen keine bedeutsamen Unterschiede zwischen den Resistenzraten bei Frauen und bei Männern.

Tabelle 35: E. coli Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine nach Geschlecht alle Jahre [R%(N)]

Erreger	m	w
Escherichia coli	5,8% (3415)	3,1% (5417)

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

Die höchsten Resistenzraten sind auf Hämato-Onkologischen Abteilungen und auf Intensivstationen zu finden.

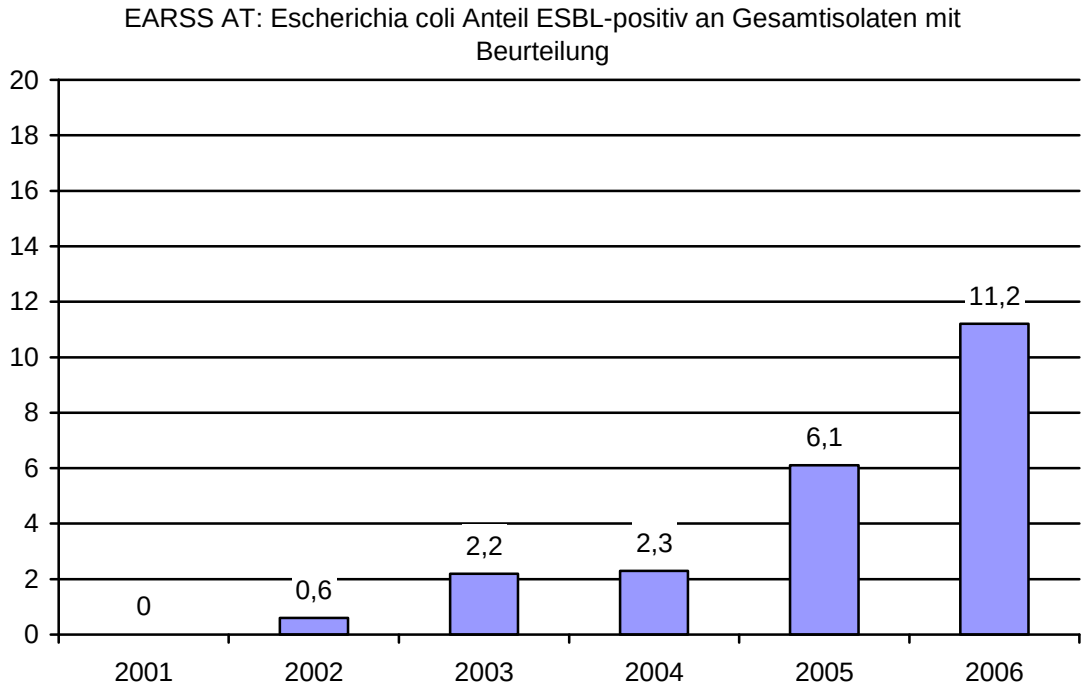
Tabelle 36: E. coli Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine nach Krankenhausabteilung alle Jahre [R%(N)]

Erreger	andere	Chirurgie	Hämato-Onkologie	Intensiv-station	Interne	Kinderheil-kunde	Urologie
Escherichia coli	4,12% (1360)	5,9% (865)	7,67% (443)	6,45% (620)	3,59% (4900)	2,33% (172)	2,55% (510)

6.5.8 ESBL bei E. coli

Im Jahr 2006 wurden 1.370 E. coli Isolate hinsichtlich ESBL beurteilt. Davon waren 153 positiv. Dies entspricht einem Anteil von 11,2%. Seit Beginn der Datensammlung zu E. coli im Rahmen von EARSS ist der Anteil von ESBL-Isolaten sehr stark angestiegen.

Abbildung 50: E. coli Anteil ESBL-positiv an Gesamtisolaten mit Beurteilung



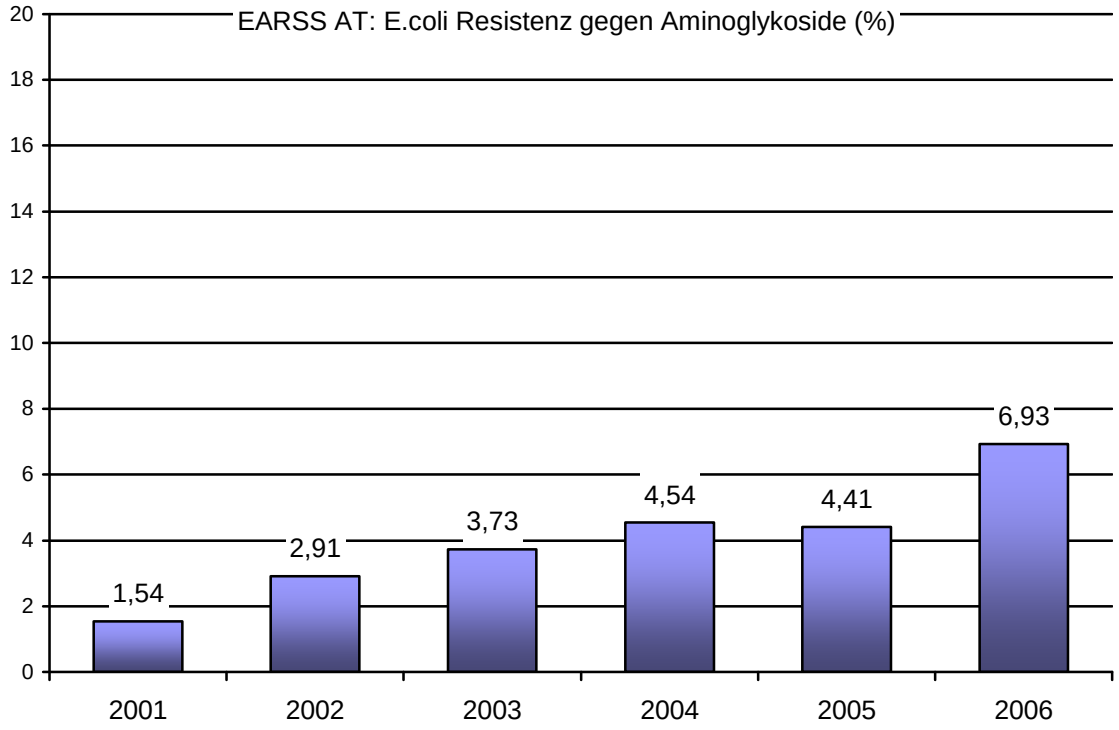
6.6 E. coli Aminoglykoside[5]

Die Bedeutung der Aminoglykoside als Therapieoption ist im Fallen begriffen, die sie aufgrund ihrer schlechteren Verträglichkeit immer weniger eingesetzt werden. Dennoch handelt es sich bei dieser Antibiotikaklasse um eine nicht zu unterschätzende Reserve-Therapieoption. Trotz sinkender Zahlen der Verschreibung sind die Resistenzraten nach wie vor im Steigen. Der Anstieg zwischen 2005 und 2006 war durch einen größeren Sprung von rund 4,4 auf fast 7% gekennzeichnet.

[5] Gentamicin, Tobramycin

6.6.1 E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside Österreich gesamt

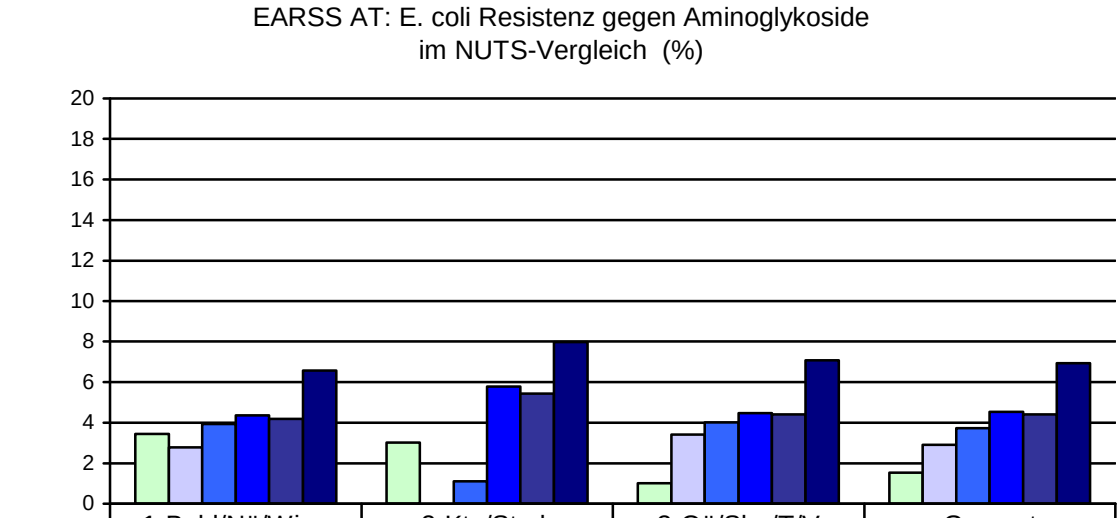
Abbildung 51: E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside Österreich gesamt



6.6.2 E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside nach NUTS1-Regionen

Ebenso wie bei den anderen bereits beschriebenen Antibiotikaklassen sind Anstiege in den Resistenzraten bei Aminoglykosiden in allen Regionen und Bundesländern zu beobachten. Besonders eklatant war der Anstieg wie bereits bei den anderen Antibiotikagruppen in Tirol.

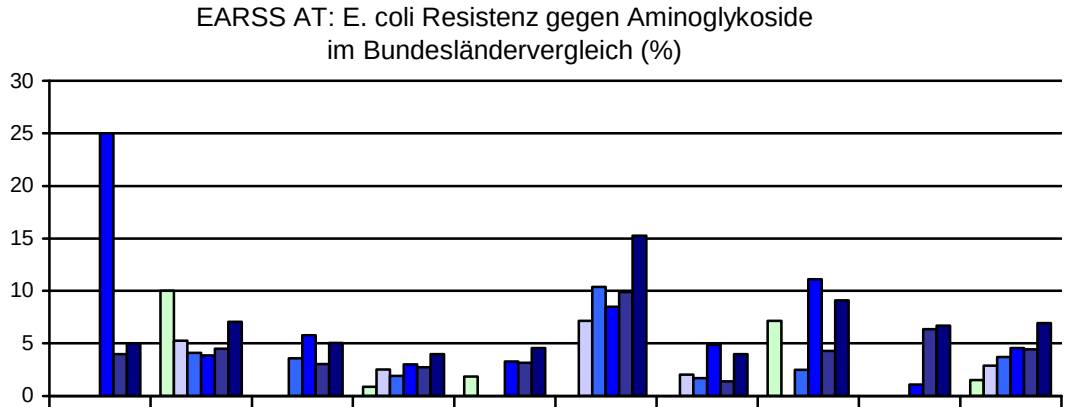
Abbildung 52: E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside nach NUTS1-Regionen



	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	4,36	5,78	4,48	4,54
2005	4,2	5,45	4,41	4,41
2006	6,56	7,98	7,08	6,93

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

Abbildung 53: E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside nach Bundesländern (NUTS2)

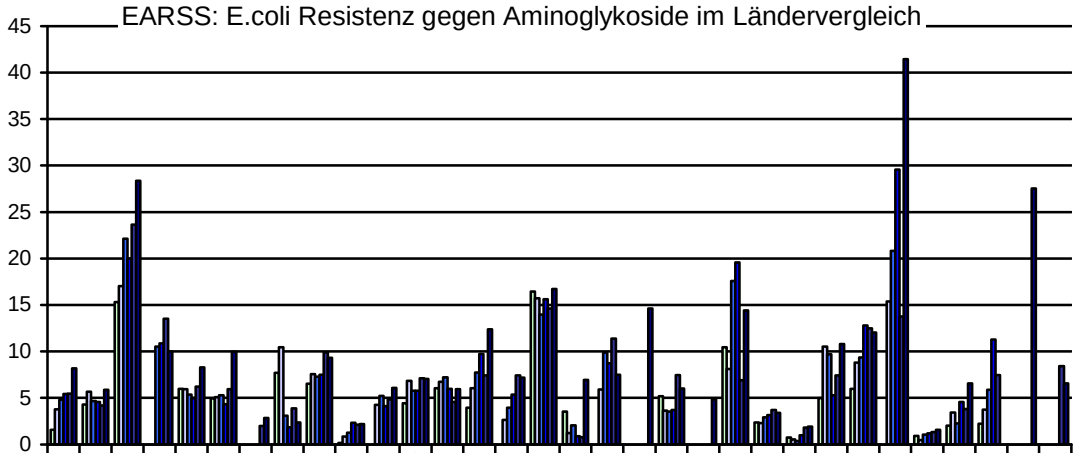


	Bgld	Wien	Nö	Oö	Sbg	T	V	Stmk	K	Gesamt
2001		10	0	0,89	1,85		0	7,14	0	1,54
2002		5,26	0	2,54	0	7,14	2,04	0	0	2,91
2003		4,11	3,6	1,91	0	10,39	1,72	2,5	0	3,73
2004	25	3,88	5,77	3,02	3,3	8,48	4,84	11,11	1,09	4,54
2005	4	4,5	3,05	2,75	3,16	9,9	1,41	4,26	6,35	4,41
2006	5	7,06	5,04	4	4,55	15,25	4	9,09	6,67	6,93

6.6.4 E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside im internationalen Vergleich

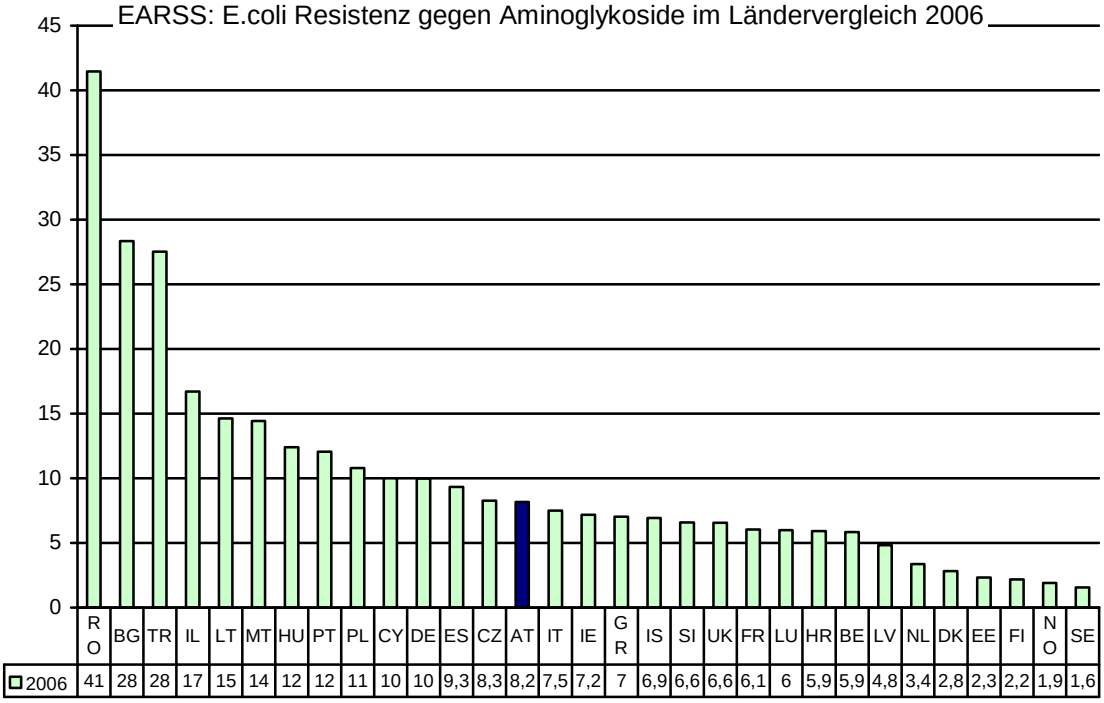
Im europäischen Vergleich liegt Österreich im Mittelfeld. Wie auch in Österreich sind auch in vielen anderen Ländern Anstiege der Resistenzraten bei Aminoglykosiden zu beobachten.

Abbildung 54: 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	LT	LU	LV	MT	NL	NO	PL	PT	RO	SE	SI	SK	TR	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	2	3,9	9,9	2,1	4,8	7,1	4,6	7,4	7,4	15	0,8	11		7,5		6,9	3,7	1,8	7,4	12	14	1,3	3,8	7,5		8,4
2006	8,2	5,9	28	10	8,3	10	2,8	2,3	9,3	2,2	6,1	7	5,9	12	7,2	17	6,9	7,5	15	6	4,8	14	3,4	1,9	11	12	41	1,6	6,6		28	6,6

Abbildung 55: E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside im Ländervergleich 2006



6.6.5 E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside nach Altersgruppen

Die höchste Resistenzrate wurde bei der Altersgruppe der 25-44jährigen verzeichnet.

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

Erreger	<=14	15-24	25-44	45-64	65-75	>75
Escherichia coli	6% (200)	4,3% (139)	7,6% (542)	6,1% (2143)	4,8% (2056)	4,2% (3867)

6.6.6 E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside nach Geschlecht

Eine leicht erhöhte Resistenzrate bei den Frauen im Vergleich zu den Männern ist zu beobachten.

Tabelle 38: E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside nach Geschlecht alle Jahre [R%(N)]

Erreger	m	w
Escherichia coli	5,8% (3429)	4,5% (5432)

6.6.7 E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside nach Krankenhausabteilung

Betrachtet nach Krankenhausabteilung finden sich die höchsten Resistenzraten auf den Hämato-Onkologie-Abteilungen und mit etwas größerem Abstand auf der Urologie.

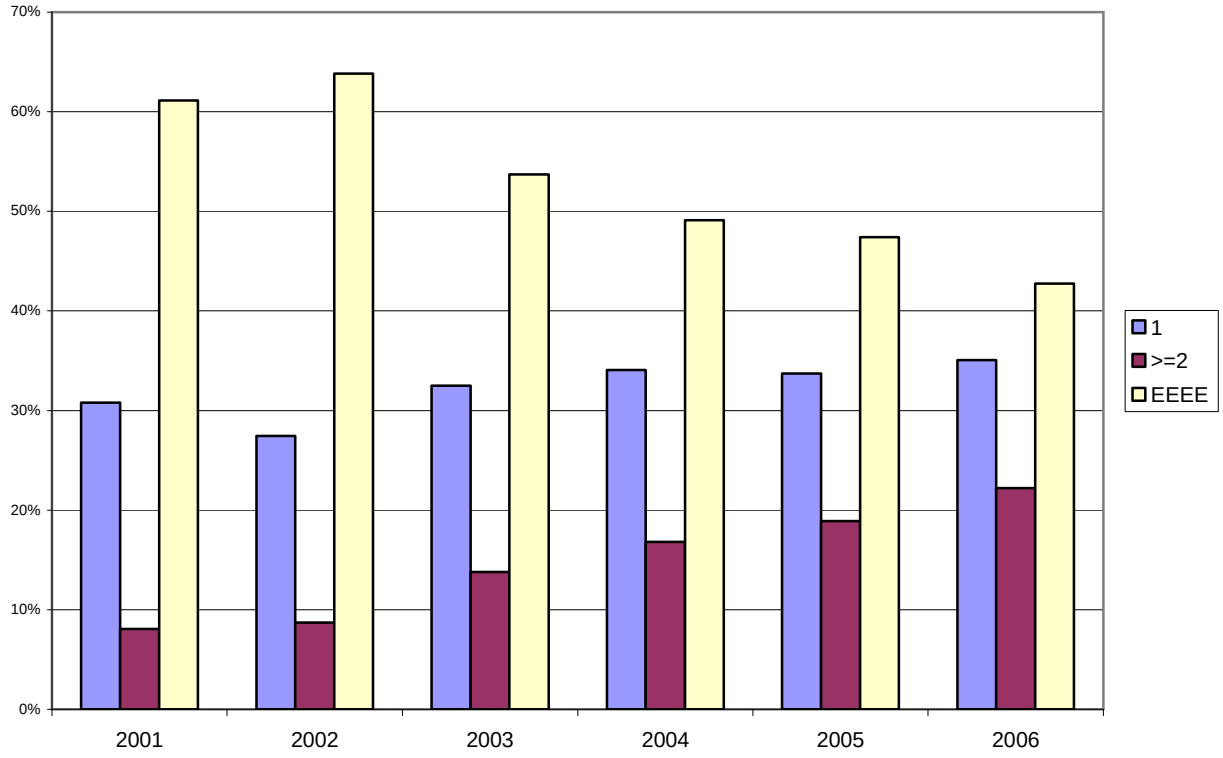
Tabelle 39: E. coli Resistenz gegen Aminoglykoside nach Krankenhausabteilung alle Jahre [R%(N)]

Erreger	andere	Chirurgie	Hämato-Onkologie	Intensiv-station	Interne	Kinder-heilkunde	Urologie
Escherichia coli	4,84% (1363)	4,5% (866)	10,56% (445)	6,37% (628)	4,17% (4916)	6,47% (170)	7,47% (509)

6.7 E. coli Mehrfachresistenz

In anbetracht der Tatsache steigender Resistenzraten bei allen vier im Resistenzmonitoring bei E. coli überwachten Substanzklassen ist die Betrachtung der Mehrfachresistenz oder der kombinierten Resistenz, wie dieses Phänomen auch genannt wird, von großer Bedeutung. Wenig überraschend zeigt sich, dass der Anteil von E. coli, welche gegen alle vier Substanzklassen sensibel sind stetig sinkt und dafür die Rate jener Isolate, die gegen 1 oder 2 und mehr Klassen resistent sind, steigt.

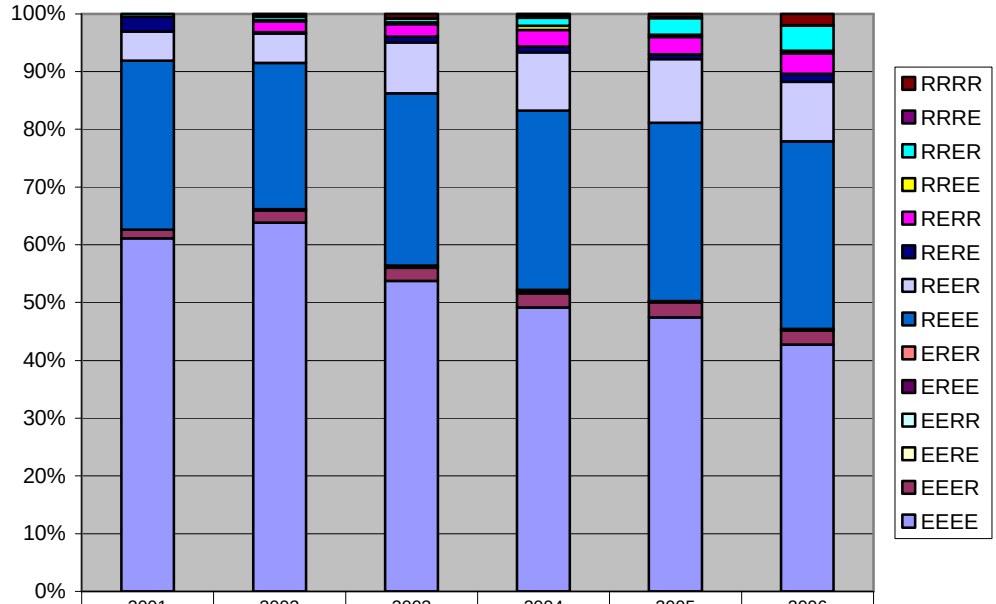
Abbildung 56: E. coli Mehrfachresistenz Österreich gesamt



EEEE=empfindlich gegen Aminopenicilline, Fluorochinolone, 3. Generation Cephalosporine, Aminoglykoside, 1 = Resistenz gegen eine der genannten Gruppen, >=2 = Resistenz gegen 2 oder mehr Gruppen

Die Abbildung 56 zeigt die Anteile der E. coli Isolate nach phänotypischem Resistenzmuster. Rund 42% der Isolate sind gegen alle vier Substanzklassen sensibel. Im Jahr 2001 waren es immerhin noch über 60%. Am häufigsten kommt die Zweifach-Resistenz gegen Aminopenicilline Aminoglykoside vor (etwa 10%). Der Resistenztyp mit Resistenz gegen Aminopenicilline, Fluorochinolone und Aminoglykoside kommt unter den Stämmen mit Dreifachresistenz häufiger vor (etwa 3,6%). In etwa gleich häufig kommt der Typ mit Resistenz gegen Aminopenicilline, Fluorochinolone und 3. generation Cephalosporine (etwa 4,4%) Eine Koresistenz gegen Aminopenicilline und Aminoglykoside wird in 99% der Fälle von einer Resistenz gegen Fluorochinolone begleitet. Der Anteil der Isolate mit Vierfach-Resistenz gegen alle 4 Substanzklassen liegt bei etwa 2%.

Abbildung 57: E. coli Mehrfachresistenz Österreich gesamt



	2001	2002	2003	2004	2005	2006
RRRR		2	7	8	13	47
RRRE			1	4	2	2
RRER	1	3	6	26	59	107
RREE		1	3	13	9	11
RERR		9	21	53	61	88
RERE	5	1	10	18	17	34
REER	10	24	85	185	228	253
REEE	58	119	288	569	637	795
ERER					1	
EREE			1	3	2	
EERR		1		1		2
EERE			3	7	2	5
EEER	3	10	22	45	54	59

EEEE=empfindlich gegen Aminopenicilline, Fluorochinolone, 3. Generation Cephalosporine, Aminoglykoside
E=empfindlich, R=intermediär oder resistent

Tabelle 40: E. coli-Stämme mit Mehrfachresistenz nach Herkunft und Demografie

Region	Jahr	Quartal	Sex	age	Amino-glykoside	Amino-penicilline	Fluoro-chinolone	3_ gen_ Cephalosporine
Bgld	2006	2	2	53	R	R	R	R
Bgld	2006	4	2	64	R	R	R	R
K	2006	3	1	65	R	R	R	R
K	2006	4	1	87	R	R	R	R
Nö	2006	1	2	87	R	R	R	R
Nö	2006	3	1	80	R	R	R	R
Nö	2006	4	1	86	R	R	R	R
Oö	2006	3	1	64	R	R	R	R
Oö	2006	4	1	62	R	R	R	R
Stmk	2006	2	1	73	R	R	R	R
Stmk	2006	2	1	49	R	R	R	R
Stmk	2006	2	2	91	R	R	R	R
Stmk	2006	4	1	75	R	R	R	R
T	2006	1	1	77	R	R	R	R
T	2006	2	1	70	R	R	R	R
T	2006	2	1	64	R	R	R	R
T	2006	2	1	44	R	R	R	R
T	2006	2	2	77	R	R	R	R
T	2006	2	2	68	R	R	R	R
T	2006	2	9	77	R	R	R	R
T	2006	3	1	71	R	R	R	R

Region	Jahr	Quartal	Sex	age	Amino-glykoside	Amino-penicilline	Fluoro-chinolone	3_ gen_ Cephalosporine
T	2006	3	1	72	R	R	R	R
T	2006	3	1	65	R	R	R	R
T	2006	3	1	44	R	R	R	R
T	2006	3	2	86	R	R	R	R
T	2006	3	2	76	R	R	R	R
T	2006	3	2	78	R	R	R	R
T	2006	3	9	5	R	R	R	R
T	2006	4	1	61	R	R	R	R
T	2006	4	1	77	R	R	R	R
T	2006	4	2	81	R	R	R	R
T	2006	4	2	87	R	R	R	R
T	2006	4	2	80	R	R	R	R
T	2006	4	2	21	R	R	R	R
T	2006	4	2	79	R	R	R	R
T	2006	4	2	70	R	R	R	R
Wien	2006	1	1	56	R	R	R	R
Wien	2006	1	2	72	R	R	R	R
Wien	2006	1	2	80	R	R	R	R
Wien	2006	2	1	83	R	R	R	R
Wien	2006	2	1	67	R	R	R	R
Wien	2006	2	1	68	R	R	R	R
Wien	2006	2	2	78	R	R	R	R
Wien	2006	2	2	83	R	R	R	R
Wien	2006	3	1	44	R	R	R	R
Wien	2006	3	1	70	R	R	R	R
Wien	2006	3	2	84	R	R	R	R
Wien	2006	4	1	85	R	R	R	R
Wien	2006	4	1	56	R	R	R	R
Wien	2006	4	2	46	R	R	R	R
Wien	2006	4	2	75	R	R	R	R
Wien	2006	4	2	62	R	R	R	R
Wien	2006	4	2	69	R	R	R	R

7 Enterococcus faecium und Enterococcus faecalis

7.1 Klinische und epidemiologische Bedeutung

Enterokokken gehören zur Normalflora des Gastrointestinaltraktes von Menschen, Säugetieren, Vögeln und Reptilien. Unter normalen Umständen sind diese Erreger harmlose Komensalen. Wenn die Beziehung zwischen Wirt und Erreger jedoch gestört wird, kann es zu schweren Infektionen kommen. Die Bandbreite reicht von Endokarditis über Bakteriämie, Meningitis, Wundinfektionen über Harnwegsinfekte bis hin zu Peritonitis und intrabdominellen Abszessen. Der Großteil der Infektionen durch Enterokokken geht auf das Konto von Enterococcus faecalis [2].

Jährlich treten gesamt 8,6 Fälle von E. faecalis- und E. faecium-Bakteriämie pro 100.000 EinwohnerInnen in Österreich auf. Das Verhältnis von E. faecalis zu E. faecium beträgt 5,6 zu 3 Fälle pro 100.000 EinwohnerInnen, 17,8 zu 9,4 Fälle pro 100.000 Aufnahmen und 3,1 zu 1,6 Fälle pro 100.000 Belagstage.

Enterokoken sind gegen eine Vielzahl von Antibiotika intrinsisch resistent. Dieser Umstand sowie ihre leichte Übertragbarkeit von Mensch zu Mensch im Krankenhaus räumen den Enterokokken ein nicht zu vernachlässigendes Gefährdungspotential ein.

Tabelle 41: Datenmeldungen Enterococcus faecium und Enterococcus faecalis

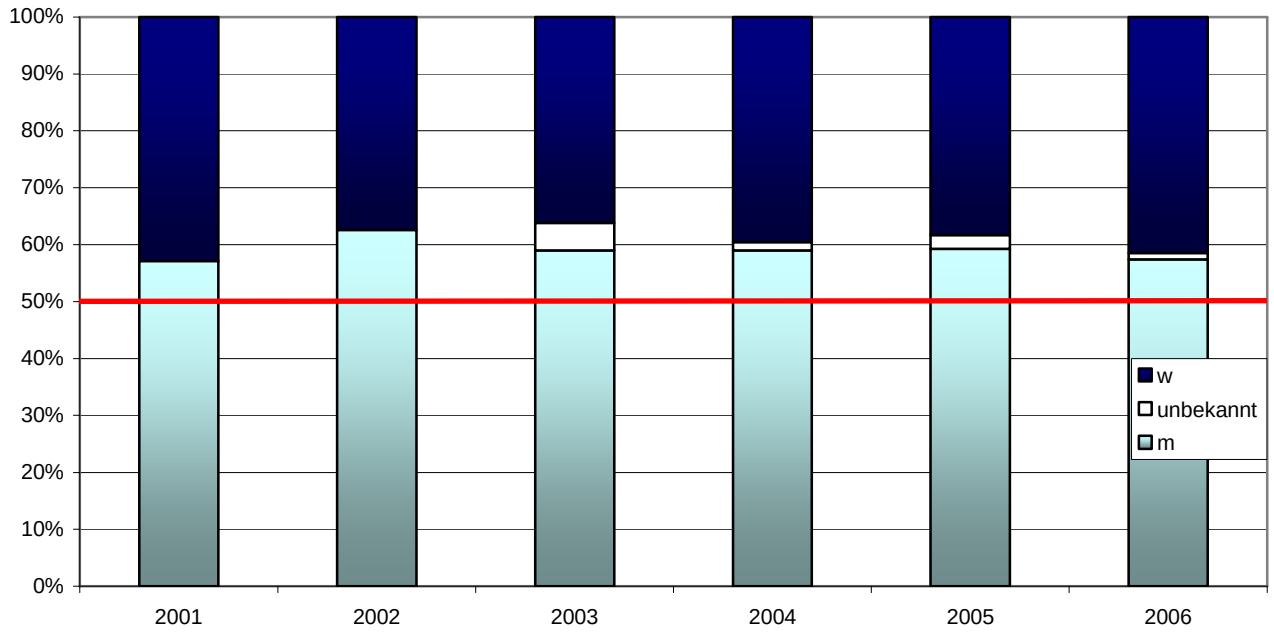
Jahr	Enterococcus faecium	Enterococcus faecalis
2001	27	41
2002	56	126
2003	99	233
2004	179	433
2005	178	397
2006	246	466
Gesamt	**785**	**1696**

7.2 Demographische Daten

7.2.1 Enterokokken nach Geschlecht

Bei Enterokokken-Bakteriämien ist wiederum ein starker Überhang beim männlichen Geschlecht zu beobachten.

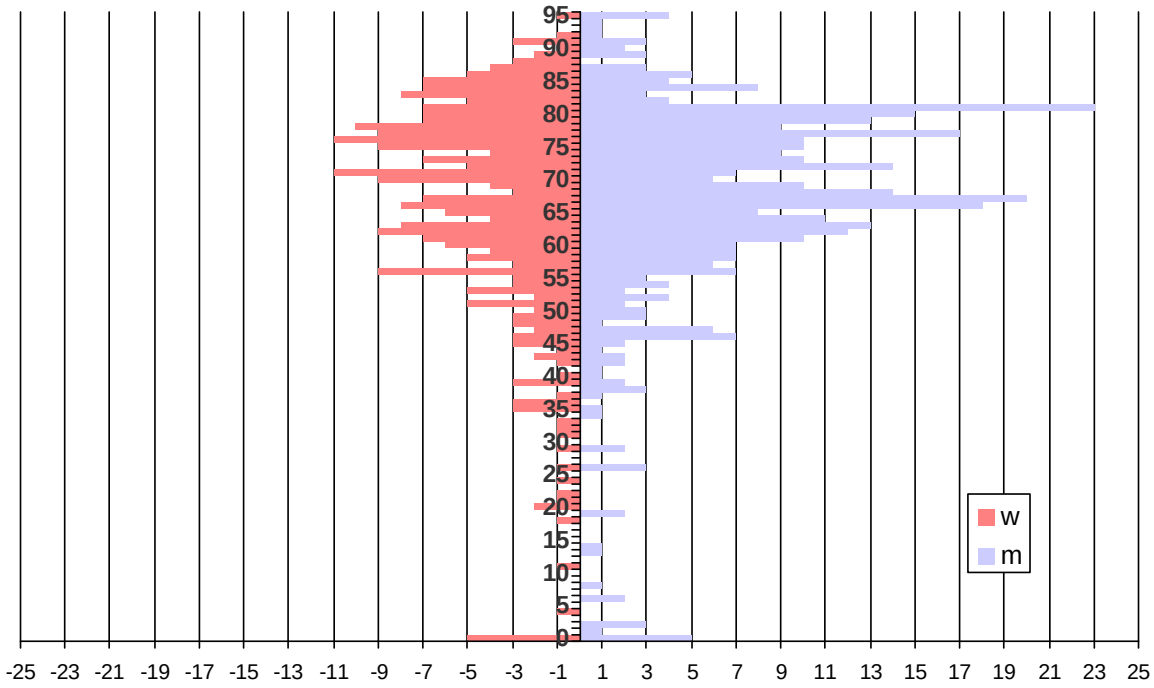
Abbildung 58: Enterokokken nach Geschlecht



7.2.2 Enterokokken nach Geschlecht und Lebensalter

Die Altersgipfel sind bei beiden Geschlechtern zweigeteilt. Ein erster Höhepunkt wird im Alter von etwa 60 Jahren erreicht, ein weiterer bei knapp 80 Jahren.

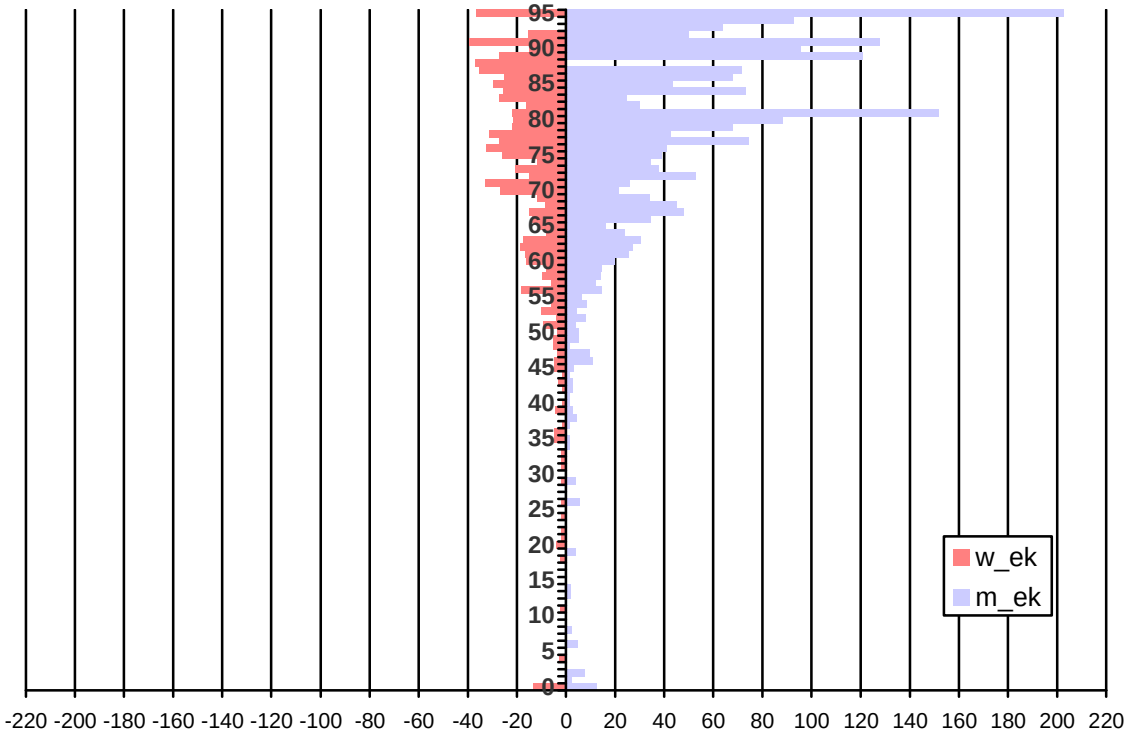
Abbildung 59: Enterokokken nach Alter und Geschlecht alle Jahre



Kategorie 95 ist >=95

Bezogen auf die österreichische Bevölkerung treten die beiden Hauptgipfel wieder in den Hintergrund und die Häufigkeit zeigt eher ein diffuses Bild mit Spitzen beim 80. und 90. Lebensjahr bei den Männern (jeweils 150 und 130 Fälle pro 100.000 EinwohnerInnen).

Abbildung 60: Enterokokken nach Geschlecht und Lebensalter bezogen auf die österreichische Bevölkerung in den jeweiligen Lebensjahren im Jahr 2006

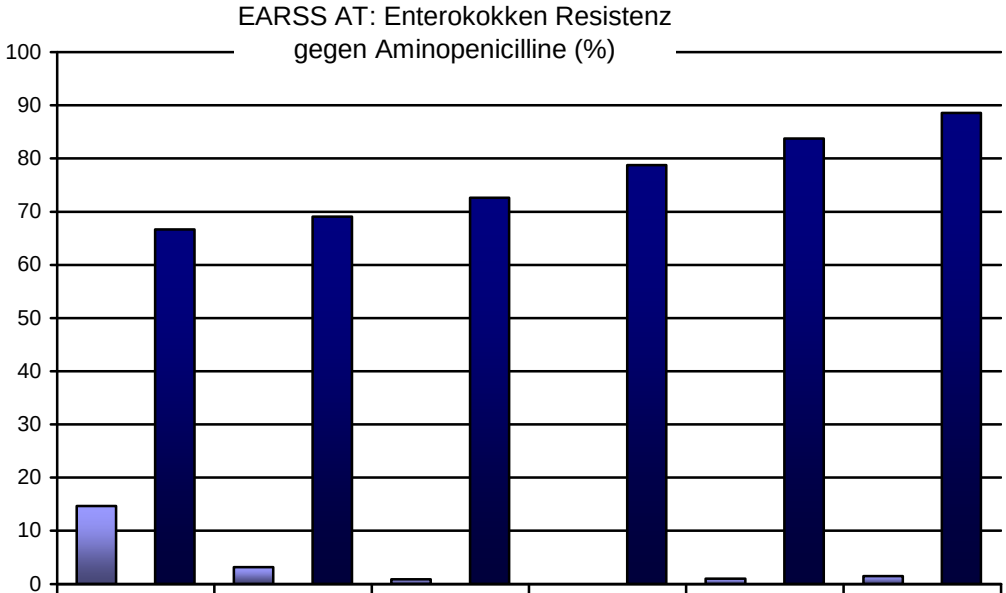


Skalierung: Fälle pro 100.000 EinwohnerInnen; Kategorie 95 ist >=95

7.3 Enterokokken Aminopenicilline

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

Abbildung 61: E. faecalis und E. faecium Resistenz gegen Aminopenicilline Österreich gesamt



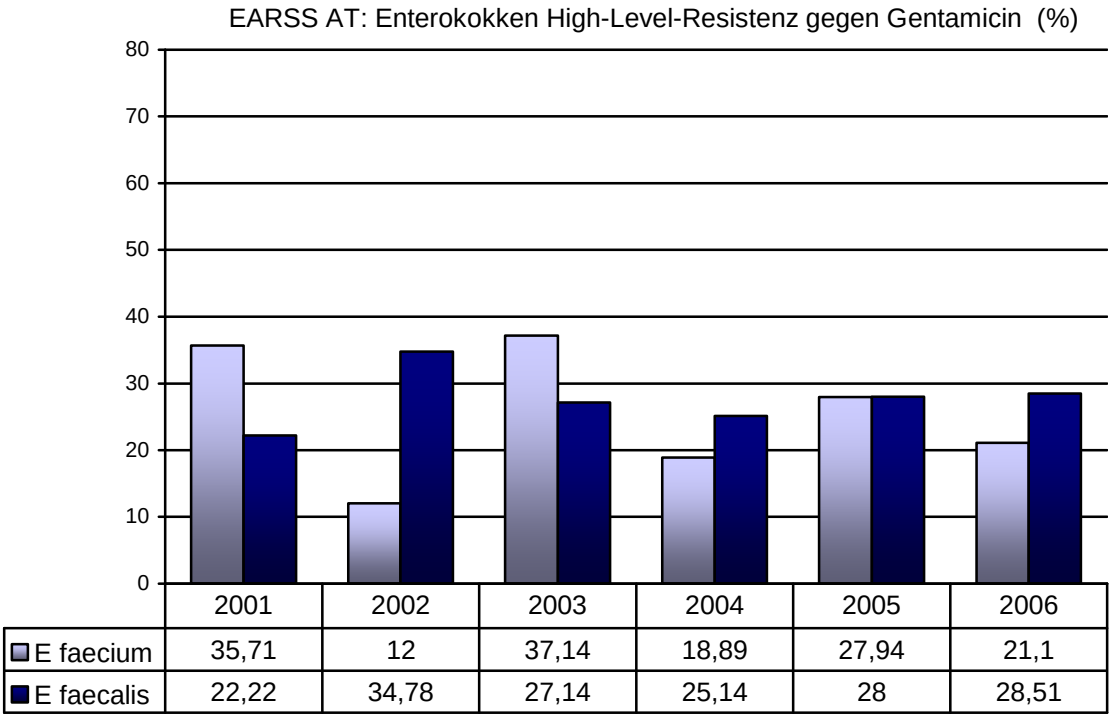
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
E faecalis	14,63	3,17	0,89	0	1,02	1,51
E faecium	66,67	69,09	72,63	78,77	83,71	88,57

7.4 Enterokokken High-Level Gentamicin

Die Raten von Isolaten mit hochgradiger Gentamicin-Resistenz sind über die Jahre sehr stabil geblieben. Sowohl in Österreich, als auch in den anderen europäischen Ländern gibt es bisher keine Hinweise für steigende Resistenzraten in diesem Bereich.

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

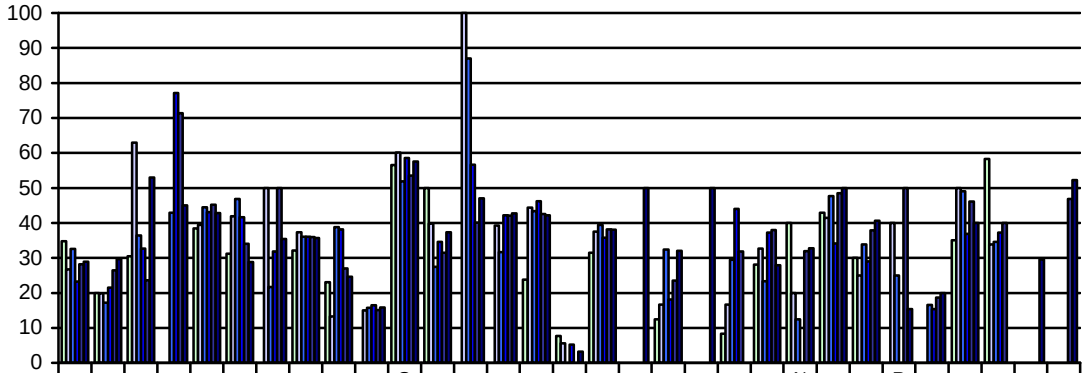
Abbildung 62: E. faecalis und E. faecium High-level-Resistenz gegen Aminoglykoside Österreich gesamt



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

Abbildung 63: 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	LT	LU	LV	MT	NL	NO	PL	PT	RO	SE	SI	SK	TR	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
2006	29	30	53	45	43	29	35	36	25	16	58	37	47	43	42	3,2	38	50	32	50		28	33	50	41	15	20	40		29	52

Abbildung 64: E. faecalis High-Level-Resistenz gegen Aminoglykoside im Ländervergleich 2006

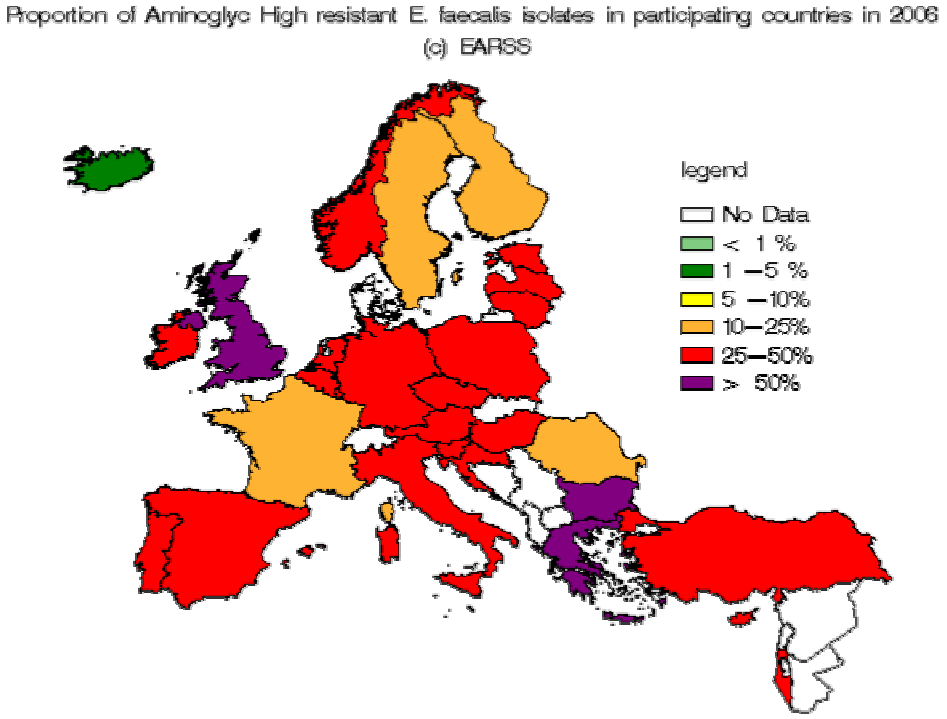
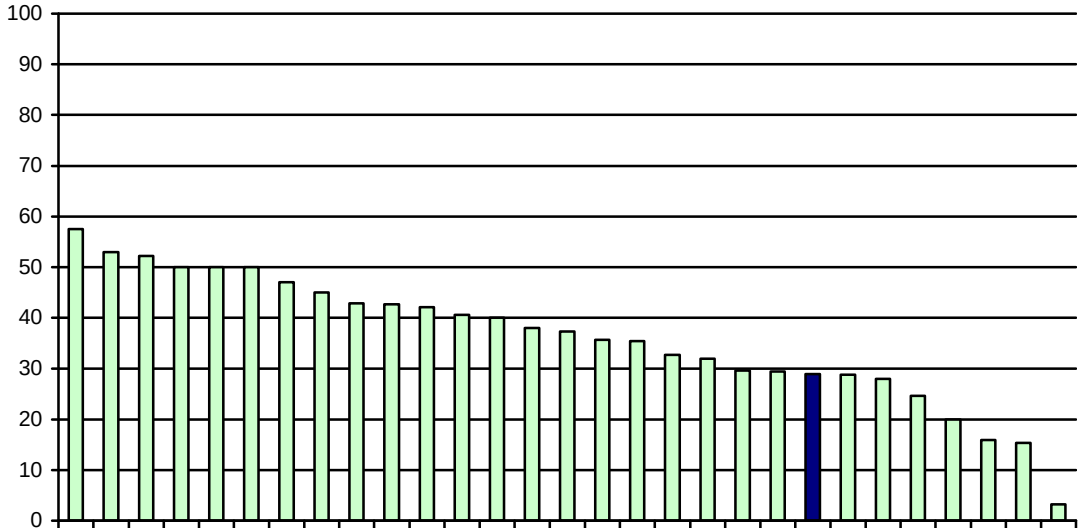


Abbildung 65: E. faecalis High-Level-Resistenz gegen Aminoglykoside im Ländervergleich 2006

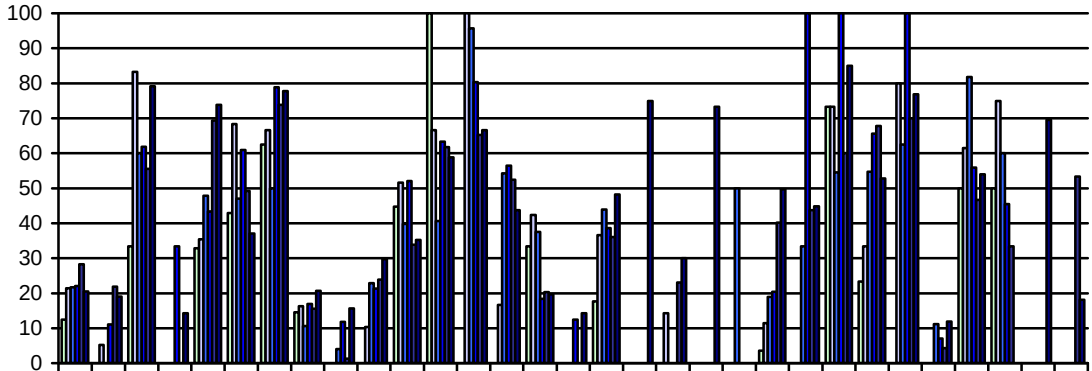
EARSS: E. faecalis High-Level-Resistenz gegen Aminoglykoside im Ländervergleich 2006



	GR	BG	UK	LT	LV	PL	HU	CY	CZ	IE	IL	PT	SI	IT	HR	ES	EE	NO	LU	BE	TR	AT	DE	NL	FI	SE	FR	RO	IS
2006	58	53	52	50	50	50	47	45	43	43	42	41	40	38	37	36	35	33	32	30	29	29	29	28	25	20	16	15	3,2

Abbildung 66: 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	LT	LU	LV	MT	NL	NO	PL	PT	RO	SE	SI	SK	TR	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
2006	21	19	79	14	74	37	78	21	16	30	35	59	67	44	20	14	48	75	30	73		50	45	85	53	77	12	54		70	18

Abbildung 67: E. faecium High-level Aminoglykosid-Resistenz im Ländervergleich 2006

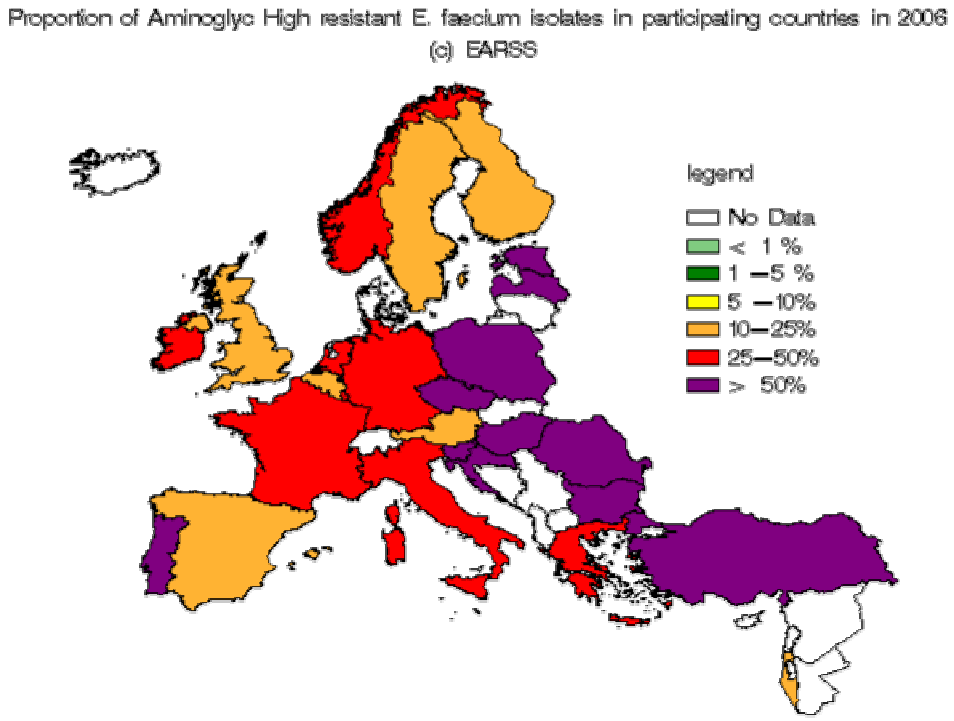
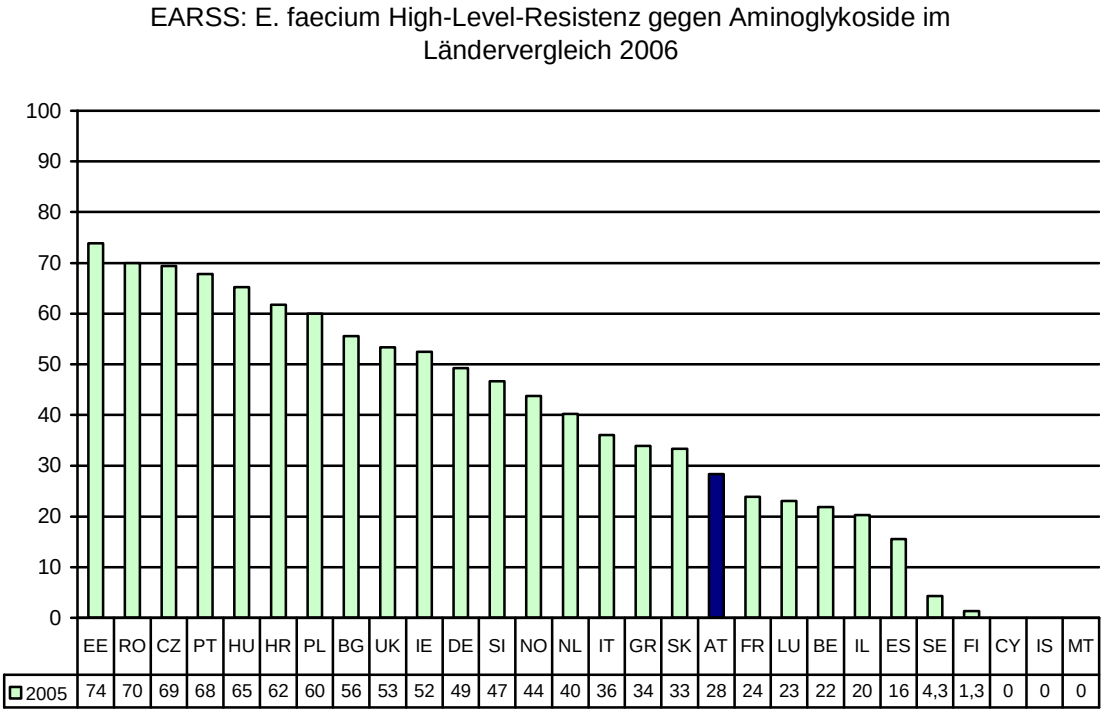


Abbildung 68: E. faecium High-level Aminoglykosid-Resistenz im Ländervergleich 2006

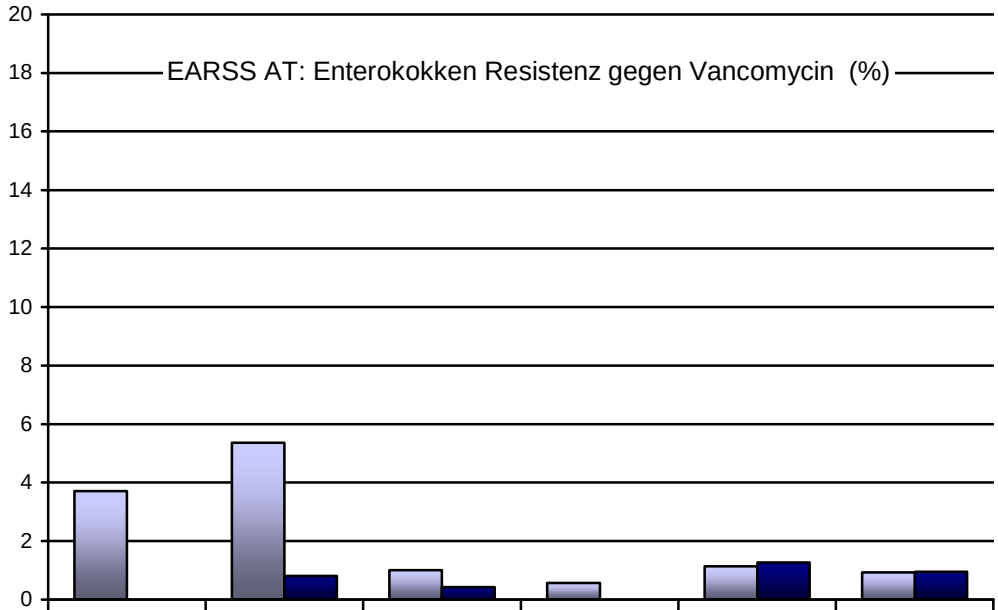


7.5 Enterokokken Vancomycin

Die Resistenzentwicklung bei Enterokokken-Isolate, die gegen Vancomycin resistent sind zeigt erfreulicherweise keinen steigenden Trend. Dies gilt auch für Berichte aus den anderen europäischen Ländern.

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

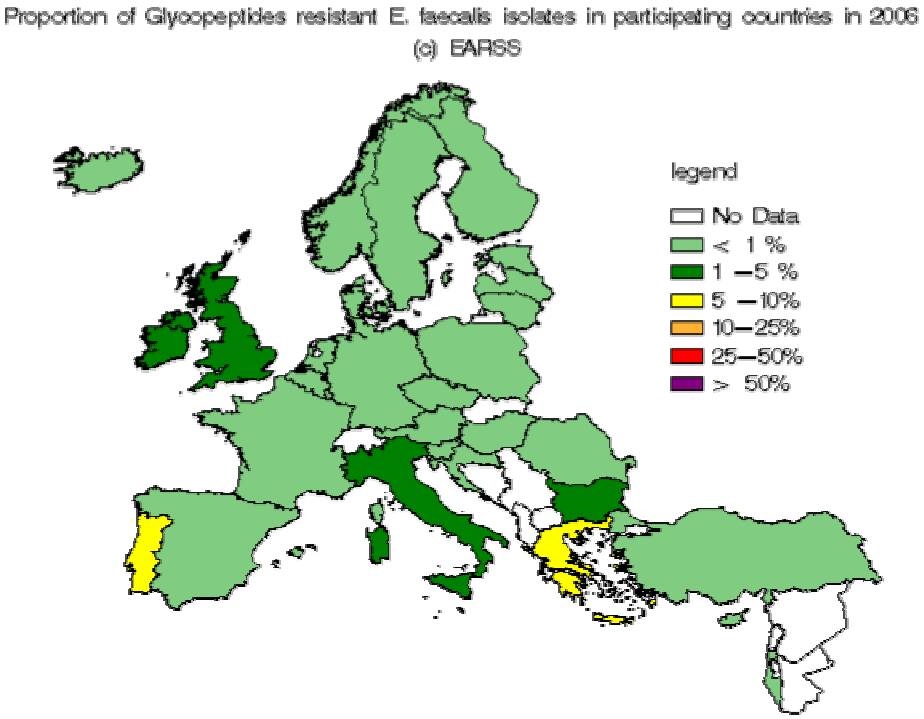
Abbildung 69: E. faecalis und E. faecium Resistenz gegen Vancomycin Österreich gesamt



	2001	2002	2003	2004	2005	2006
E faecium	3,7	5,36	1,01	0,57	1,14	0,93
E faecalis	0	0,81	0,43	0	1,27	0,95

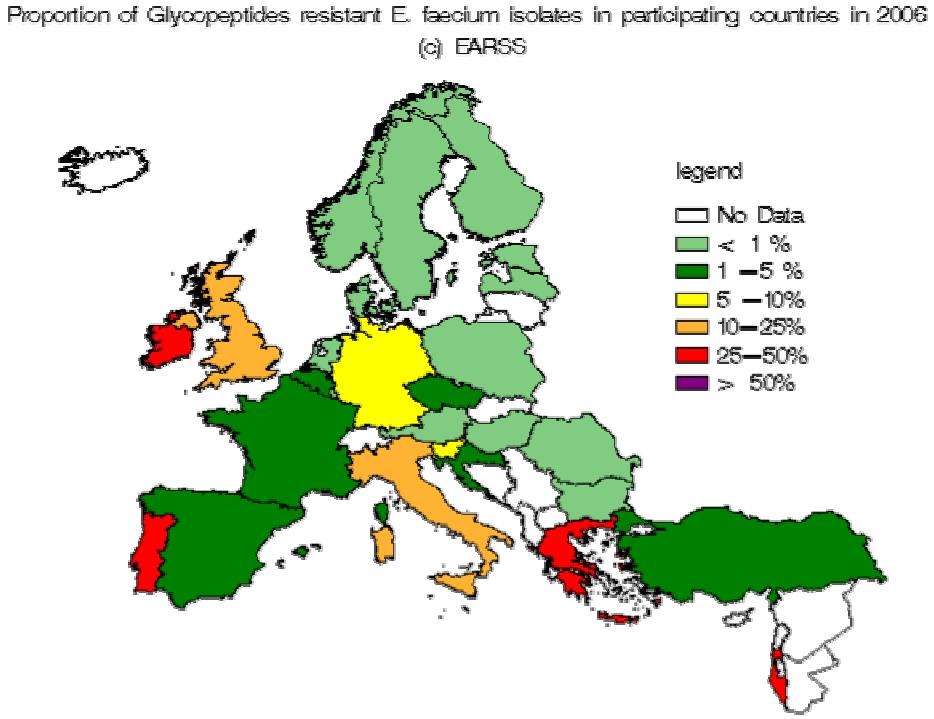
7.5.2 Enterococcus faecalis Resistenz gegen Vancomycin im internationalen Vergleich

Abbildung 70: Enterococcus faecalis Resistenz gegen Vancomycin 2006



7.5.3 Enterococcus faecium Resistenz gegen Vancomycin im internationalen Vergleich

Abbildung 71: Enterococcus faecium Resistenz gegen Vancomycin 2006



8 Klebsiella pneumoniae

8.1 Klinische und epidemiologische Bedeutung

Nach E. coli ist K. pneumoniae der zweithäufigste gramnegative Erreger von Bakteriämien. Als Besiedler von Gastrointestinaltrakt, Haut und anderen Körperregionen bei hospitalisierten PatientInnen kommt K. pneumoniae als Auslöser opportunistischer Infektionen eine gewisse Bedeutung zu. K. pneumoniae ist vor allem als Erreger nosokomialer Infektionen bekannt und kann leicht von Mensch zu Mensch übertragen werden. Je nach Grunderkrankung wie etwa Diabetes oder Alkoholabhängigkeit kann es durch Immundefizite zu schweren Infektionen kommen [4].

Im Jahr 2006 wurden 440 Fälle von K. pneumoniae-Bakteriämie gemeldet. Dies entspricht einer Inzidenz von 5,3 Fällen pro 100.000 EinwohnerInnen, 16,8 Fällen pro 100.000 Krankenhausaufnahmen und 2,9 Fällen pro 100.000 Belagstage. In der Häufigkeit unter den EARSS-Erregern liegt K. pneumoniae damit auf Platz drei.

Tabelle 42: Datenmeldungen Klebsiella pneumoniae

Jahr	Klebsiella pneumoniae
2005	95
2006	440

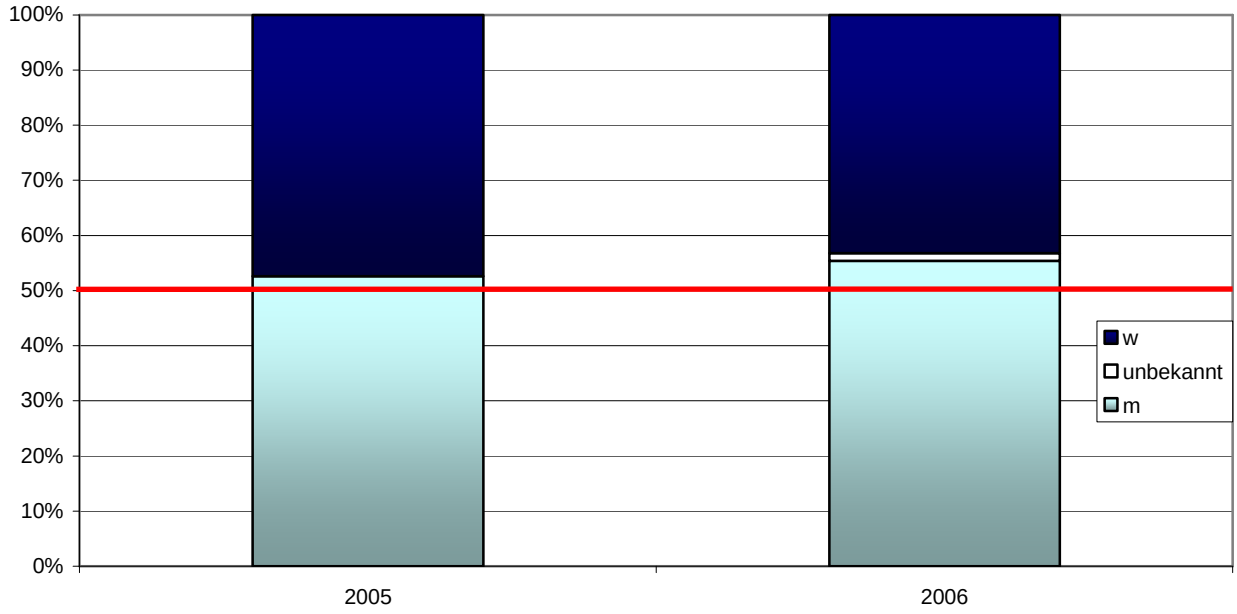
*aus dem Jahr 2005 liegen nur die Daten aus dem 4. Quartal vor.

8.2 Demographische Daten

8.2.1 Klebsiella pneumoniae nach Geschlecht

Anders als bei Escherichia coli-Bakteriämien sind von K. pneumoniae-Bakteriämien Männer häufiger betroffen.

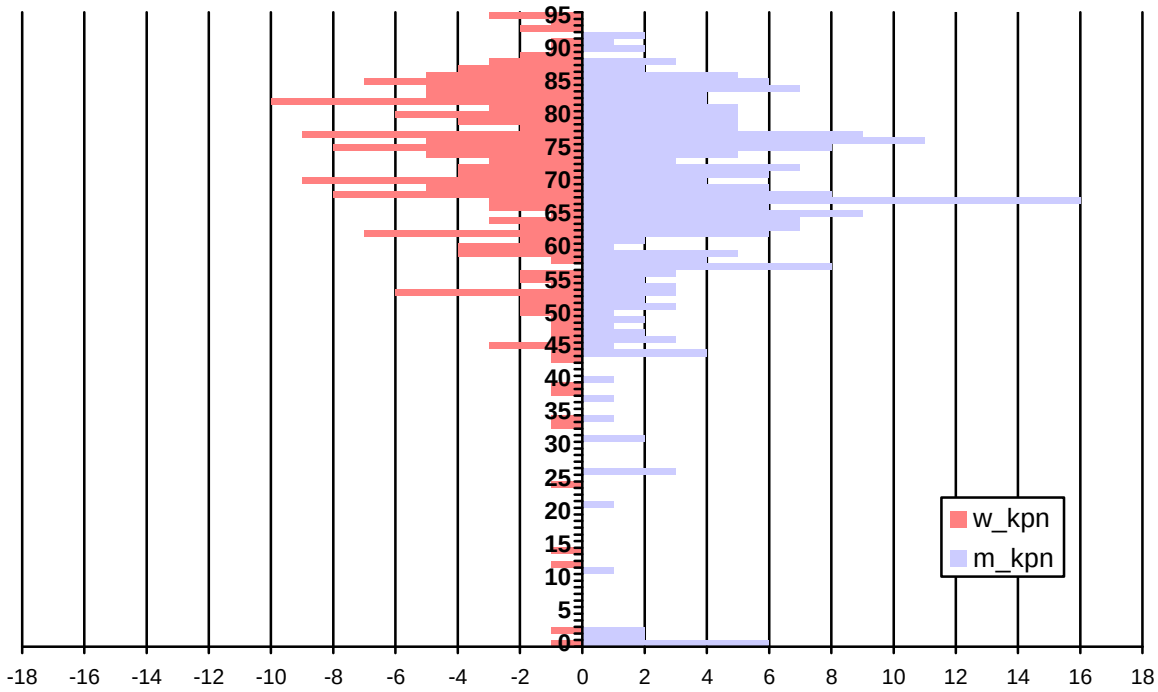
Abbildung 72: Klebsiella pneumoniae nach Geschlecht



*aus dem Jahr 2005 liegen nur die Daten aus dem 4. Quartal vor.

8.2.2 Klebsiella pneumoniae nach Geschlecht und Lebensalter

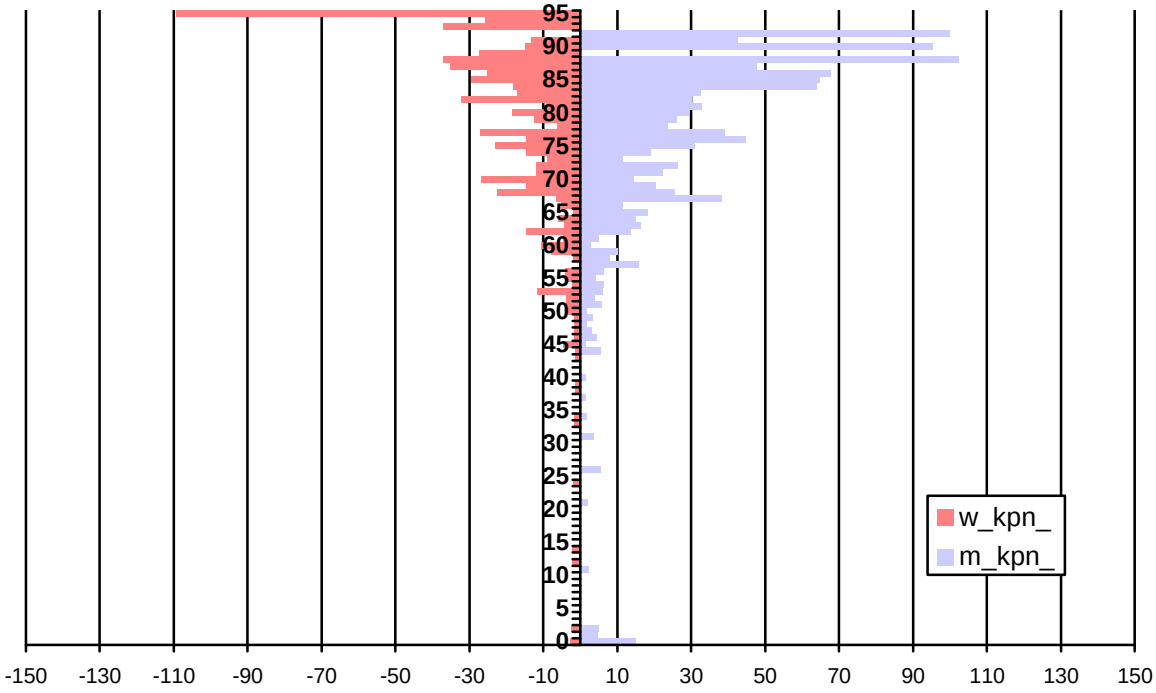
Abbildung 73: Klebsiella pneumoniae nach Alter und Geschlecht im Jahr 2006



Kategorie 95 ist >=95

Bei beiden Geschlechtern zeigen sich mehrere, aber mindestens zwei Altersgipfel (bei den Männern deutlicher als bei den Frauen). Der Altersgipfel liegt auch bei K. pneumoniae Bakteriämien im hohen Lebensalter von 80 Jahren und mehr, dies wird besonders deutlich, wenn man die Abbildung 74 betrachtet.

Abbildung 74: Klebsiella pneumoniae nach Geschlecht und Lebensalter bezogen auf die österreichische Bevölkerung in den jeweiligen Lebensjahren im Jahr 2006



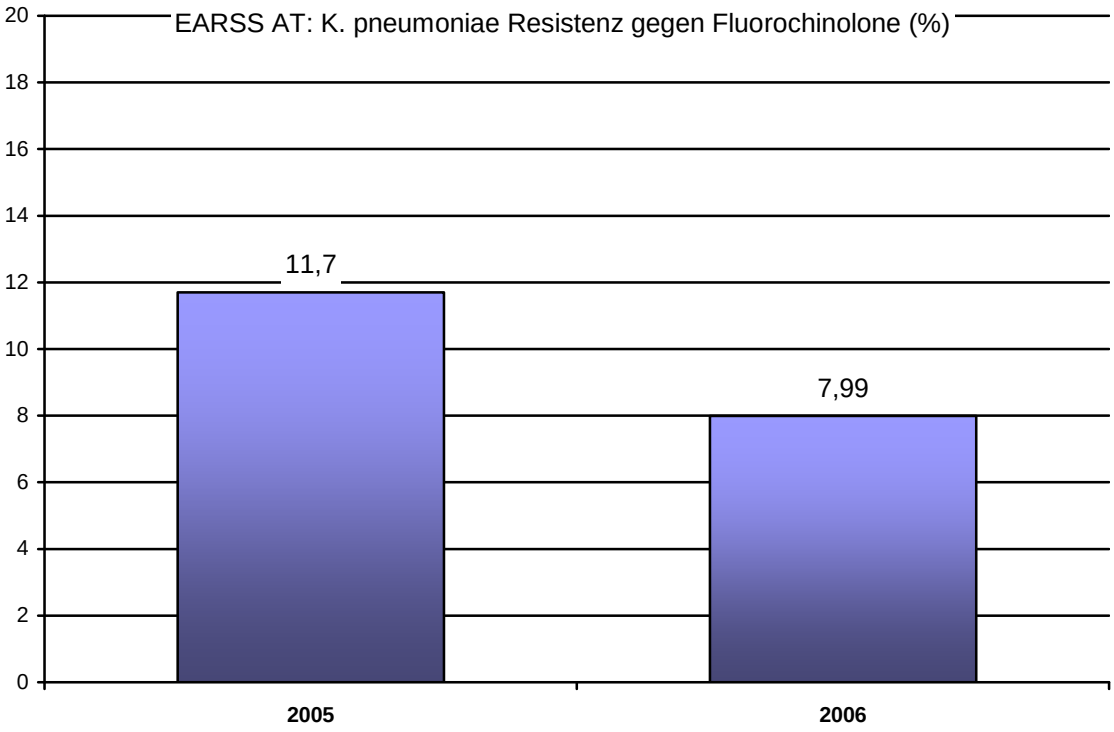
Skalierung: Fälle pro 100.000 EinwohnerInnen; Kategorie 95 ist >=95

8.3 Klebsiella pneumoniae Fluorochinolone[6]

8.3.1 Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Fluorochinolone Österreich gesamt

Die bisherige Datensammlung der Jahre 2005 und 2006 zeigt keinen steigenden Trend. Der Anteil resistenter K. pneumoniae-Stämme, welche resistent sind gegen Fluorochinolone, ist sogar gesunken.

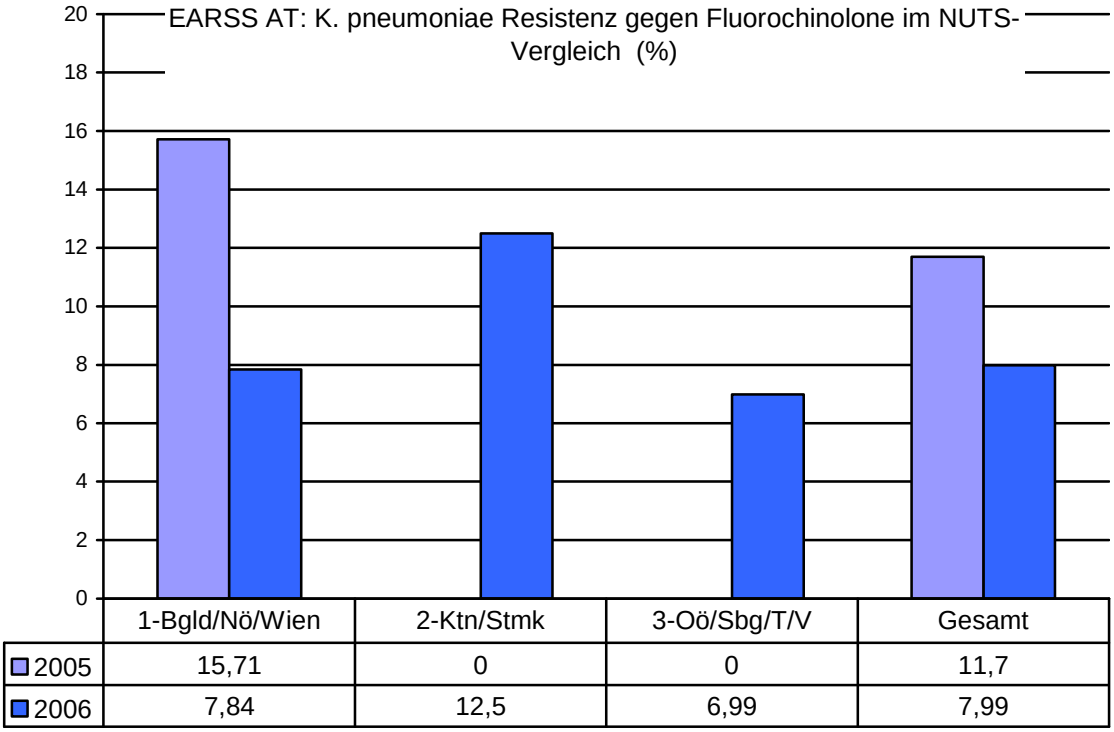
Abbildung 75: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Fluorochinolone Österreich gesamt



[6] Ciprofloxacin, Norfloxacin, Ofloxacin, Levofloxacin

8.3.2 Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Fluorochinolone nach NUTS1-Regionen

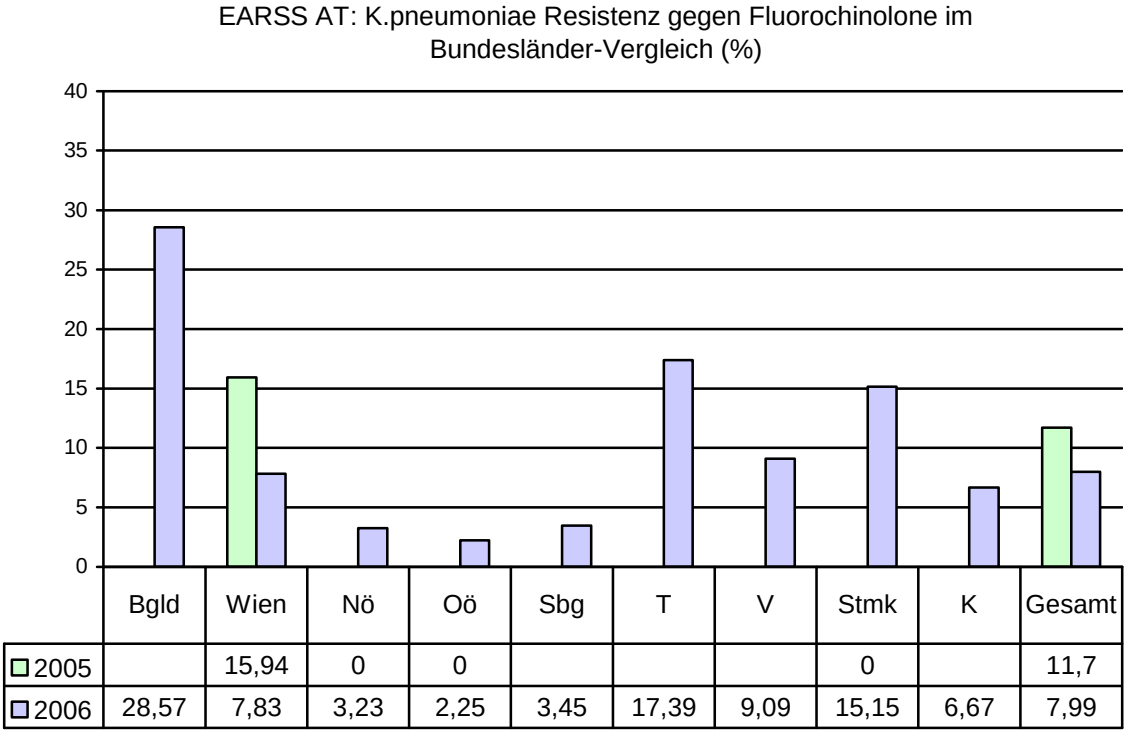
Abbildung 76: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Fluorochinolone im NUTS1-Vergleich



8.3.3 Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Fluorochinolone nach Bundesländern (NUTS2)

Zwischen den Regionen gibt es Unterschiede in den Resistenzraten, wobei der höchste Anteil im Burgenland zu finden ist.

Abbildung 77: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Fluorochinolone nach Bundesländern (NUTS2)



8.3.4 Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Fluorochinolone im internationalen Vergleich

Österreich liegt verglichen mit anderen europäischen Ländern eher im günstigen Bereich bei den Resistenzraten von K. pneumoniae.

Abbildung 78: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Fluorochinolone im Ländervergleich 2006

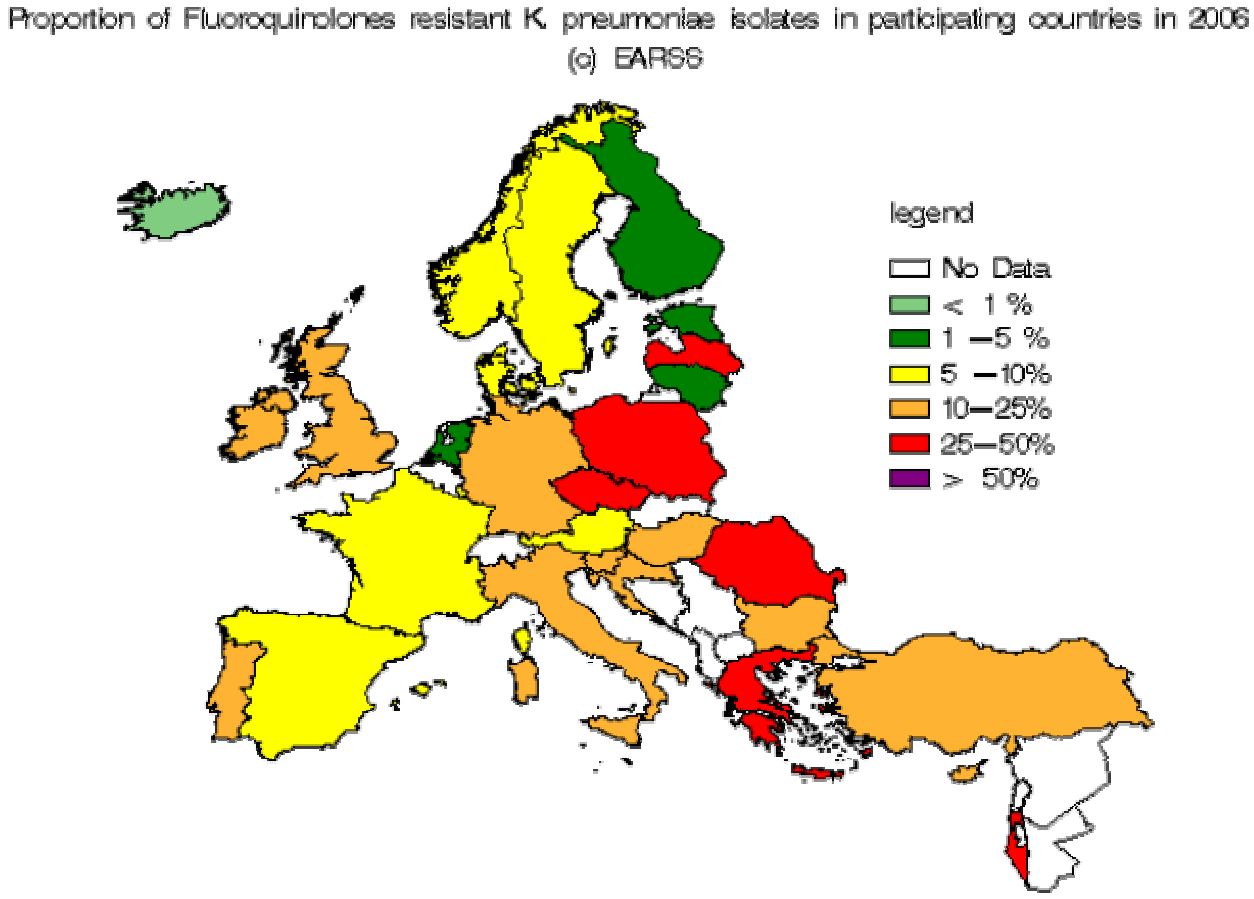
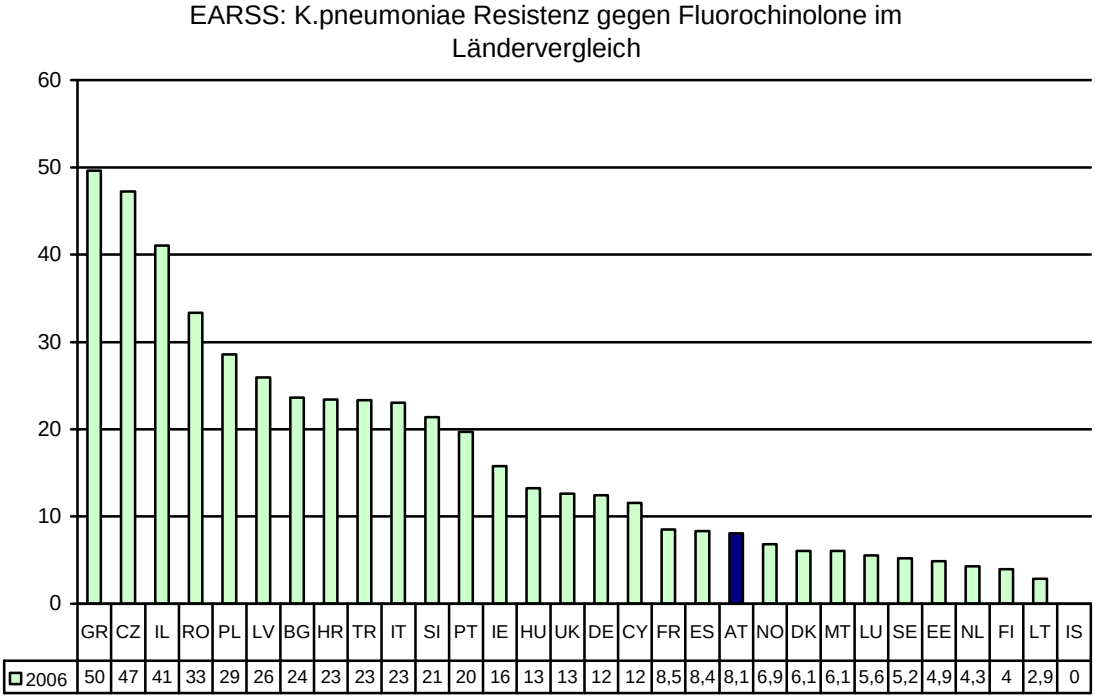


Abbildung 79: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Fluorochinolone im Ländervergleich 2006



8.3.5 Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Fluorochinolone nach Altersgruppen und Geschlecht

Sämtliche Isolate, die bei Kindern und Jugendlichen isoliert wurden zeigen keine Resistenz gegenüber Fluorochinolone.

Tabelle 43: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Fluorochinolone nach Altersgruppen alle Jahre [R%(N)]

Erreger	<=14	15-24	25-44	45-64	65-75	>75
Klebsiella pneumoniae	0% (21)	0% [5]	13,3% (45)	10,3% (194)	10,6% (179)	7,9% (228)

8.3.6 Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Fluorochinolone nach Geschlecht

Die Resistenzraten bei Frauen und Männern unterscheiden sich nur sehr geringfügig.

Tabelle 44: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Fluorochinolone nach Geschlecht alle Jahre [R%(N)]

Substanz	Erreger	m	w
Aminoglykoside	Klebsiella pneumoniae	5,1% (369)	2,7% (298)

8.3.7 Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Fluorochinolone nach Krankenhausabteilung

Der höchste Anteil resistenter Isolate wurde auf Hämato-Onkologischen Abteilungen isoliert.

Tabelle 45: E. coli Resistenz gegen Fluorochinolone nach Krankenhausabteilung alle Jahre [R%(N)]

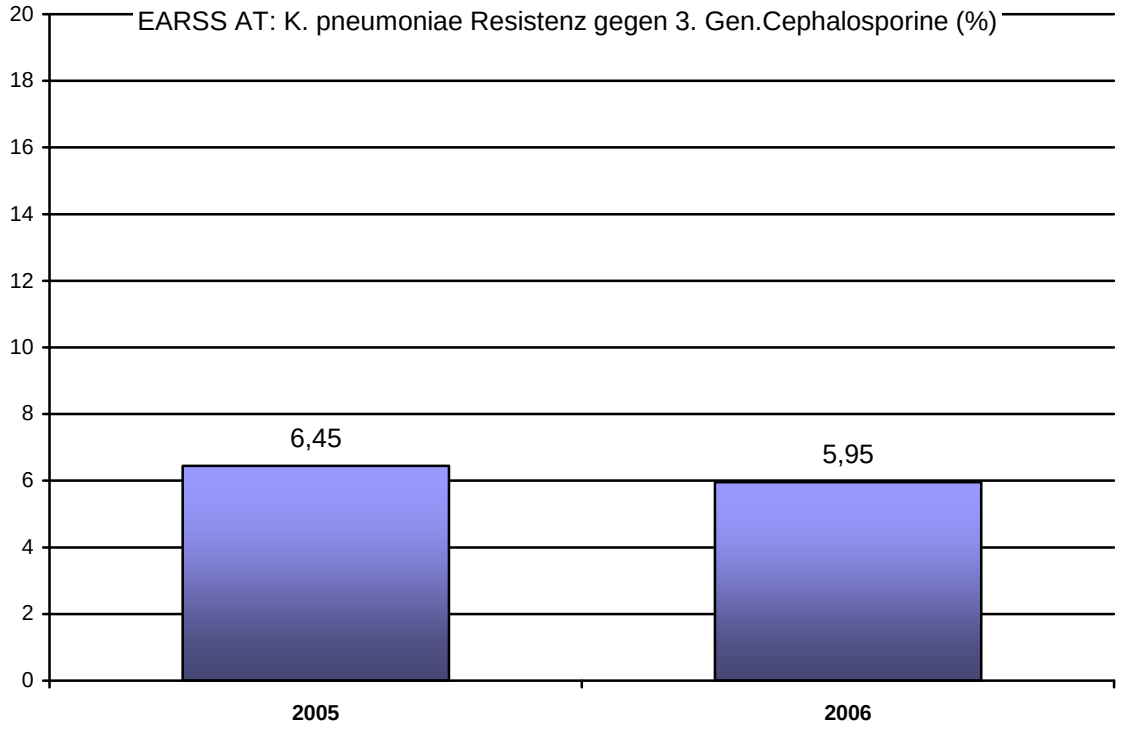
Erreger	andere	Chirurgie	Hämato-Onkologie	Intensivstation	Interne	Kinderheil-kunde	Urologie
Klebsiella pneumoniae	5,41% (111)	13,33% (90)	17,65% (51)	12,99% (77)	7,37% (285)	0% (19)	11,11% (27)

8.4 Klebsiella pneumoniae 3. Generation Cephalosporine[7]

8.4.1 Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine Österreich gesamt

Der Anteil resistenter Isolate hat sich in den ersten beiden Jahren der Datensammlung nur sehr geringfügig verrringert.

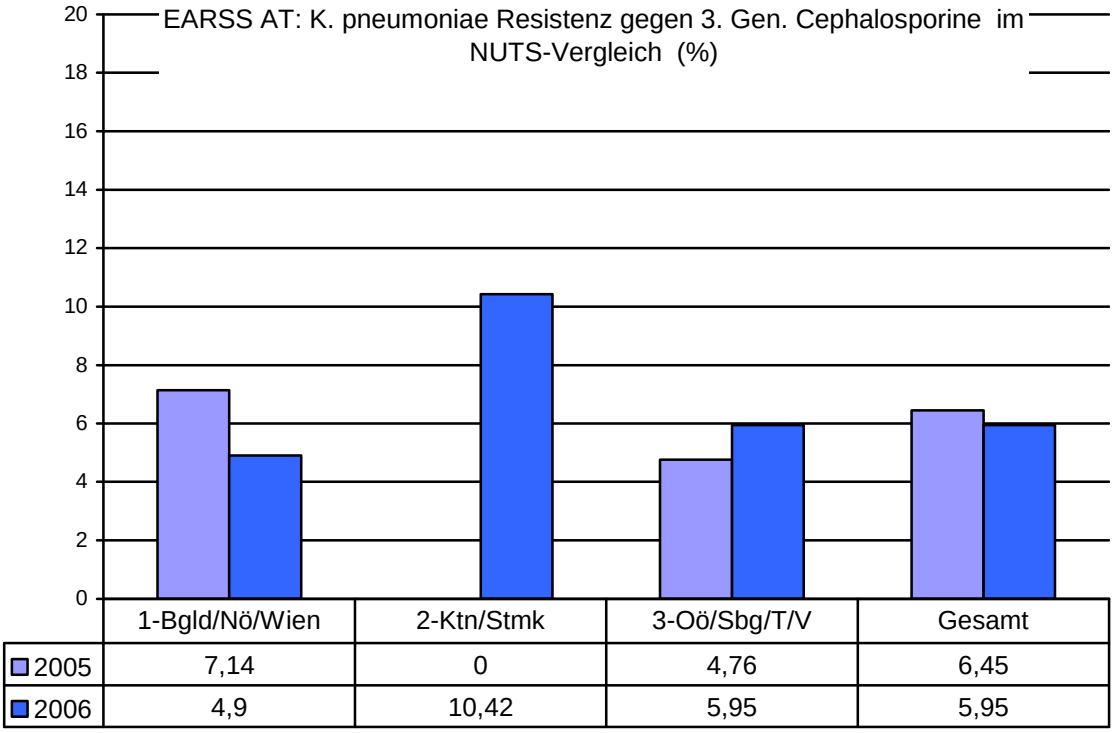
Abbildung 80: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine Österreich gesamt



[7] Cefotaxime, Ceftazidim, Ceftriaxon

8.4.2 Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine nach NUTS1-Regionen

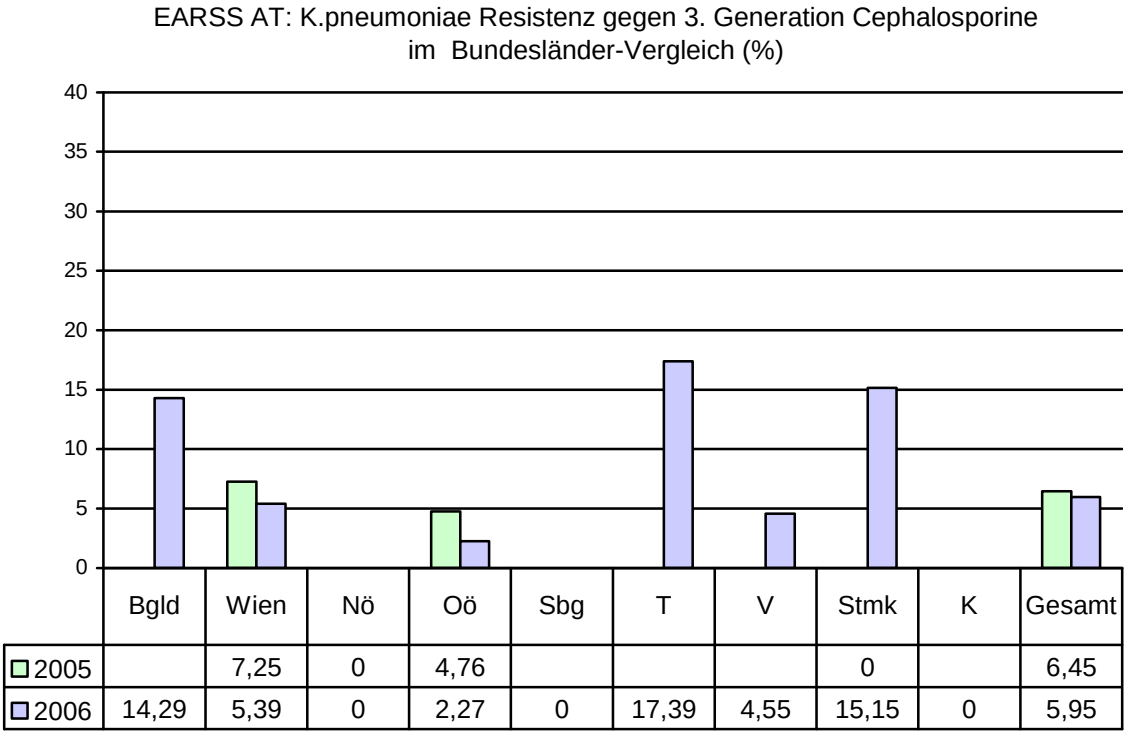
Abbildung 81: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine im NUTS1-Vergleich



8.4.3 Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine nach Bundesländern (NUTS2)

Der Anteil resistenter Isolate in Österreich ist in Tirol am höchsten, gefolgt von der Steiermark und vom Burgenland.

Abbildung 82: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine im Bundesländervergleich (NUTS2)



8.4.4 Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine im internationalen Vergleich

Österreich liegt im europäischen Vergleich relativ günstig. Die Resistenzrate liegt im unteren Drittel der europäischen Länder.

Abbildung 83: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine im Ländervergleich 2006

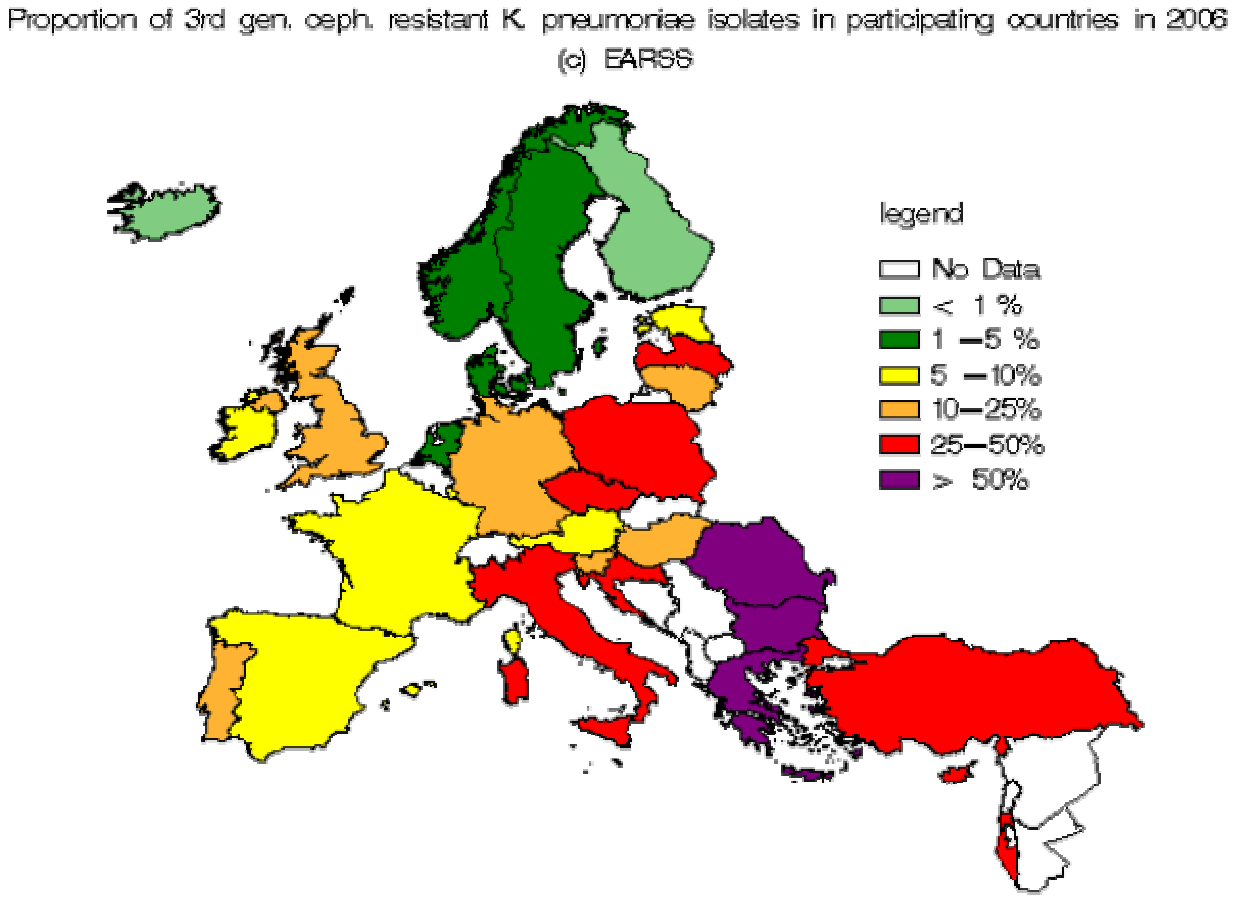
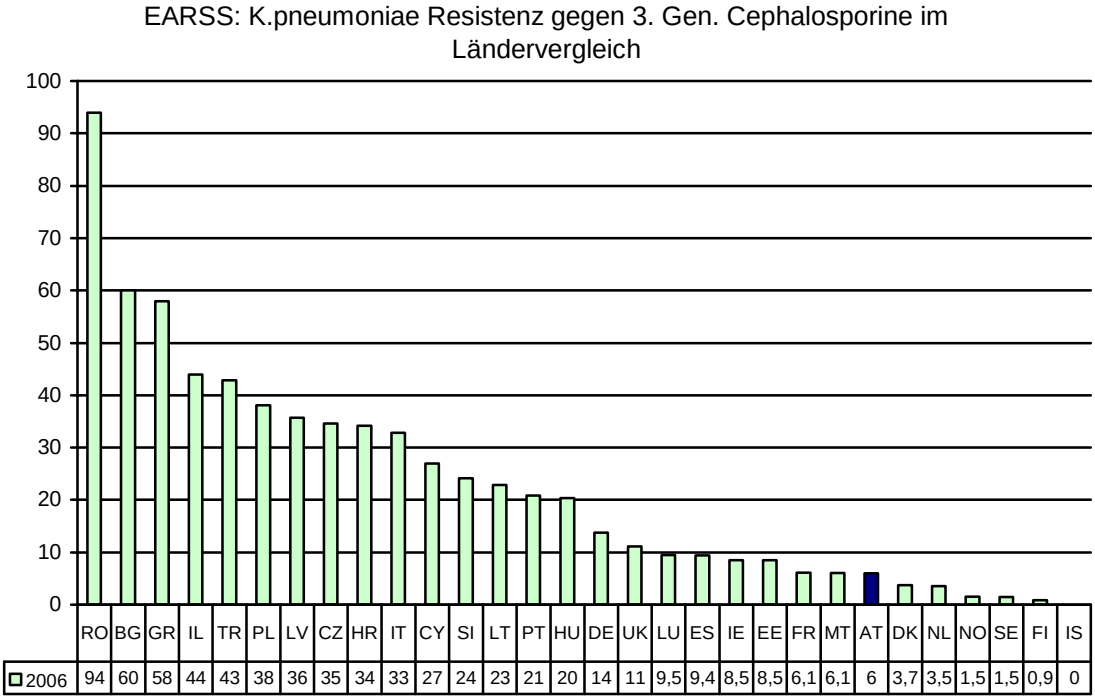


Abbildung 84: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine im Ländervergleich 2006



8.4.5 Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine nicht empfindlich nach Altersgruppen

Wie schon bei der Substanzklasse der Fluorochinolone zeigen die Isolate von Kindern und Jugendlichen keinerlei Resistenz gegen 3. Generation Cephalosprone.

Tabelle 46: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine nach Altersgruppen alle Jahre [R%(N)]

Erreger	<=14	15-24	25-44	45-64	65-75	>75
Klebsiella pneumoniae	0% (21)	0% [5]	13,3% (45)	8,3% (193)	6,1% (179)	3,1% (227)

8.4.6 Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine nicht empfindlich nach Geschlecht

Der Anteil resistenter Isolate liegt bei Männern höher als bei Frauen.

Tabelle 47: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine nach Geschlecht alle Jahre [R%(N)]

Substanz	Erreger	m	w
3. gen. Cephalosporine	Klebsiella pneumoniae	6,8% (367)	4,7% (297)

8.4.7 Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine nach Krankenhausabteilung

Der höchste Resistenzanteil wurde von PatientInnen auf Hämato-Onkologischen Abteilungen isoliert.

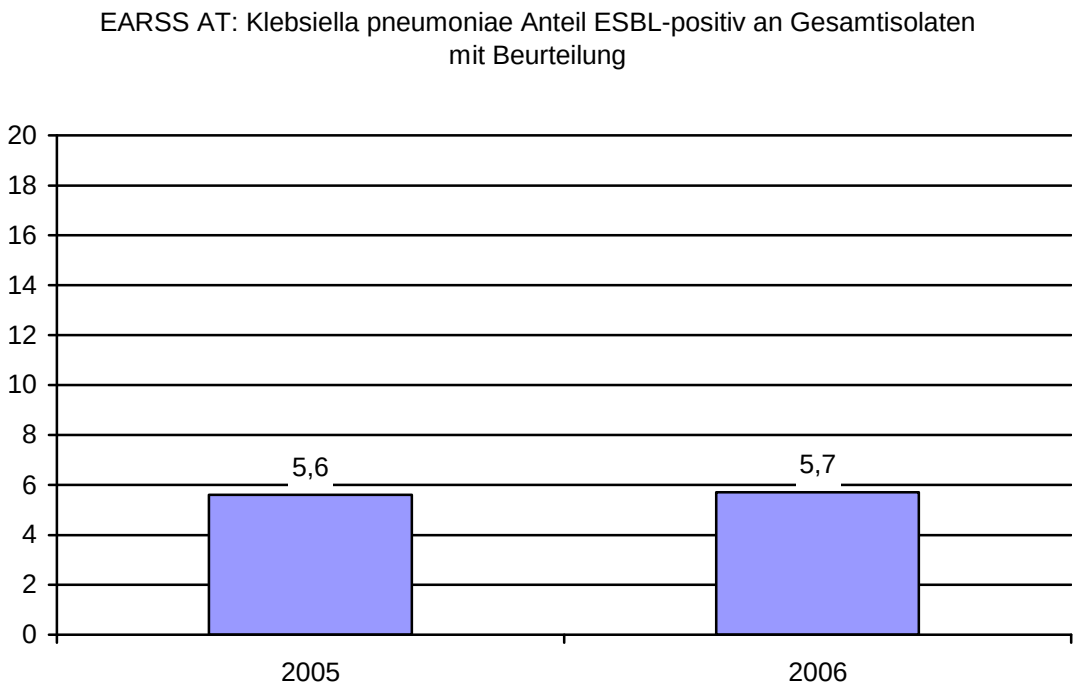
Tabelle 48: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen 3. Generation Cephalosporine nach Krankenhausabteilung alle Jahre [R%(N)]

Erreger	andere	Chirurgie	Hämato-Onkologie	Intensivstation	Interne	Kinder-heilkunde	Urologie
Klebsiella pneumoniae	4,5% (111)	7,78% (90)	17,65% (51)	10,53% (76)	3,52% (284)	0% (19)	0% (27)

8.4.8 ESBL bei Klebsiella pneumoniae

Im Jahr 2006 wurden 227 K. pneumoniae Isolate hinsichtlich ESBL beurteilt. Davon waren 13 positiv. Dies entspricht einem Anteil von 4,6%. Seit Beginn der Datensammlung zu K. pneumoniae im Rahmen von EARSS ist der Anteil von ESBL-Isolaten bei K. pneumoniae so gut wie gleich gelieben, ganz im Gegensatz zu E. coli, wo der Anteil stark angestiegen ist.

Abbildung 85: K. pneumoniae Anteil ESBL-positiv an Gesamtisolaten mit Beurteilung



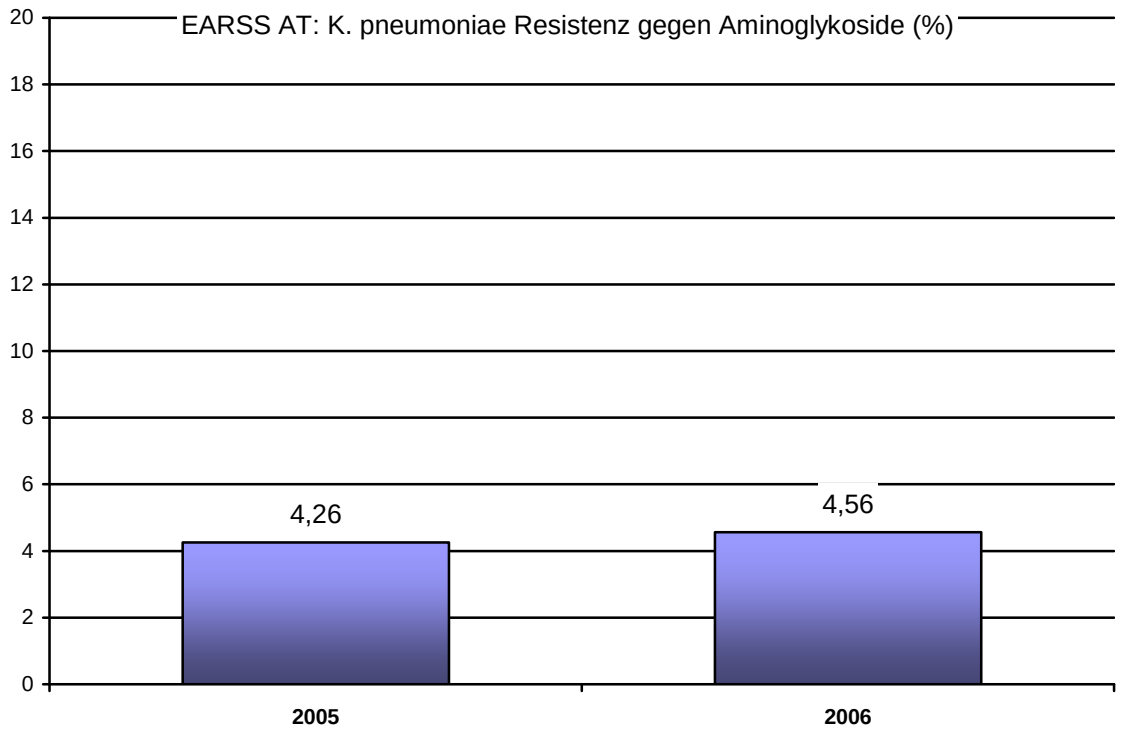
8.5 Klebsiella pneumoniae Aminoglykoside[8]

8.5.1 Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Aminoglykoside Österreich gesamt

Die Entwicklung bei Aminoglykosid-Resistenz zeigt in Österreich vorerst keinen Trend.

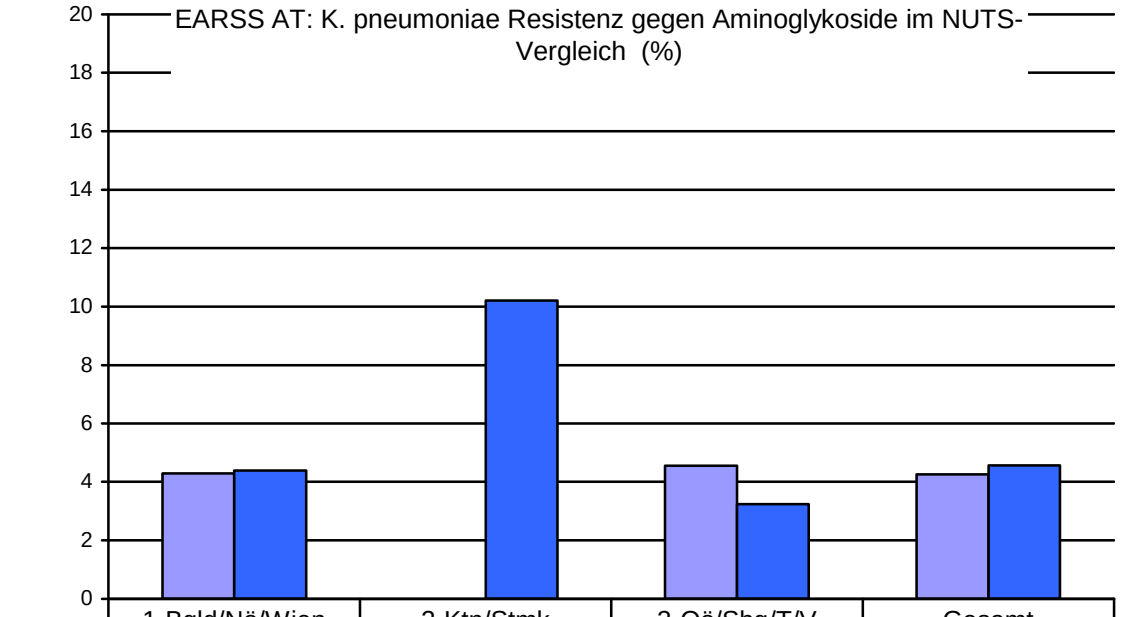
[8] Gentamicin, Tobramycin

Abbildung 86: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Aminoglykoside Österreich gesamt



8.5.2 Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Aminoglykoside nach NUTS1-Regionen

Abbildung 87: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Aminoglykoside nach NUTS1-Regionen

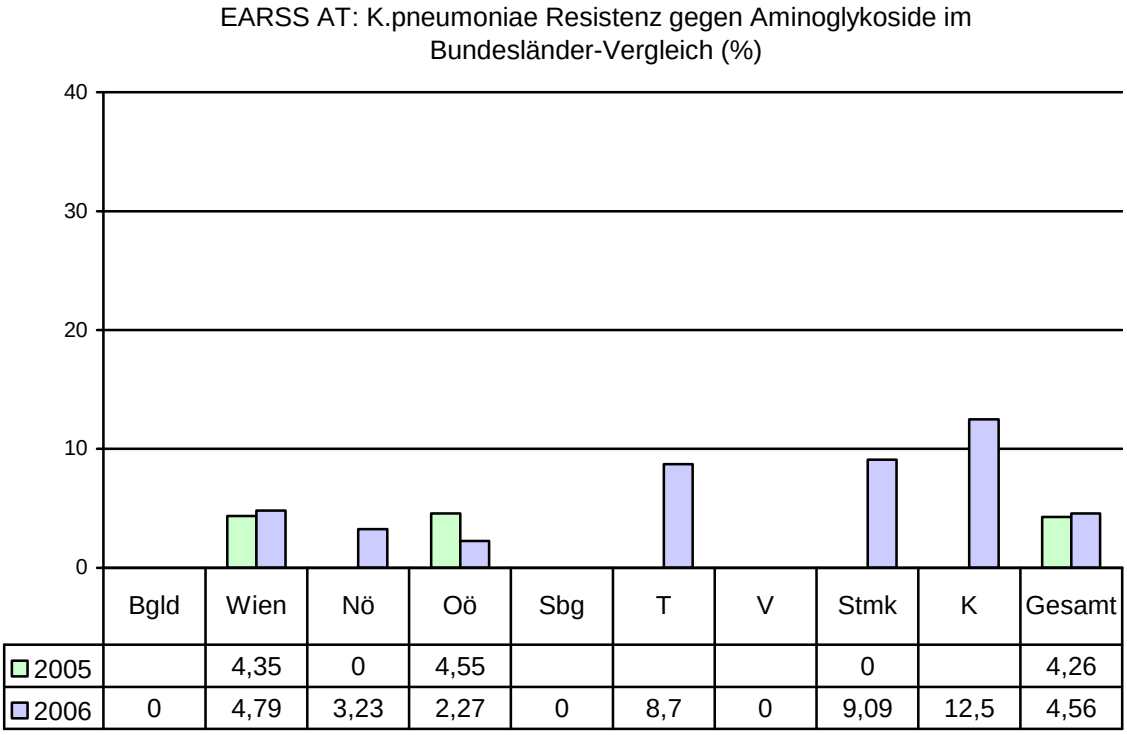


	1-Bgld/Nö/Wien	2-Ktn/Stmk	3-Oö/Sbg/T/V	Gesamt
2005	4,29	0	4,55	4,26
2006	4,39	10,2	3,24	4,56

8.5.3 Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Aminoglykoside nach Bundesländern(NUTS2)

Innerhalb von Österreich wurde die höchste Resistenzrate in Kärnten gefunden.

Abbildung 88: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Aminoglykoside nach Bundesländern (NUTS2)



8.5.4 Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Aminoglykoside im internationalen Vergleich

Der europäische Vergleich zeigt, dass Österreich bei den Resistenzraten gegenüber Aminoglykosiden sehr günstig liegt.

Abbildung 89: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Aminoglykoside im Ländervergleich

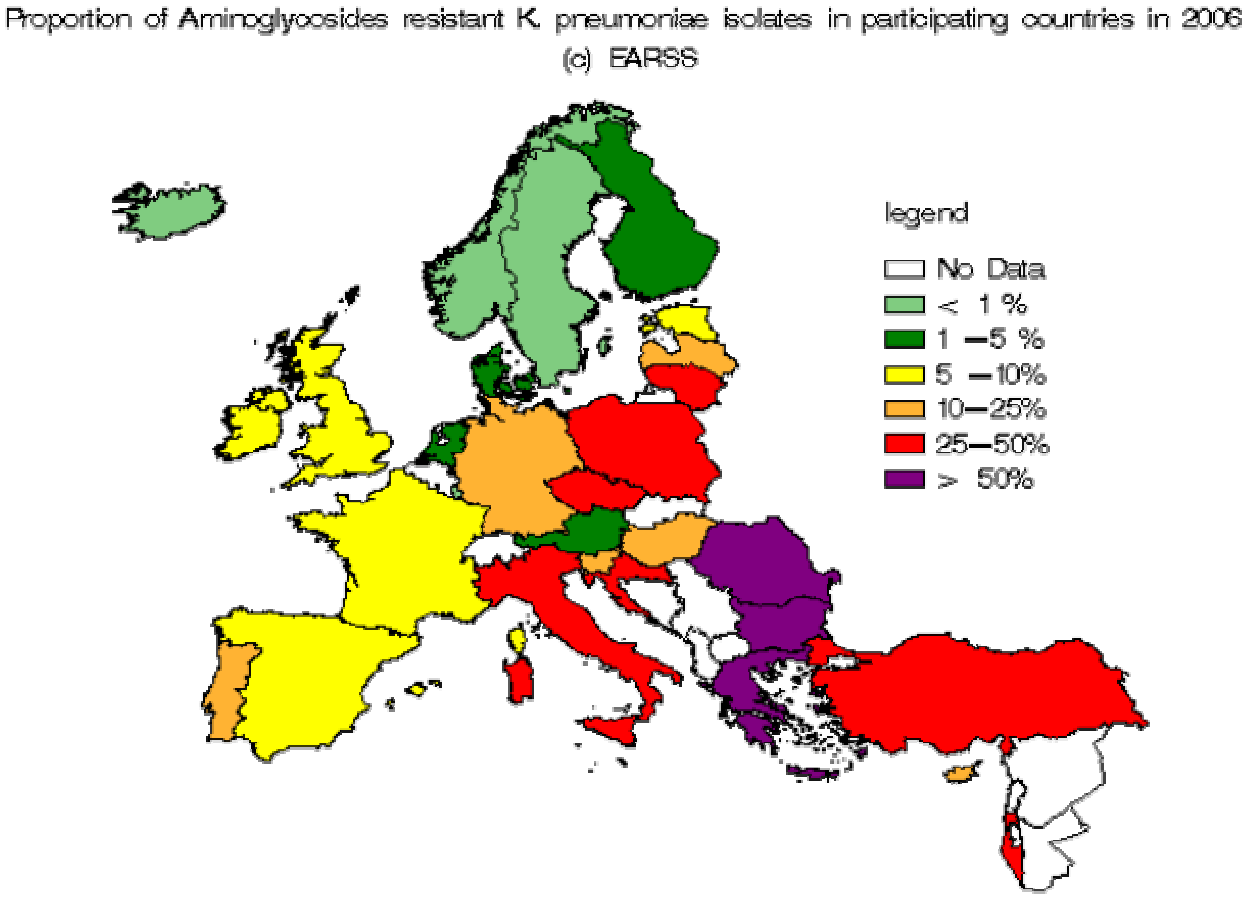
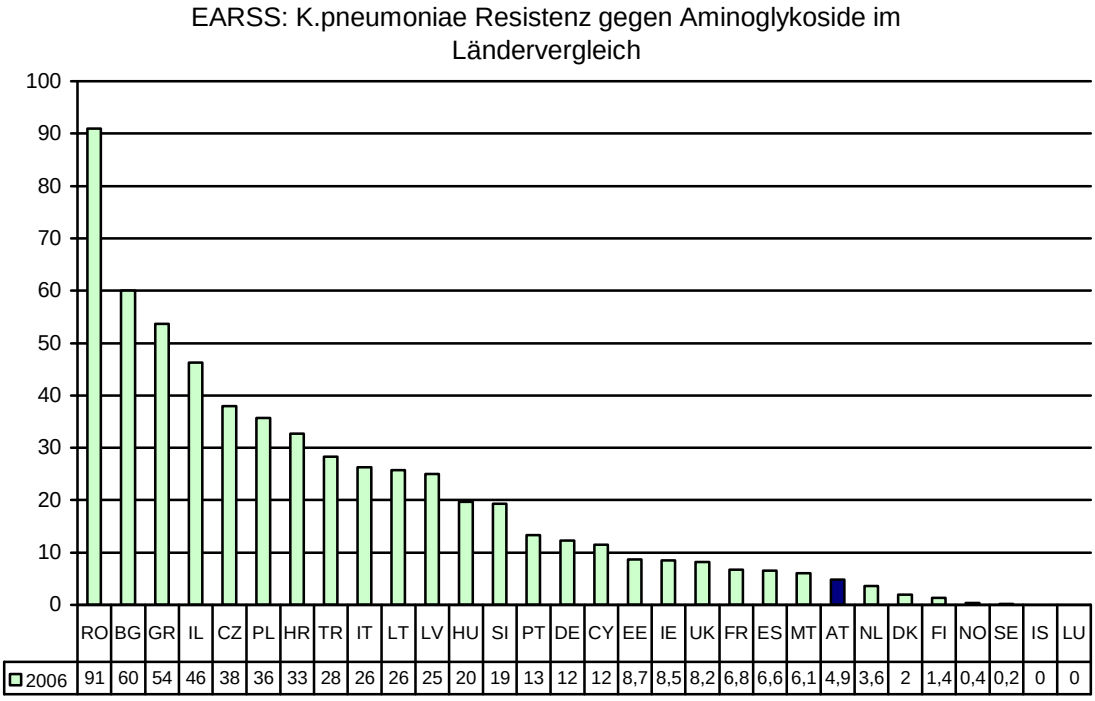


Abbildung 90: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Aminoglykoside im Ländervergleich 2006



8.5.5 Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Aminoglykoside nach Altersgruppen

Bei Kindern und Jugendlichen wurden bisher keine Isolate mit verminderter Empfindlichkeit gefunden.

Tabelle 49: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Aminoglykoside nach Altersgruppen alle Jahre [R%(N)]

Erreger	<=14	15-24	25-44	45-64	65-75	>75
Klebsiella pneumoniae	0% (21)	0% [5]	8,9% (45)	3,1% (193)	5% (179)	3,9% (230)

8.5.6 Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Aminoglykoside nach Geschlecht

Der Anteil an Isolaten mit verminderter Empfindlichkeit ist bei den Männern deutlich höher als bei den Frauen.

Tabelle 50: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Aminoglykoside nach Geschlecht alle Jahre [R%(N)]

Substanz	Erreger	m	w
Aminoglykoside	Klebsiella pneumoniae	5,1% (369)	2,7% (298)

8.5.7 Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Aminoglykoside nach Krankenhausabteilung

Der Anteil an Isolaten mit verminderter Empfindlichkeit gegenüber Aminoglykosiden ist mit Ausnahme der Kinderheilkunde bei allen Abteilungen relativ ähnlich.

Tabelle 51: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Aminoglykoside nach Krankenhausabteilung alle Jahre [R%(N)]

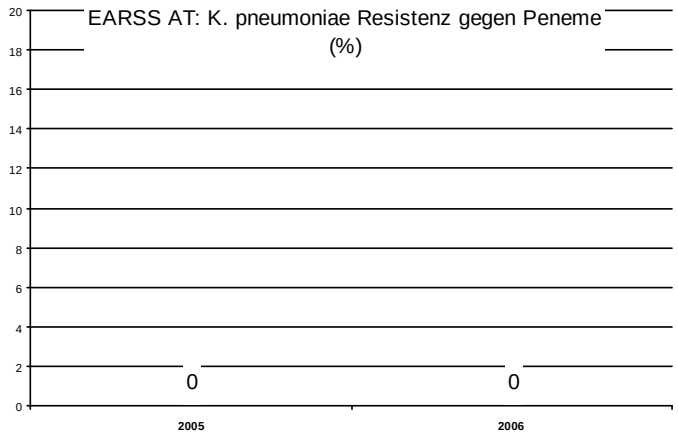
Erreger	andere	Chirurgie	Hämato-Onkologie	Intensivstation	Interne	Kinderheil-kunde	Urologie
Klebsiella pneumoniae	3,6% (111)	3,33% (90)	1,96% (51)	5,19% (77)	4,2% (286)	0% (19)	3,7% (27)

8.6 Klebsiella pneumoniae Carbapeneme[9]

Bisher wurden in Österreich keine Isolate mit verminderter Empfindlichkeit gegenüber Carbapenemen gefunden.

8.6.1 Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Carbapeneme Österreich gesamt

Abbildung 91: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Carbapeneme Österreich gesamt



8.6.2 Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Carbapeneme im internationalen Vergleich

Isolate mit verminderter Empfindlichkeit gegenüber Carbapenemen wurden bisher nur in Italien, Griechenland, der Türkei, Israel, Norwegen, den Niederlanden und Großbritannien gefunden.

[9] Imipenem, Meropenem

Abbildung 92: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Carbapeneme im Ländervergleich

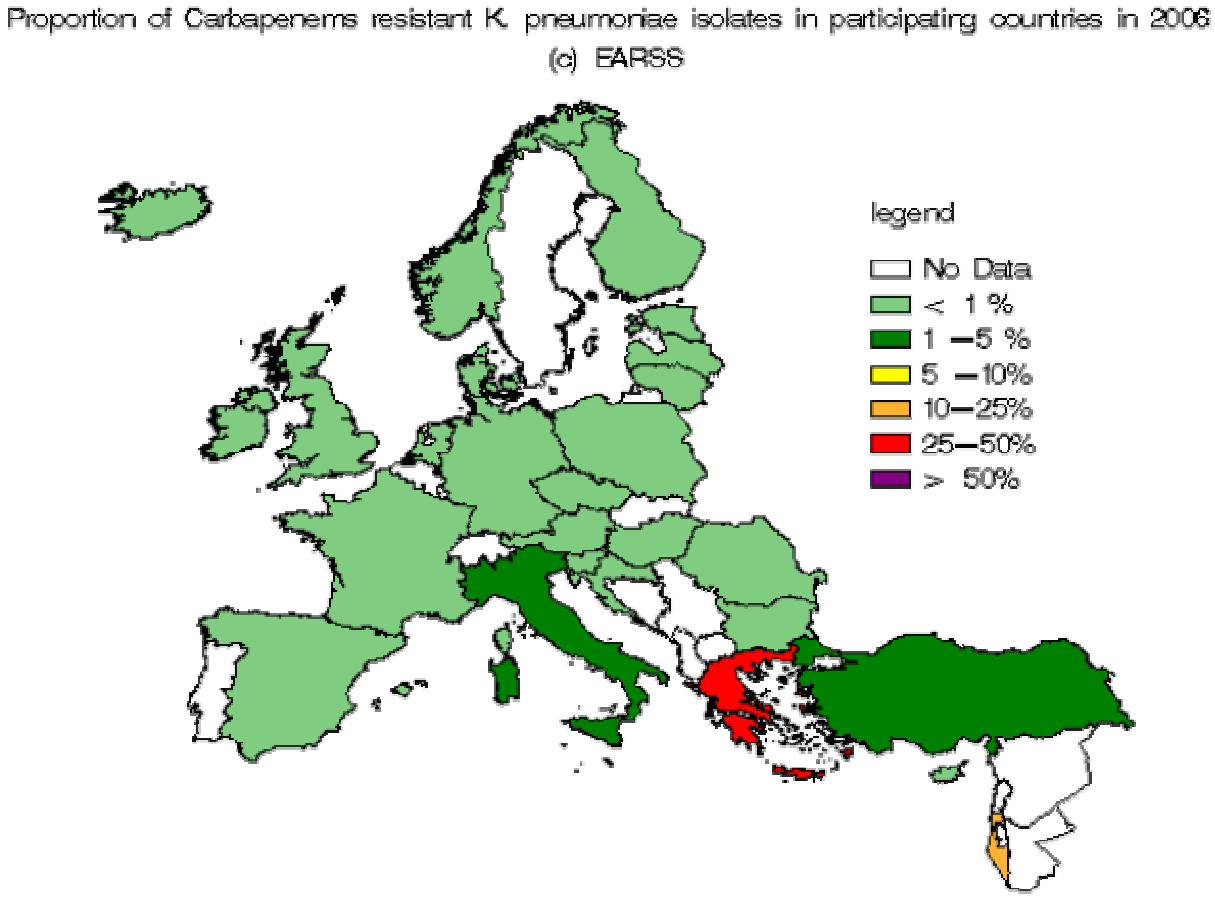
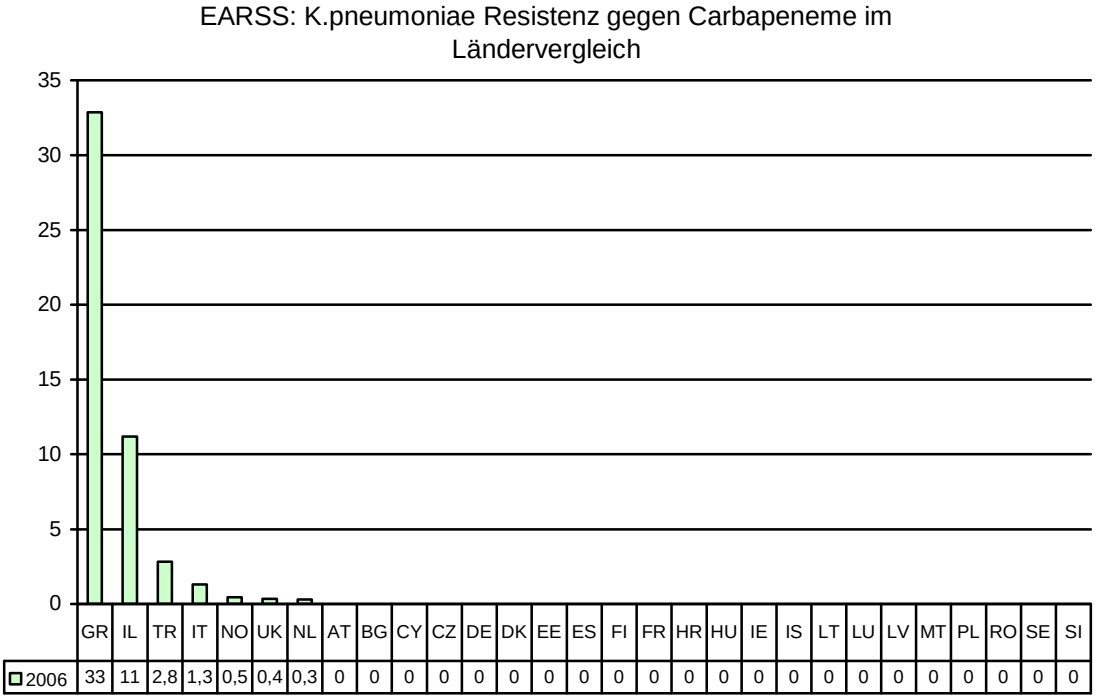


Abbildung 93: Klebsiella pneumoniae Resistenz gegen Carbapeneme im Ländervergleich 2006



9 Pseudomonas aeruginosa

9.1 Klinische und epidemiologische Bedeutung

Pseudomonas aeruginosa zählt zur Gruppe der gramnegativen Nonfermenter und ist der für die Humanmedizin wichtigste Vertreter dieser Gruppe. Besonders als Auslöser von nosokomialen Infektionen und bei Grunderkrankungen wie zystischer Fibrose ist P. aeruginosa anzutreffen. P. aeruginosa ist äußerst anspruchslos und kann sich sogar in destilliertem Wasser vermehren. Die Letalität bei Bakteriämien durch P. aeruginosa ist relativ hoch, dies ist einerseits bedingt duch die schlechte Ausgangslage der PatientInnen und andererseits durch die besonderen Resistenzeigenschaften des Erregers. [6]

Die Datensammlung zu P. aeruginosa hat im September 2005 begonnen. Im Jahr 2006 wurden bereits 413 Isolate aus Butkulturen in Österreich isoliert.

Tabelle 52: Datenmeldungen Pseudomonas aeruginosa

Jahr	Pseudomonas aeruginosa
2005*	87
2006	413

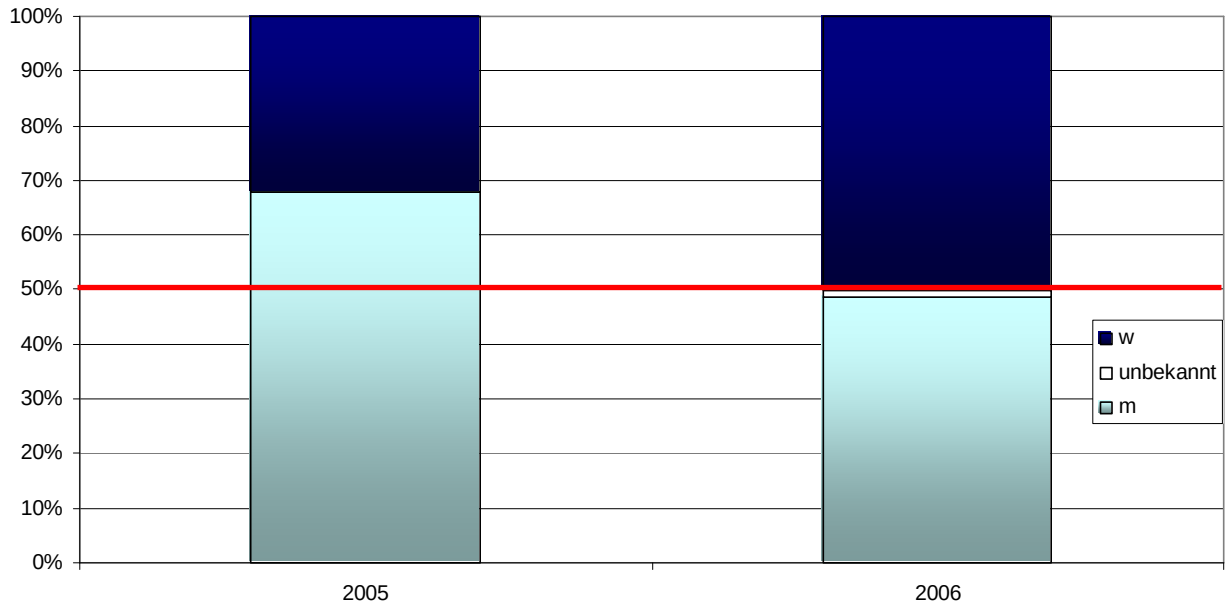
*aus dem Jahr 2005 liegen nur die Daten aus dem 4. Quartal vor.

9.2 Demographische Daten

9.2.1 Pseudomonas aeruginosa nach Geschlecht

Das Verhältnis zwischen Männern und Frauen ist absolut gesehen in etwa gleich, zumindest zeigen dies die Daten aus dem Jahr 2006, die bereits repräsentativ für Österreich sind.

Abbildung 94: Pseudomonas aeruginosa nach Geschlecht

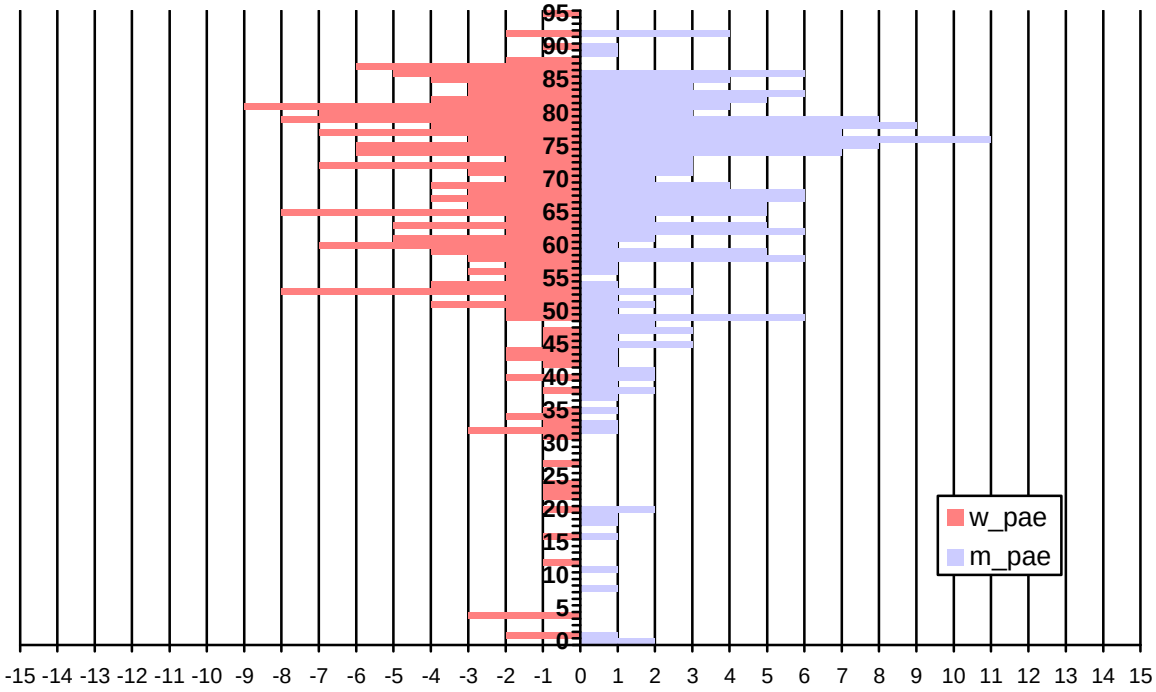


*aus dem Jahr 2005 liegen nur die Daten aus dem 4. Quartal vor.

9.2.2 Pseudomonas aeruginosa nach Geschlecht und Lebensalter

Bei Kindern und im höheren Lebensalter sind die meisten Bakteriämien festgestellt worden.

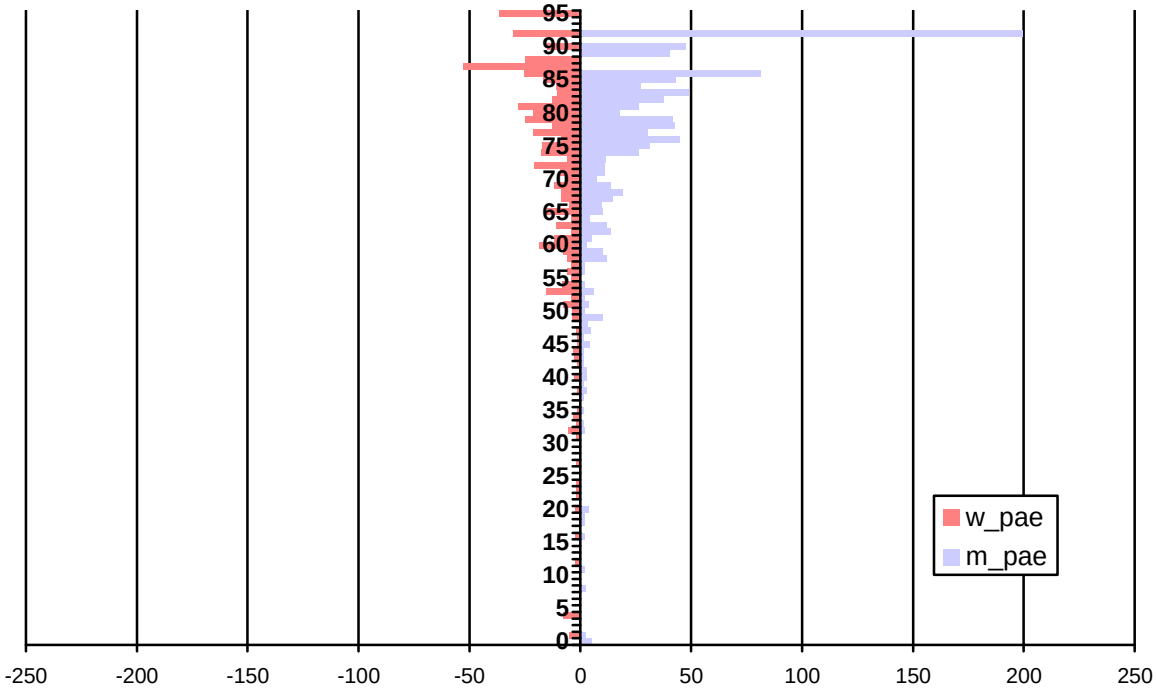
Abbildung 95: Pseudomonas aeruginosa nach Alter und Geschlecht alle Jahre



Kategorie 95 ist >=95

Der Altersgipfel nach Geschlecht und Lebensjahr liegt bei den Frauen um 87 Jahre und bei Männern um 92 Jahre. Wie bereits bei den bisher vorgestellten Daten ist also auch bei Pseudomonas aeruginosa im hohen Lebensalter die höchte Häufung.

Abbildung 96: Pseudomonas aeruginosa nach Geschlecht und Lebensalter bezogen auf die österreichische Bevölkerung in den jeweiligen Lebensjahren im Jahr 2006



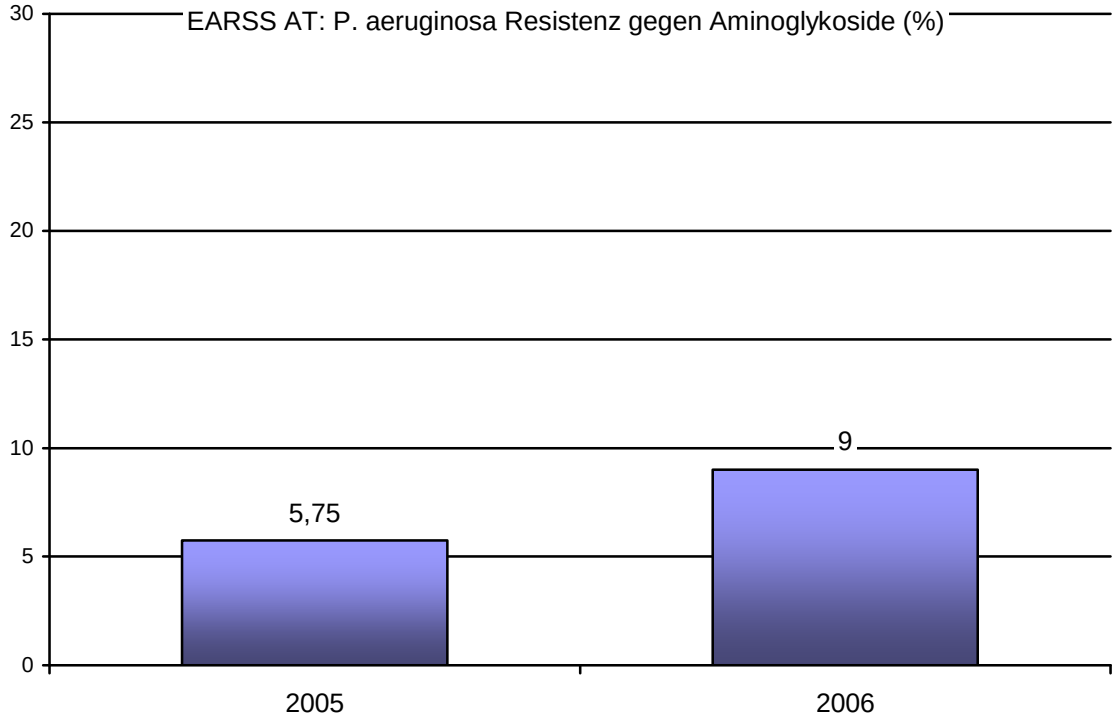
Skalierung: Fälle pro 100.000 EinwohnerInnen; Kategorie 95 ist >=95

9.3 Pseudomonas aeruginosa Aminoglykoside[10]

Die ersten Daten zu P. aeruginosa zeigen einen leichten Anstieg von knapp 6% auf 9% bei Resistenz gegen Aminoglykoside.

9.3.1 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Aminoglykoside Österreich gesamt

Abbildung 97: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Aminoglykoside Österreich gesamt

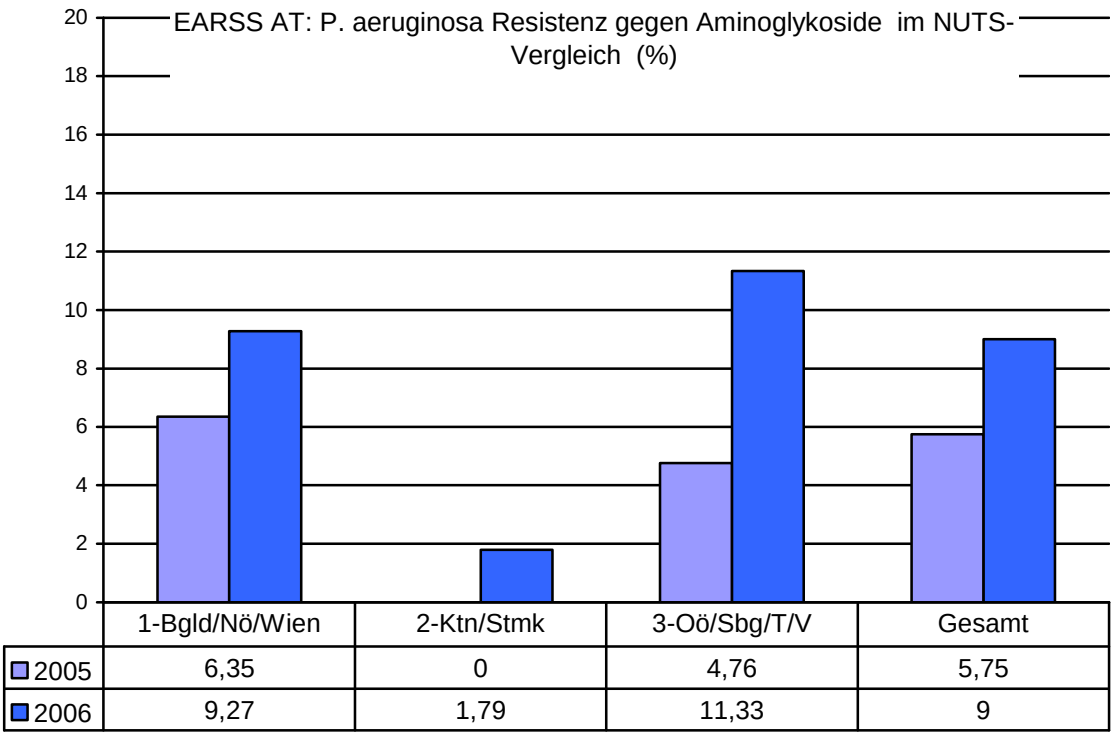


9.3.2 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Aminoglykoside nach NUTS1-Regionen

Im innerösterreichischen Vergleich zeigt sich, dass dieser Anstieg in allen NUTS1-Regionen zu verzeichnen war. Besonders hohe Resistenzraten zeigen sich in Tirol, wo die Datensammlung mit dem Jahr 2006 begonnen wurde.

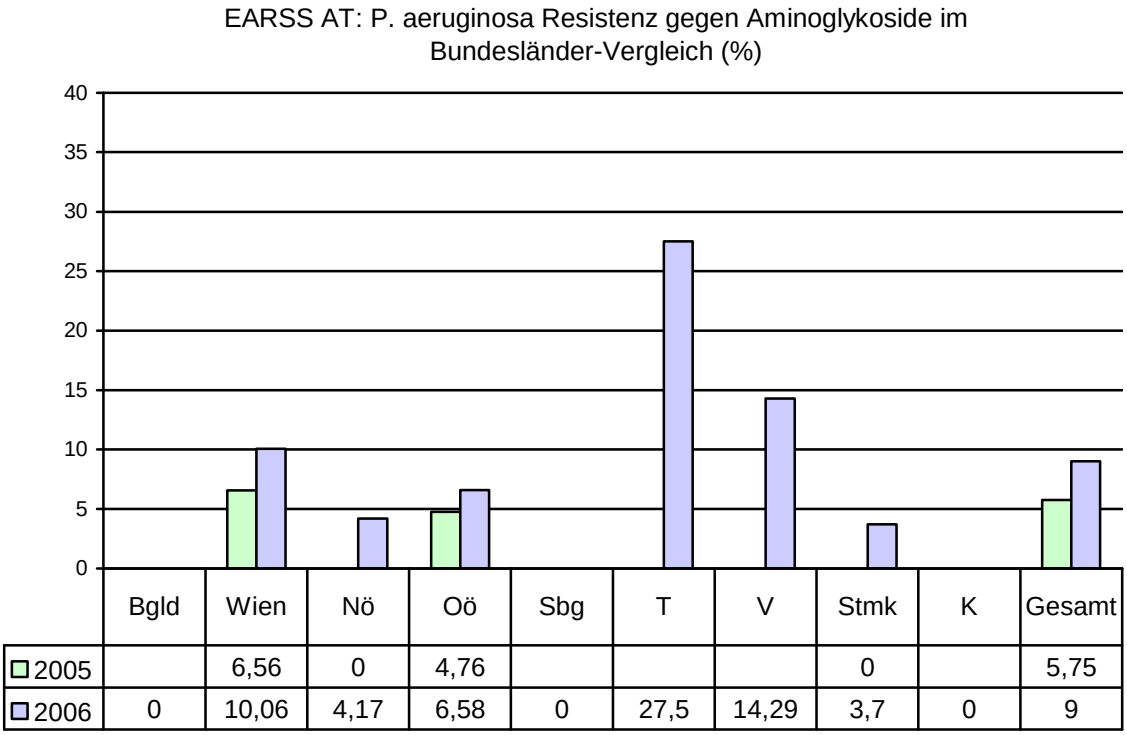
[10] Gentamicin, Tobramycin

Abbildung 98: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Aminoglykoside nach NUTS1-Regionen



9.3.3 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Aminoglykoside nach Bundesländern(NUTS2)

Abbildung 99: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Aminoglykoside nach Bundesländern (NUTS2)



9.3.4 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Aminoglykoside im internationalen Vergleich

Österreich zeigt im europäischen Vergleich eine eher günstige Situation. Die Resistenz von P. aeruginosa bei Aminoglykosiden liegt im Bereich von 5-10% und ist damit vergleichsweise niedrig.

Abbildung 100: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Aminoglykoside im Ländervergleich

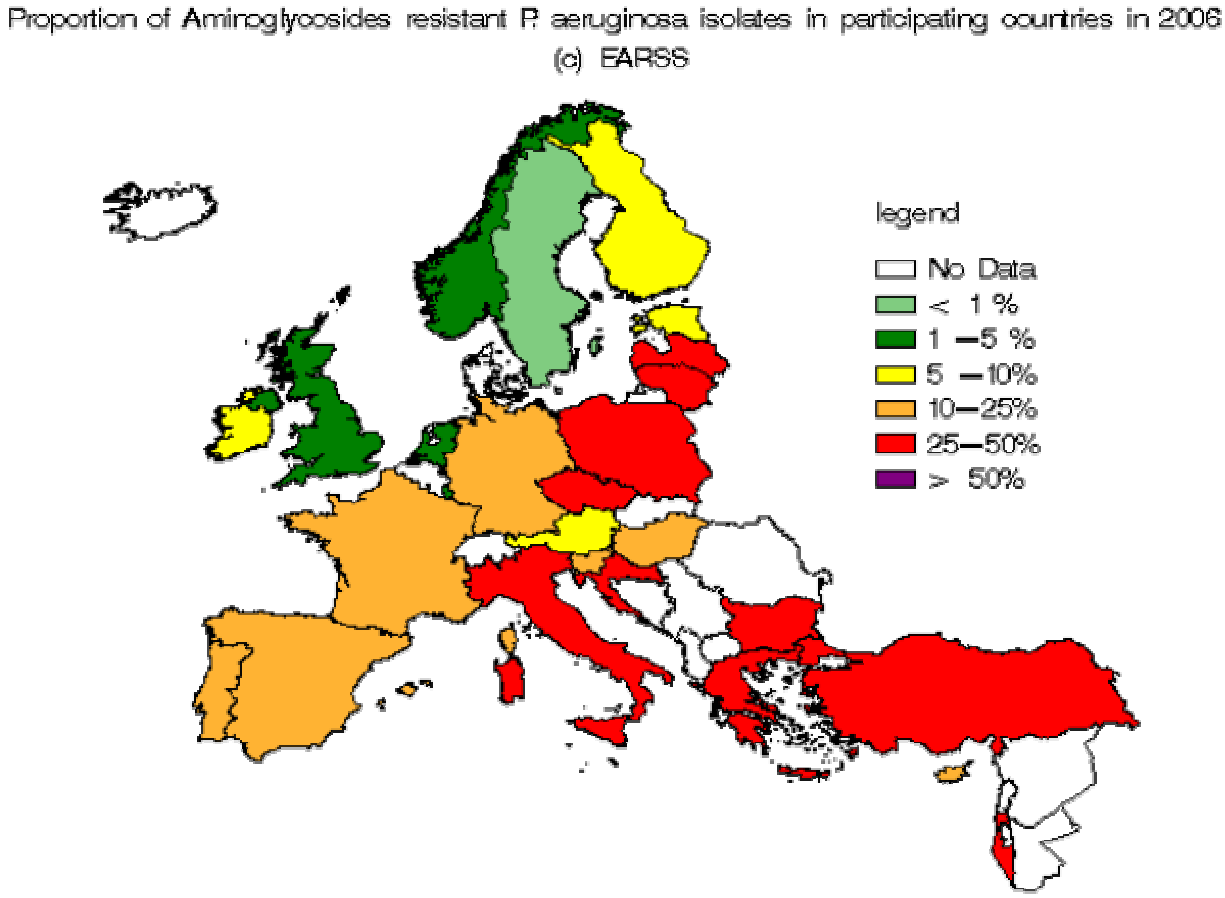
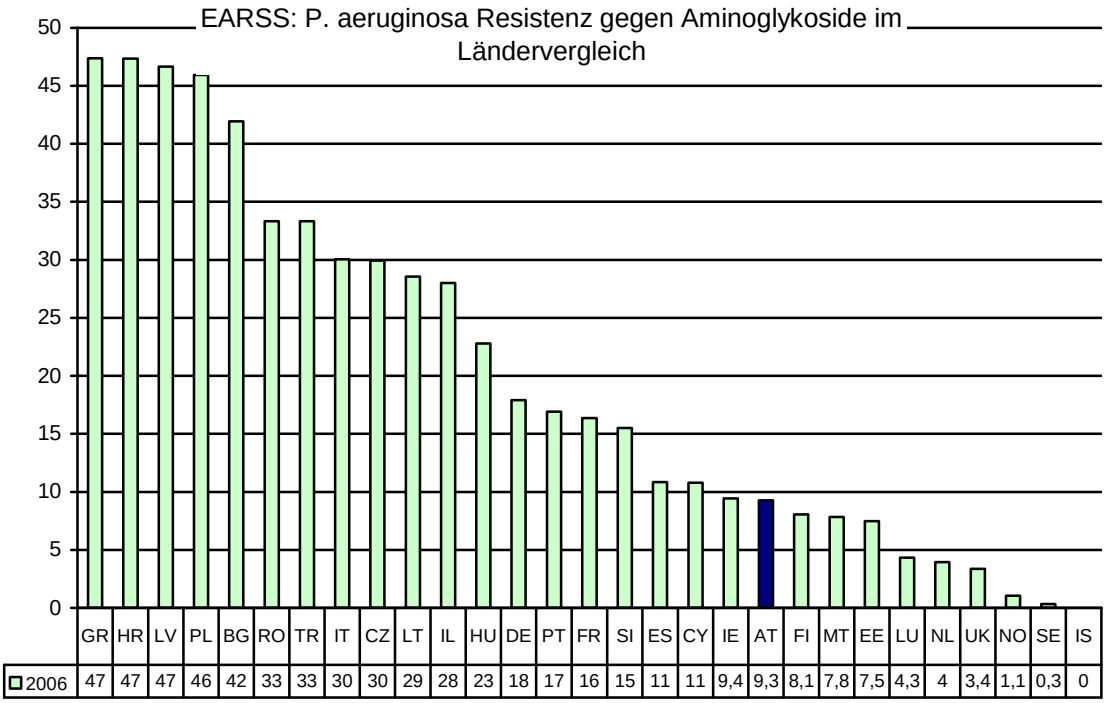


Abbildung 101: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Aminoglykoside im Ländervergleich 2006



9.3.5 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Aminoglykoside nach Altersgruppen

Beim Vergleich der Altersgruppen hinsichtlich Aminoglykosid-Resistenz zeigt sich, dass die höchsten Raten in der Gruppe der 25-44jährligen zu finden ist.

Tabelle 53: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Aminoglykoside nach Altersgruppen alle Jahre [R%(N)]

Erreger	<=14	15-24	25-44	45-64	65-75	>75
Pseudomonas aeruginosa	8,3% [12]	11,8% (17)	16,7% (48)	9% (189)	3,9% (128)	7,2% (221)

9.3.6 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Aminoglykoside nach Geschlecht

Der Geschlechtervergleich zeigt ähnliche Verhältnisse, mit einer tendentiell niedrigeren Rate bei den Frauen.

Tabelle 54: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Aminoglykoside nach Geschlecht alle Jahre [R%(N)]

Erreger	m	w
Pseudomonas aeruginosa	8,3% (324)	6,7% (284)

9.3.7 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Aminoglykoside nach Krankenhausabteilung

Betrachtet man die Situation nach Krankenhausabteilen, so zeigt sich, dass auf urologischen Stationen zwar die höchste Resistenzrate zu finden ist, dies aber mit lediglich 19 Isolaten eher weniger Bedeutung zu haben scheint. Die höchste Anzahl an Isolaten wurde auf den internistischen Abteilungen isoliert.

Tabelle 55: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Aminoglykoside nach Krankenhausabteilung alle Jahre [R%(N)]

Erreger	andere	Chirurgie	Hämato-Onkologie	Intensiv-station	Interne	Kinderheil-kunde	Urologie
Pseudomonas aeruginosa	6,03% (116)	11,29% (62)	8,79% (91)	6,12% (98)	8,33% (204)	11,11% [9]	15,79% (19)

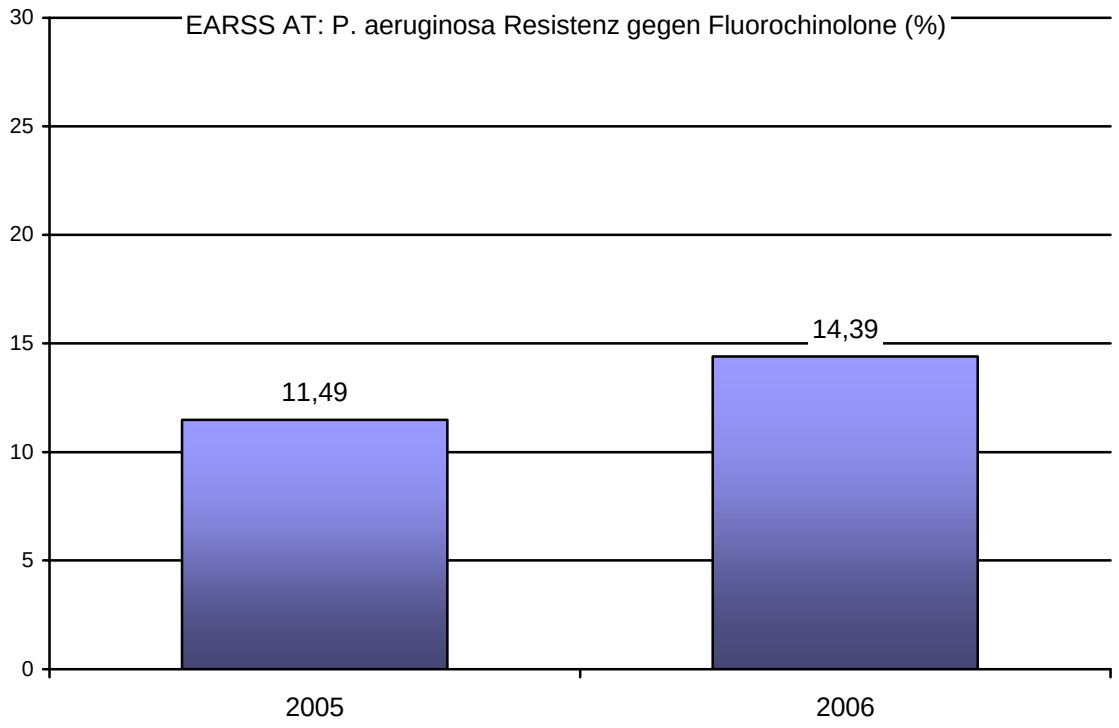
9.4 Pseudomonas aeruginosa Fluorochinolone[11]

9.4.1 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Fluorochinolone Österreich gesamt

Die Resistenz gegen Fluorochinolone bei P. aeruginosa hat sich ebenfalls von 2005 auf 2006 leicht erhöht.

[11] Ciprofloxacin, Norfloxacin, Ofloxacin, Levofloxacin

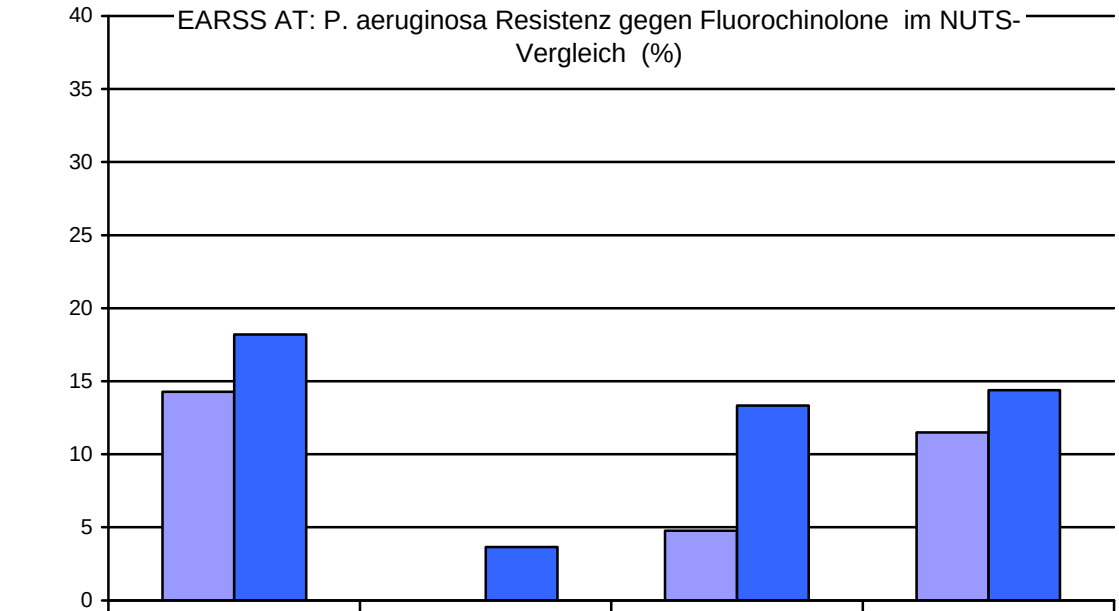
Abbildung 102: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Fluorochinolone Österreich gesamt



9.4.2 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Fluorochinolone nach NUTS1-Regionen

Die innerösterreichische Situation ist etwas diffus. Die kommenden Jahre der Datensammlung werden dieses Bild eventuell etwas glätten.

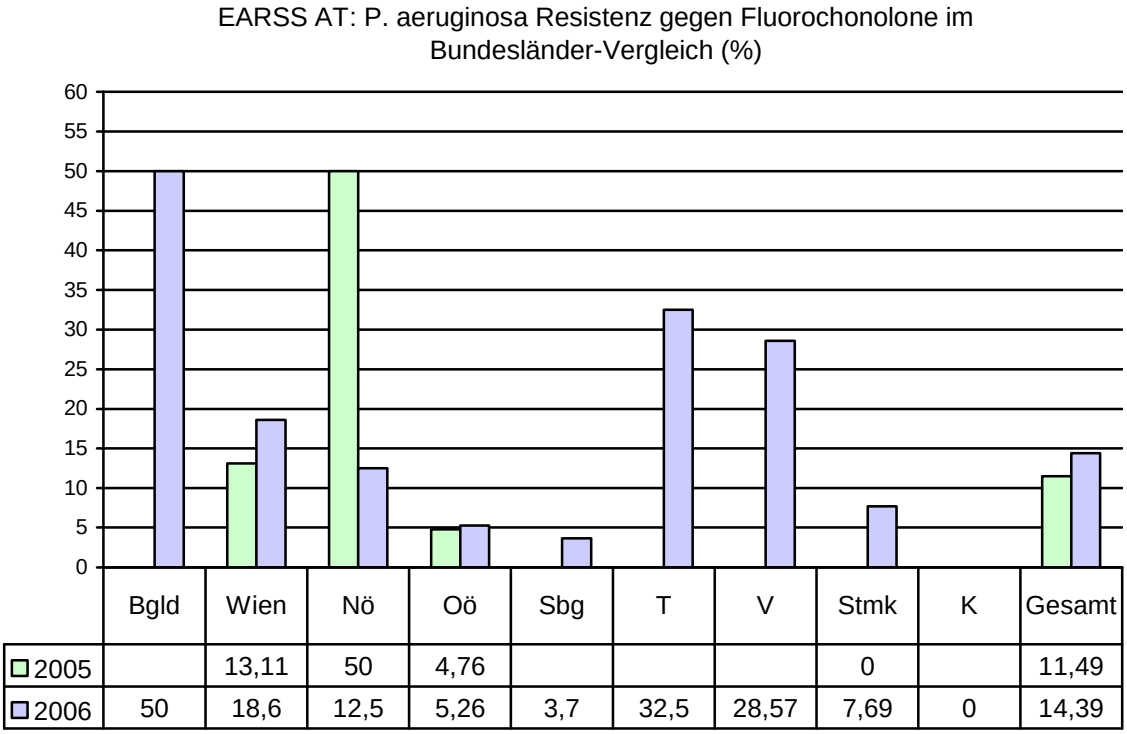
Abbildung 103: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Fluorochinolone nach NUTS1-Regionen



	1-Bgld/Nö/Wien	2-Ktn/Stmk	3-Oö/Sbg/T/V	Gesamt
2005	14,29	0	4,76	11,49
2006	18,18	3,64	13,33	14,39

9.4.3 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Fluorochinolone nach Bundesländern(NUTS2)

Abbildung 104: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Fluorochinolone nach Bundesländern (NUTS2)



9.4.4 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Fluorochinolone im internationalen Vergleich

Innerhalb Europas ist die Situation in Österreich wiederum eher als positiv zu bewerten. Die Nachbarländer mit Ausnahme von Ungarn haben durchwegs höhere Resistenzraten als Österreich.

Abbildung 105: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Fluorochinolone im Ländervergleich

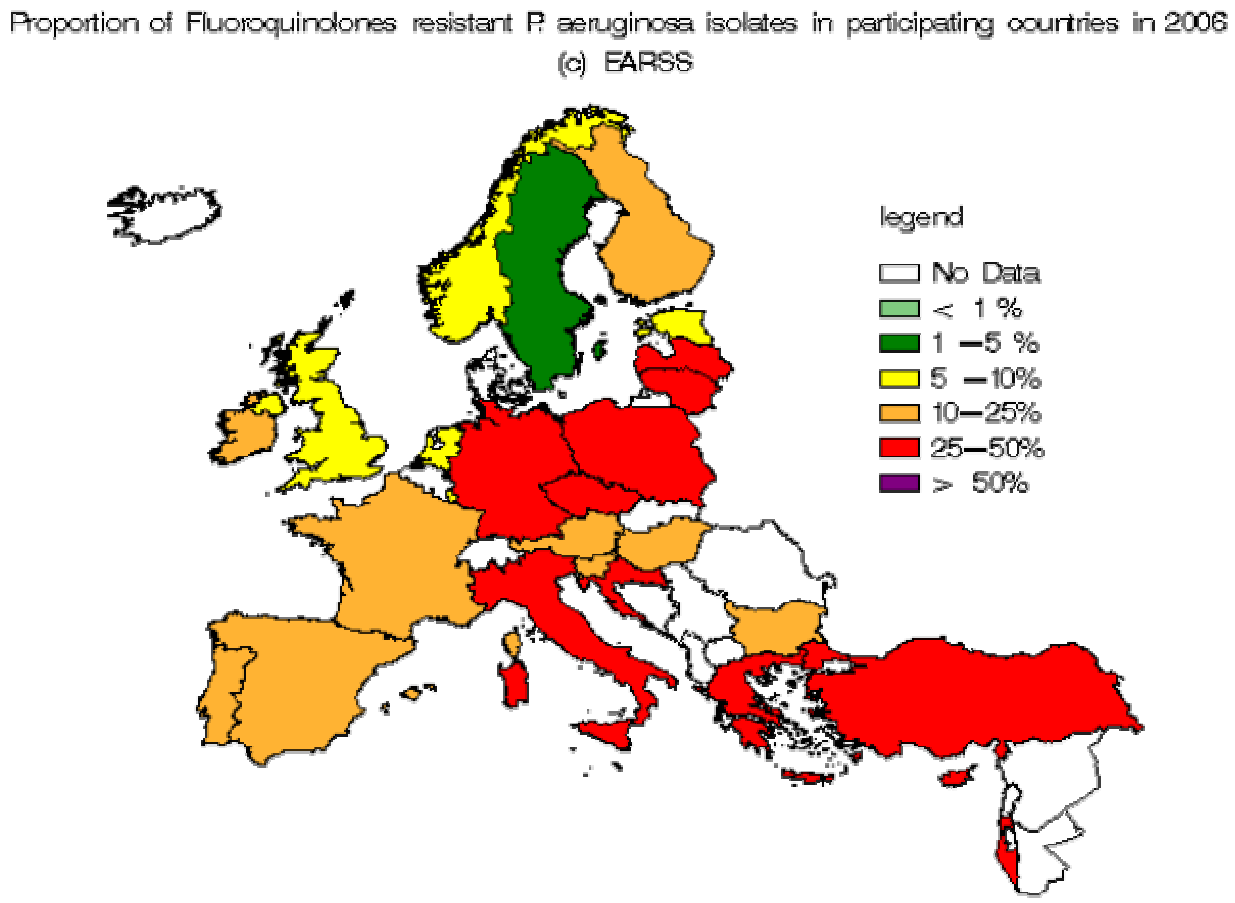
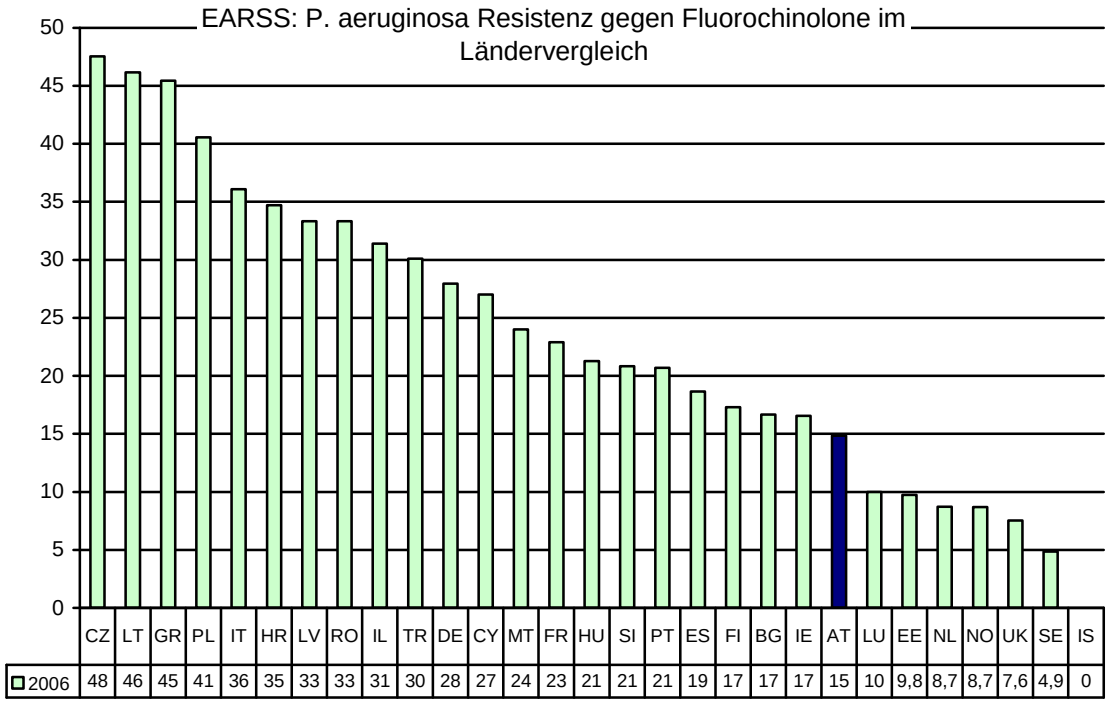


Abbildung 106: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Fluorochinolone im Ländervergleich 2006



9.4.5 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Fluorochinolone nach Altersgruppen

Die höchste Resistenzrate zeigt sich bei den 24-44jährigen, gefolgt von den über 75jährigen, wo dieser Keim auch am häufigsten isoliert wurde.

Tabelle 56: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Fluorochinolone nach Altersgruppen alle Jahre [R%(N)]

Erreger	<=14	15-24	25-44	45-64	65-75	>75
Pseudomonas aeruginosa	0% [12]	11,8% (17)	20,8% (48)	13,6% (184)	8,7% (127)	15,1% (218)

9.4.6 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Fluorochinolone nach Geschlecht

Die Resistenzsituation bei Männern und Frauen ist sehr ähnlich, wobei die Resistenzrate bei Männern ein wenig höher ist als bei Frauen.

Tabelle 57: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Fluorochinolone nach Geschlecht alle Jahre [R%(N)]

Erreger	m	w
Pseudomonas aeruginosa	14,1% (320)	12,2% (279)

9.4.7 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Fluorochinolone nach Krankenhausabteilung

Die höchste Resistenzrate wurde auf Hämato-Onkologischen Abteilungen gefunden, gefolgt von Urologie und Interne.

Tabelle 58: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Fluorochinolone nach Krankenhausabteilung alle Jahre [R%(N)]

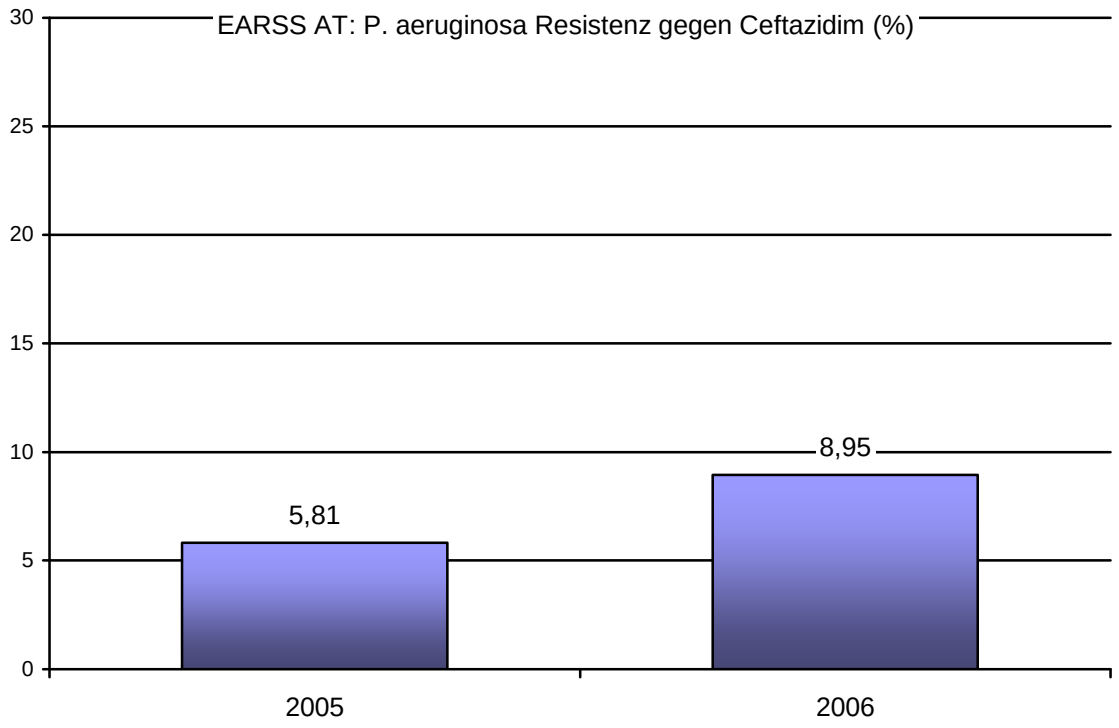
Erreger	andere	Chirurgie	Hämato-Onkologie	Intensiv-station	Interne	Kinderheil-kunde	Urologie
Pseudomonas aeruginosa	10,34% (116)	13,11% (61)	16,67% (90)	12,37% (97)	15,15% (198)	0% [9]	15,79% (19)

9.5 Pseudomonas aeruginosa Ceftazidim

9.5.1 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Ceftazidim Österreich gesamt

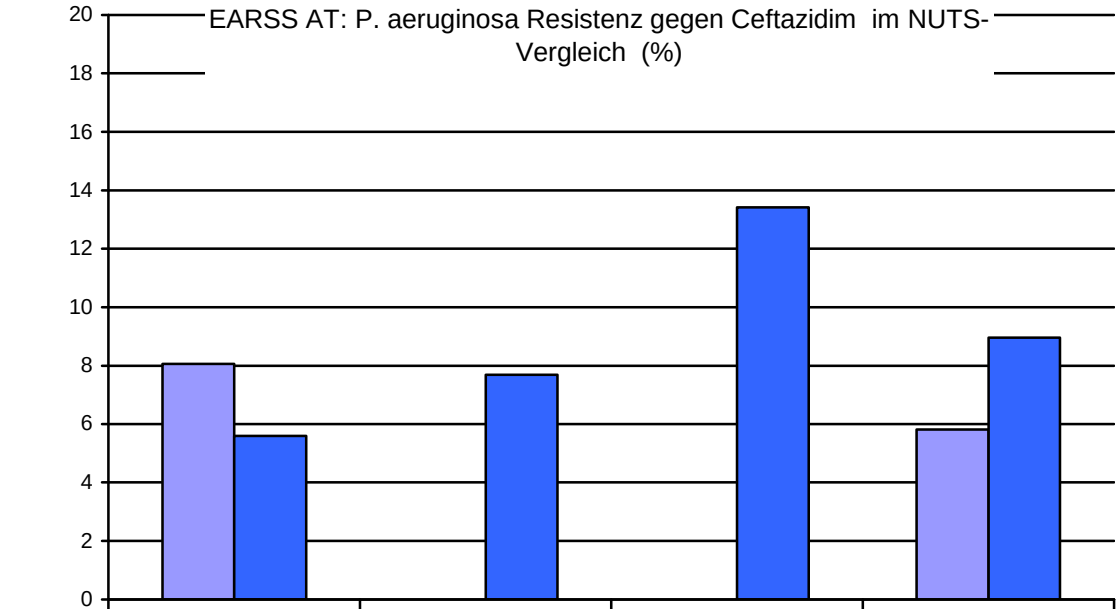
Ebenso wie bei Aminoglykosiden und Fluorochinolonen ist die Resistenzrate bei Ceftazidim ebenso angestiegen.

Abbildung 107: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Ceftazidim Österreich gesamt



9.5.2 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Ceftazidim nach NUTS1-Regionen

Abbildung 108: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Ceftazidim nach NUTS1-Regionen

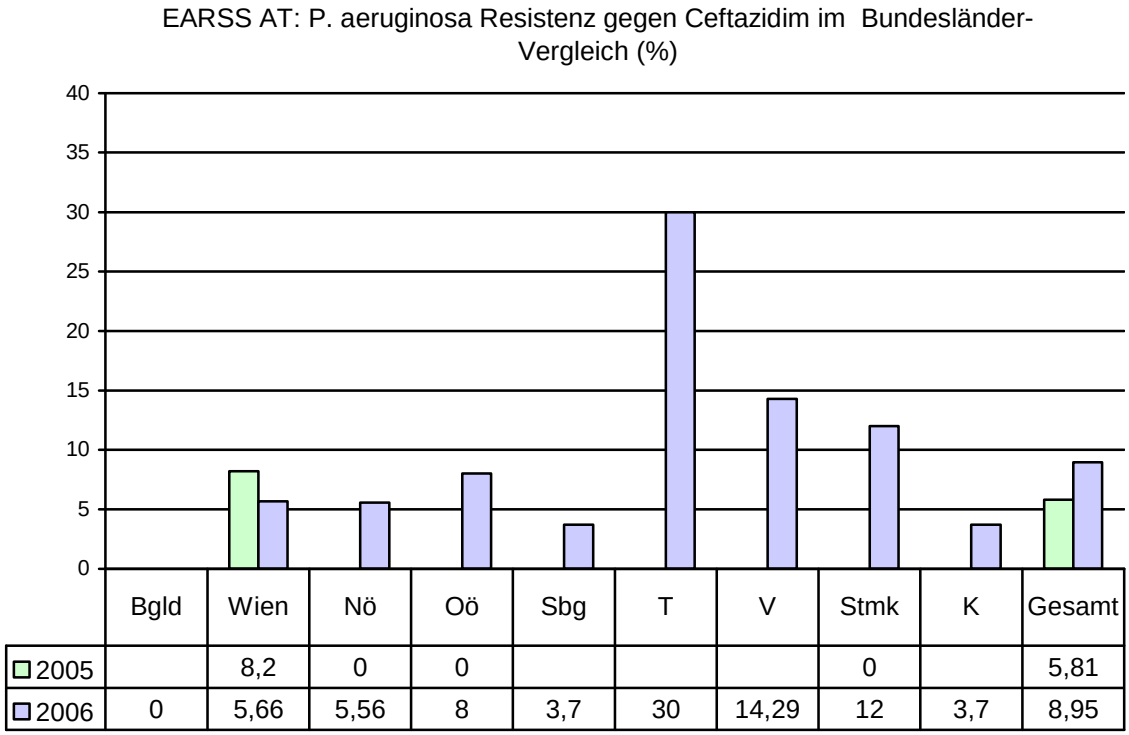


	1-Bgld/Nö/Wien	2-Ktn/Stmk	3-Oö/Sbg/T/V	Gesamt
2005	8,06	0	0	5,81
2006	5,59	7,69	13,42	8,95

9.5.3 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Ceftazidim nach Bundesländern (NUTS2)

Die höchste Resistenzrate wurde innerhalb von Österreich in Tirol gefunden.

Abbildung 109: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Ceftazidim nach Bundesländern (NUTS2)



9.5.4 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Ceftazidim im internationalen Vergleich

Verglichen mit anderen europäischen Ländern ist in Österreich die Resistenzrate bei Ceftazidim eher durchschnittlich. Österreich befindet sich hier im Mittelfeld.

Abbildung 110: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Ceftazidim im Ländervergleich

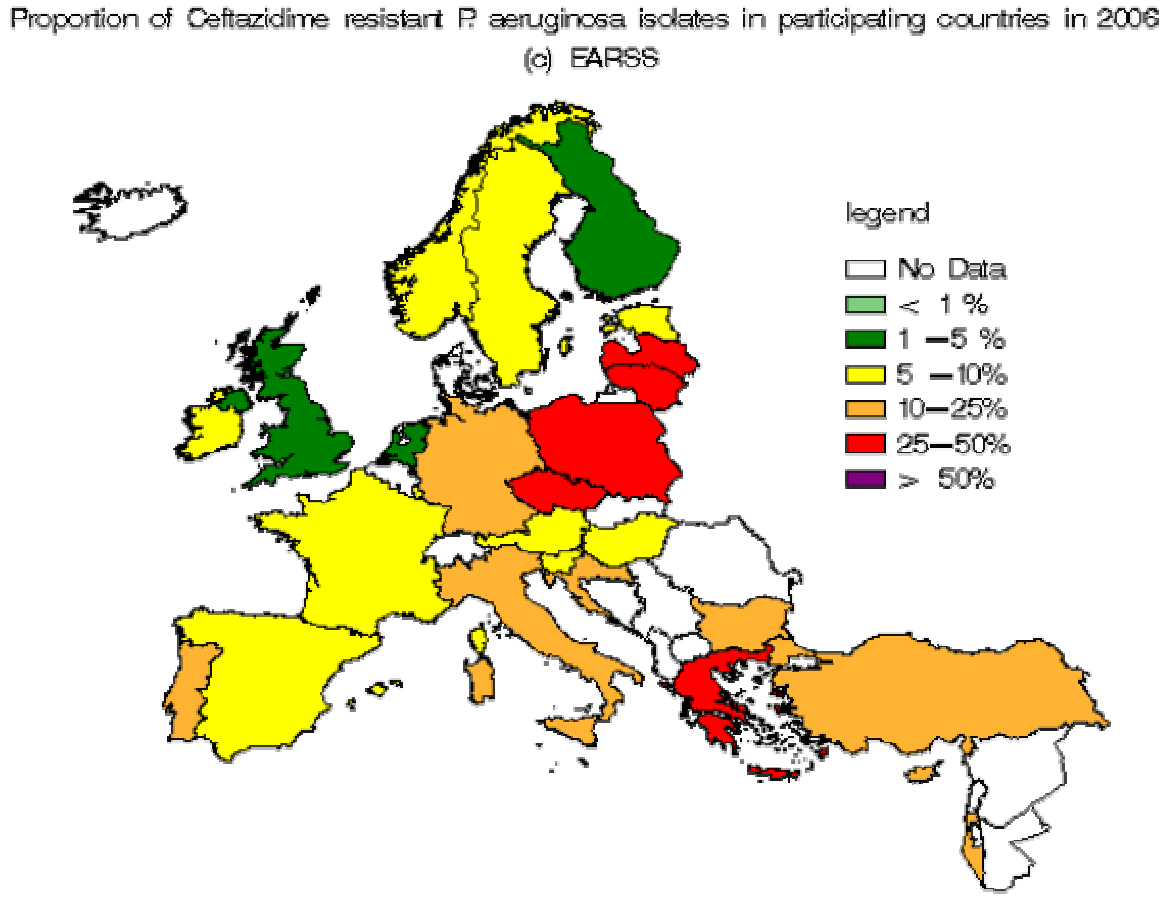
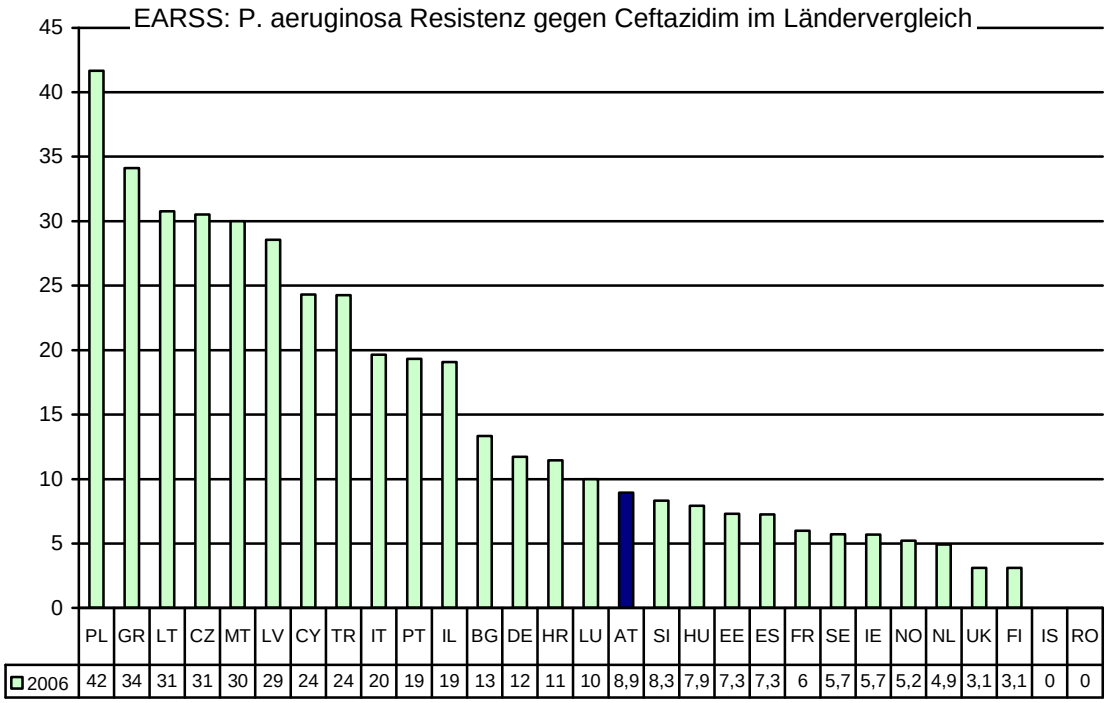


Abbildung 111: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Ceftazidim im Ländervergleich 2006



	PL	GR	LT	CZ	MT	LV	CY	TR	IT	PT	IL	BG	DE	HR	LU	AT	SI	HU	EE	ES	FR	SE	IE	NO	NL	UK	FI	IS	RO
2006	42	34	31	31	30	29	24	24	20	19	19	13	12	11	10	8,9	8,3	7,9	7,3	7,3	6	5,7	5,7	5,2	4,9	3,1	3,1	0	0

9.5.5 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Ceftazidim nach Altersgruppen

Bei Ceftazidim wurde die höchste Resistenzrate bei den 25-44jährigen gefunden.

Tabelle 59: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Ceftazidim nach Altersgruppen alle Jahre [R%(N)]

Erreger	<=14	15-24	25-44	45-64	65-75	>75
Pseudomonas aeruginosa	0% [11]	12,5% (16)	13% (46)	6,6% (181)	9,8% (122)	7% (199)

9.5.6 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Ceftazidim nach Geschlecht

Ebenso wie bei Aminoglykosiden und Fluorochinolonen ist auch bei Ceftazidim die Resistenzrate der Männer geringfügig höher im Vergleich zu den Frauen.

Tabelle 60: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Ceftazidim nach Geschlecht alle Jahre [R%(N)]

Substanz	Erreger	m	w
Ceftazidim	Pseudomonas aeruginosa	8,9% (303)	6,8% (266)

9.5.7 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Ceftazidim nach Krankenhausabteilung

Die höchste Resistenzrate wurde auf Intensivstationen gefunden. Auf Abteilungen der Urologie und Kinderheilkunde wurden keine resistenten Isolate gefunden.

Tabelle 61: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Ceftazidim nach Krankenhausabteilung alle Jahre [R%(N)]

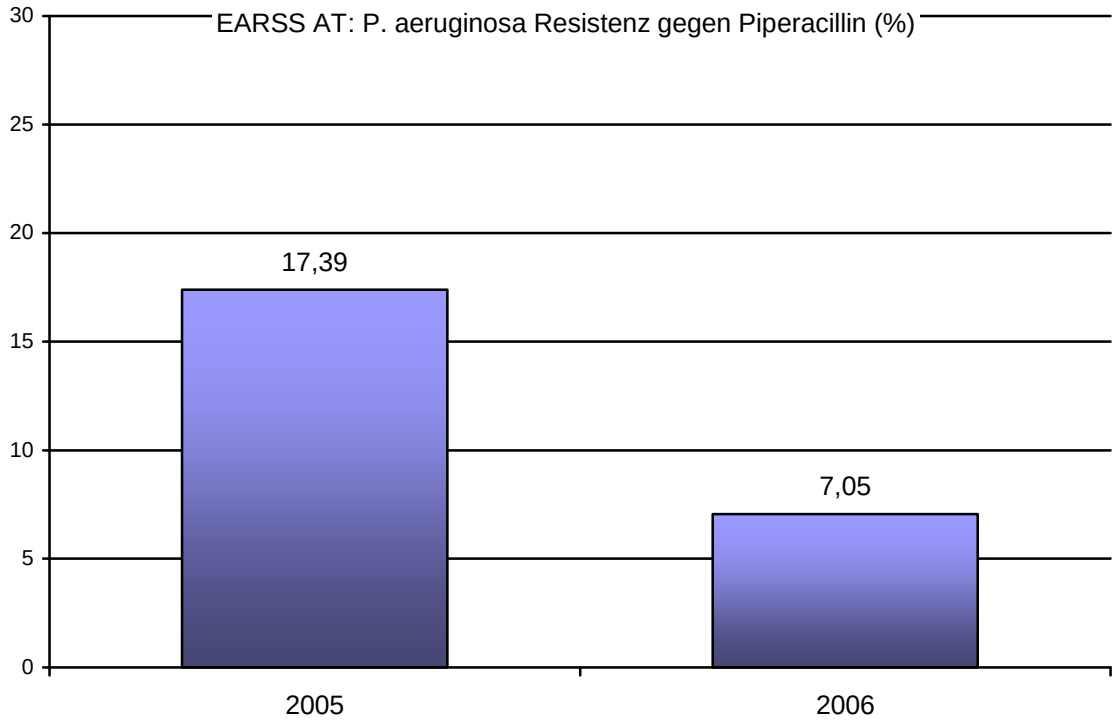
Erreger	andere	Chirurgie	Hämato-Onkologie	Intensivstation	Interne	Kinderheilkunde	Urologie
Pseudomonas aeruginosa	7,62% (105)	3,23% (62)	5,81% (86)	15,22% (92)	8,9% (191)	0% [7]	0% (16)

9.6 Pseudomonas aeruginosa Piperacillin

9.6.1 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Piperacillin Österreich gesamt

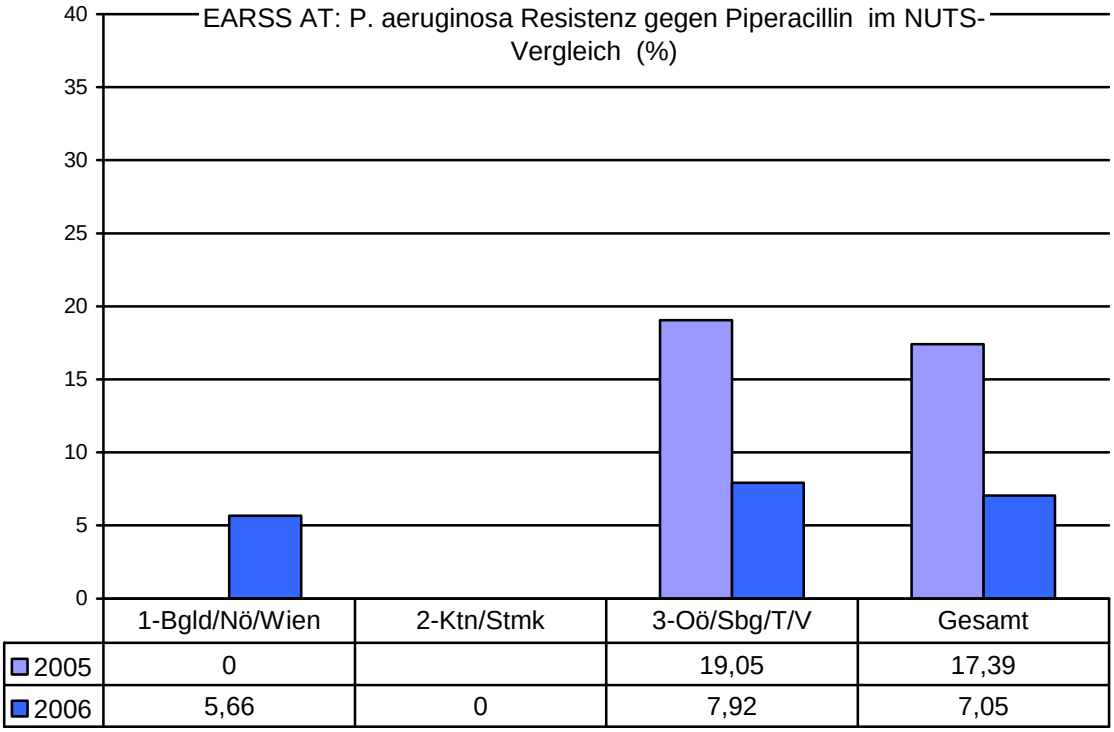
Die Resistenzrate bei Piperacillin ist von 2005 auf 2006 gesunken, wobei zu erwähnen ist, dass im Jahr 2005 sehr wenige Daten zu Piperacillin zur Verfügung stehen.

Abbildung 112: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Piperacillin Österreich gesamt



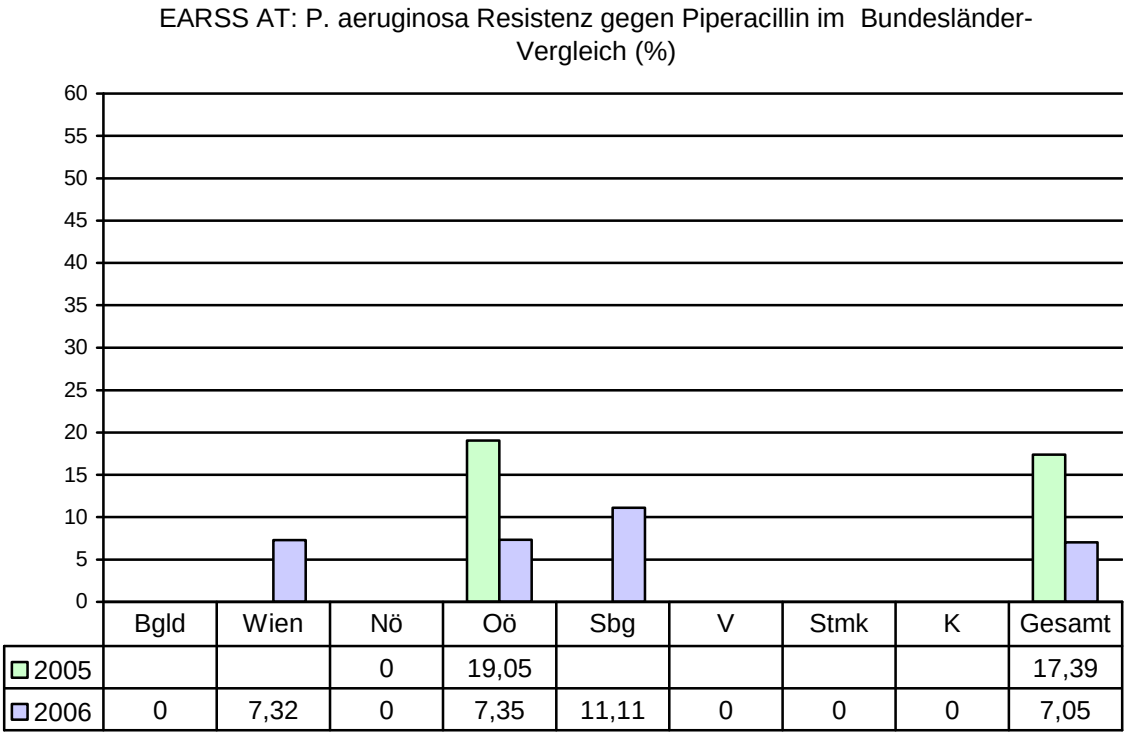
9.6.2 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Piperacillin nach NUTS1-Regionen

Abbildung 113: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Piperacillin nach NUTS1-Regionen



9.6.3 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Piperacillin nach Bundesländern (NUTS2)

Abbildung 114: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Piperacillin nach Bundesländern (NUTS2)



*Keine Meldungen zu Piperacillin aus Tirol

9.6.4 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Piperacillin im internationalen Vergleich

Die Resistenzrate von Piperacillin bei P. aeruginosa ist im europäischen Vergleich zufrieden stellend. Österreich liegt hier im unteren Bereich.

Abbildung 115: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Piperacillin im Ländervergleich

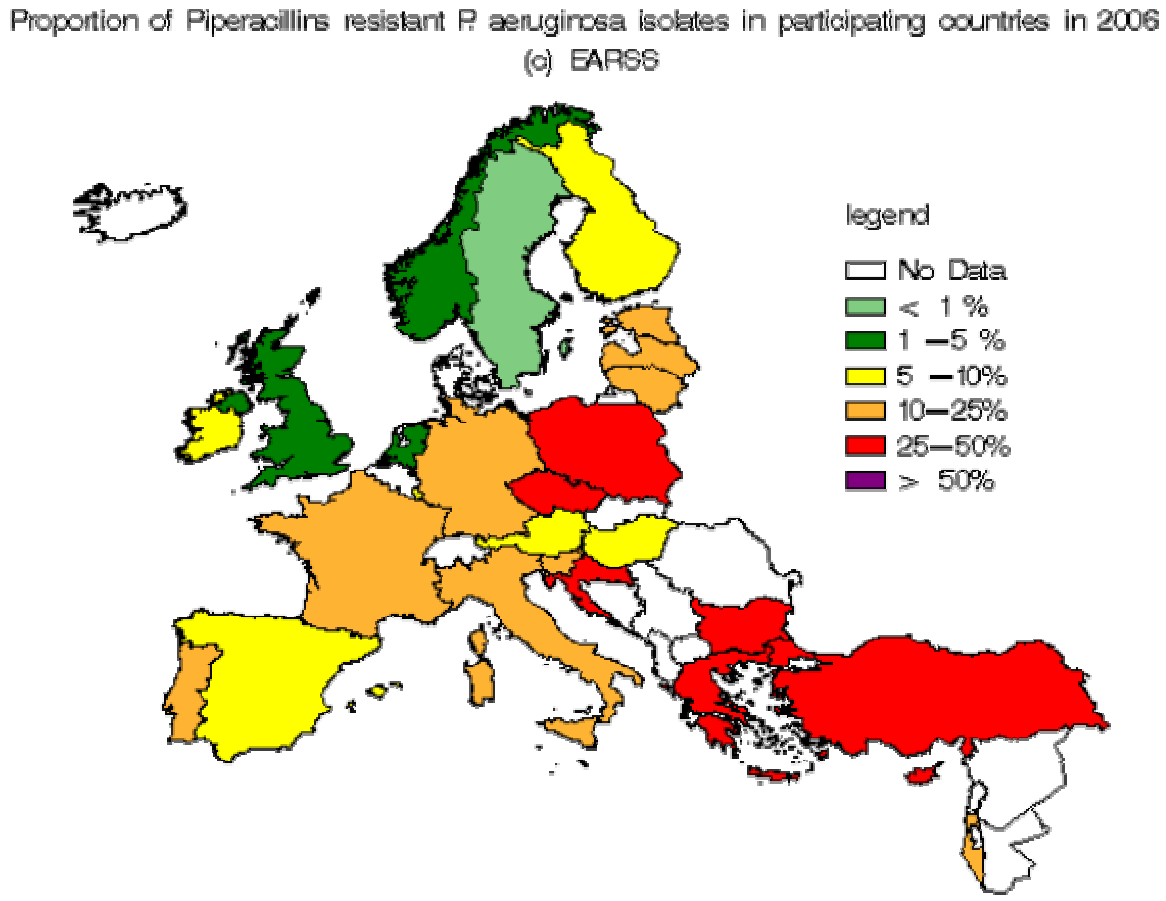
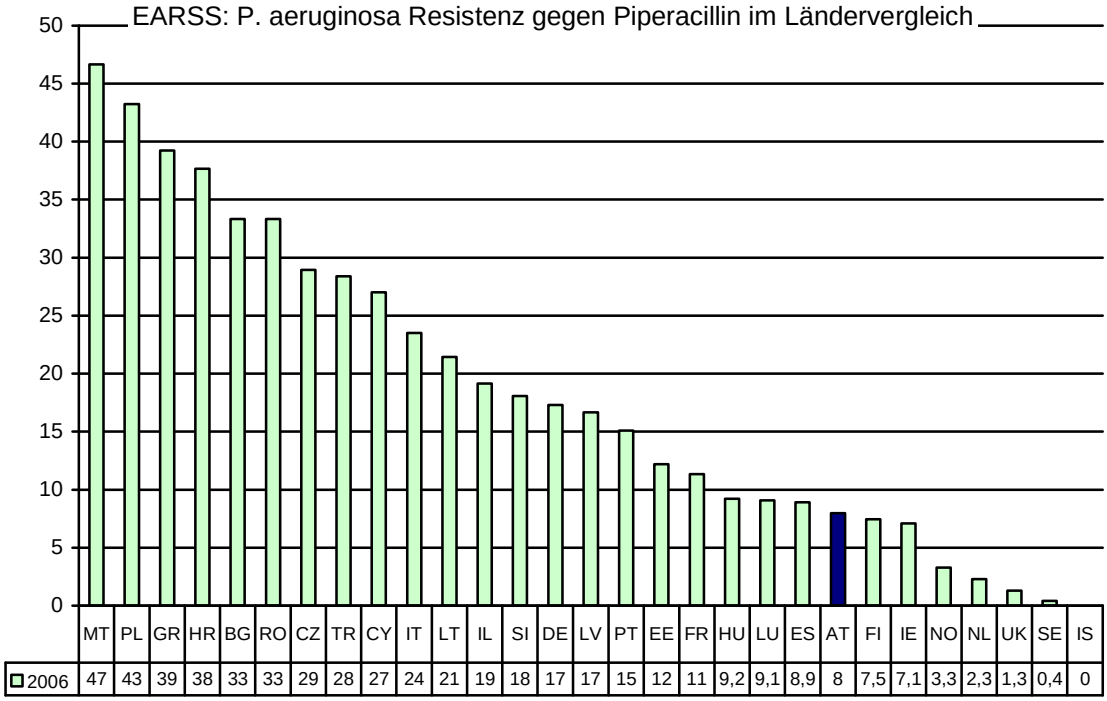


Abbildung 116: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Piperacillin im Ländervergleich 2006



9.6.5 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Piperacillin nach Altersgruppen

Die meisten resistenten Isolate wurden in der Gruppe der 65-75jährigen gefunden.

Tabelle 62: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Piperacillin nach Altersgruppen alle Jahre [R%(N)]

Erreger	<=14	15-24	25-44	45-64	65-75	>75
Pseudomonas aeruginosa	0% [5]	0% [3]	6,2% (16)	3,8% (53)	11,5% (52)	8,8% (68)

9.6.6 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Ceftazidim nach Geschlecht

Anders als bei den bisher dargestellten Antibiotikaklassen zu P. aeruginosa ist die Resistenzrate bei Piperacillin bei Frauen etwas höher als bei Männern.

Tabelle 63: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Piperacillin nach Geschlecht alle Jahre [R%(N)]

Substanz	Erreger	m	w
Piperacillin	Pseudomonas aeruginosa	6,7% (105)	8,8% (91)

9.6.7 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Piperacillin nach Krankenhausabteilung

Der höchste Anteil resistenter Isolate wurde auf Intensivstationen isoliert.

Tabelle 64: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Piperacillin nach Krankenhausabteilung alle Jahre [R%(N)]

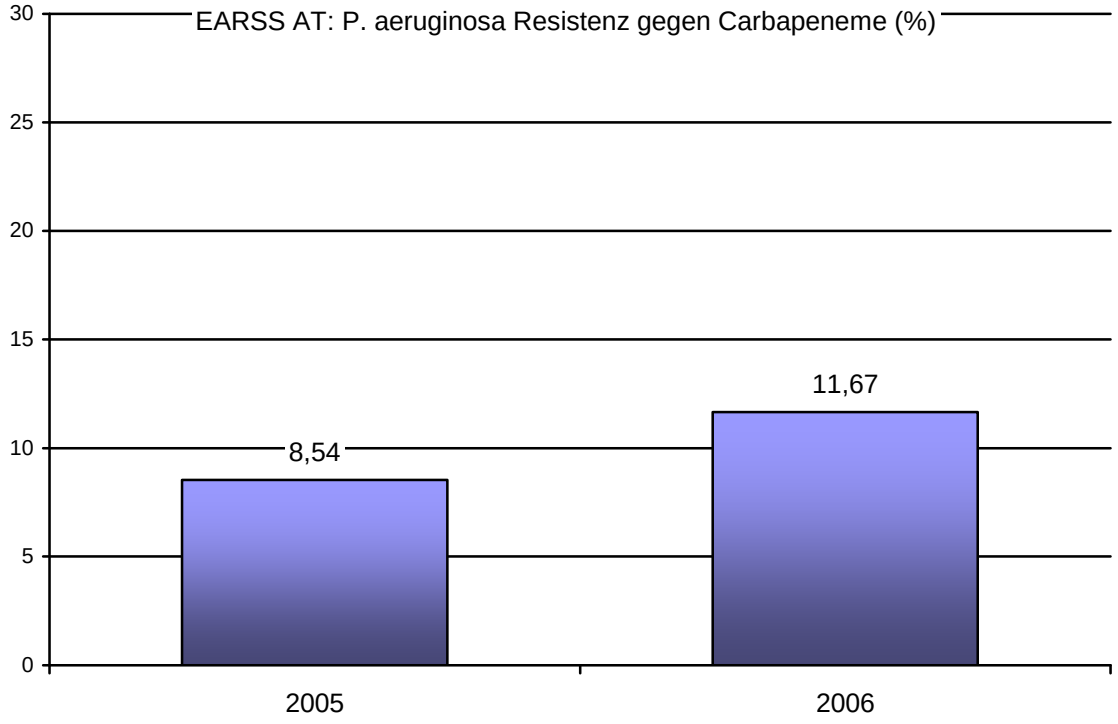
Erreger	andere	Chirurgie	Hämato-Onkologie	Intensiv-station	Interne	Kinder-heilkunde	Urologie
Pseudomonas aeruginosa	11,43% (35)	5,88% (17)	0% (25)	10,71% (28)	9,72% (72)	0% [3]	0% [5]

9.7 Pseudomonas aeruginosa Carbapeneme[12]

9.7.1 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Carbapeneme Österreich gesamt

In den ersten beiden Jahren der Datensammlung kam es zu einem leichten Anstieg des Anteils der Carbapenem-resistenten P. aeruginosa-Isolate.

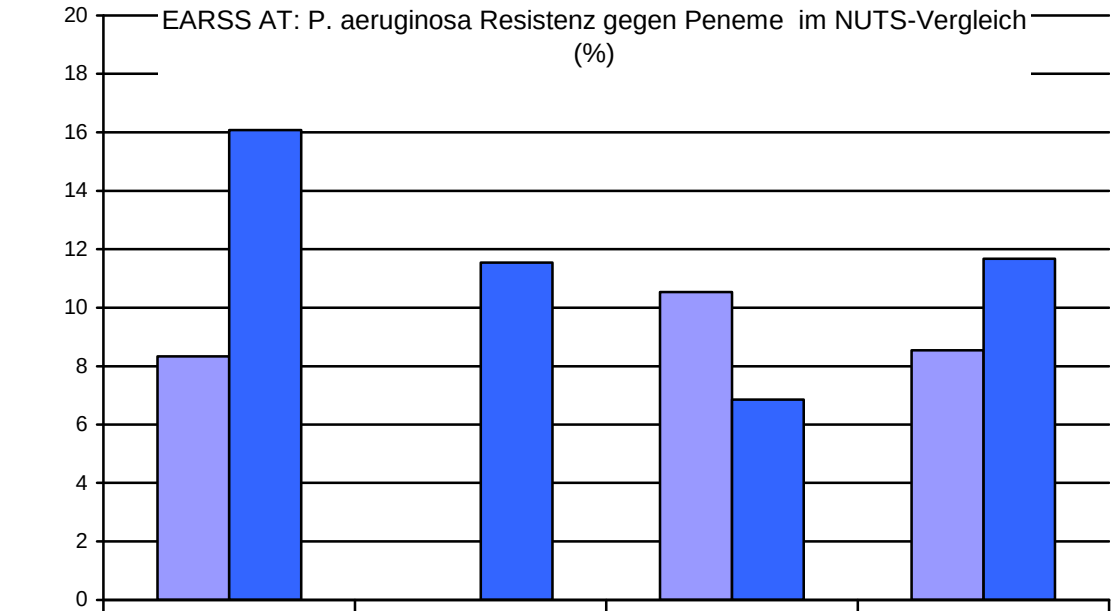
Abbildung 117: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Carbapeneme Österreich gesamt



[12] Imipenem, Meropenem

9.7.2 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Carbapeneme nach NUTS1-Regionen

Abbildung 118: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Carbapeneme nach NUTS1-Regionen

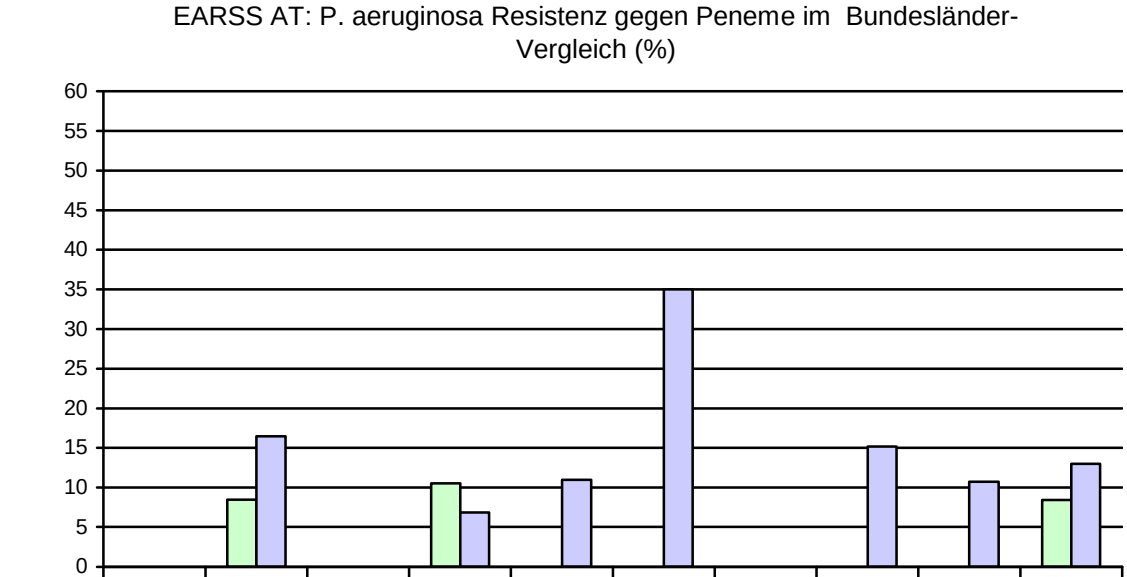


	1-Bgld/Nö/Wien	2-Ktn/Stmk	3-Oö/Sbg/T/V	Gesamt
2005	8,33	0	10,53	8,54
2006	16,07	11,54	6,86	11,67

9.7.3 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Carbapeneme nach Bundesländern (NUTS2)

Innerhalb Österreichs sind keine eindeutigen Trends feststellbar.

Abbildung 119: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Carbapeneme nach Bundesländern (NUTS2)



	Bgld	Wien	Nö	Oö	Sbg	T	V	Stmk	K	Gesamt
2005		8,47	0	10,53				0		8,43
2006	0	16,45	0	6,82	10,96	35	0	15,19	10,71	12,99

9.7.4 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Carbapeneme im internationalen Vergleich

Die Resistenzsituation ist in Europa insgesamt eher ausgewogen. Lediglich in Schweden und den Niederlanden gibt es sehr wenige resistente Isolate. Sehr hohe Resistenzraten sind in der Slowakei, in Polen, in Griechenland und in der Türkei zu finden.

Abbildung 120: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Carbapeneme im Ländervergleich

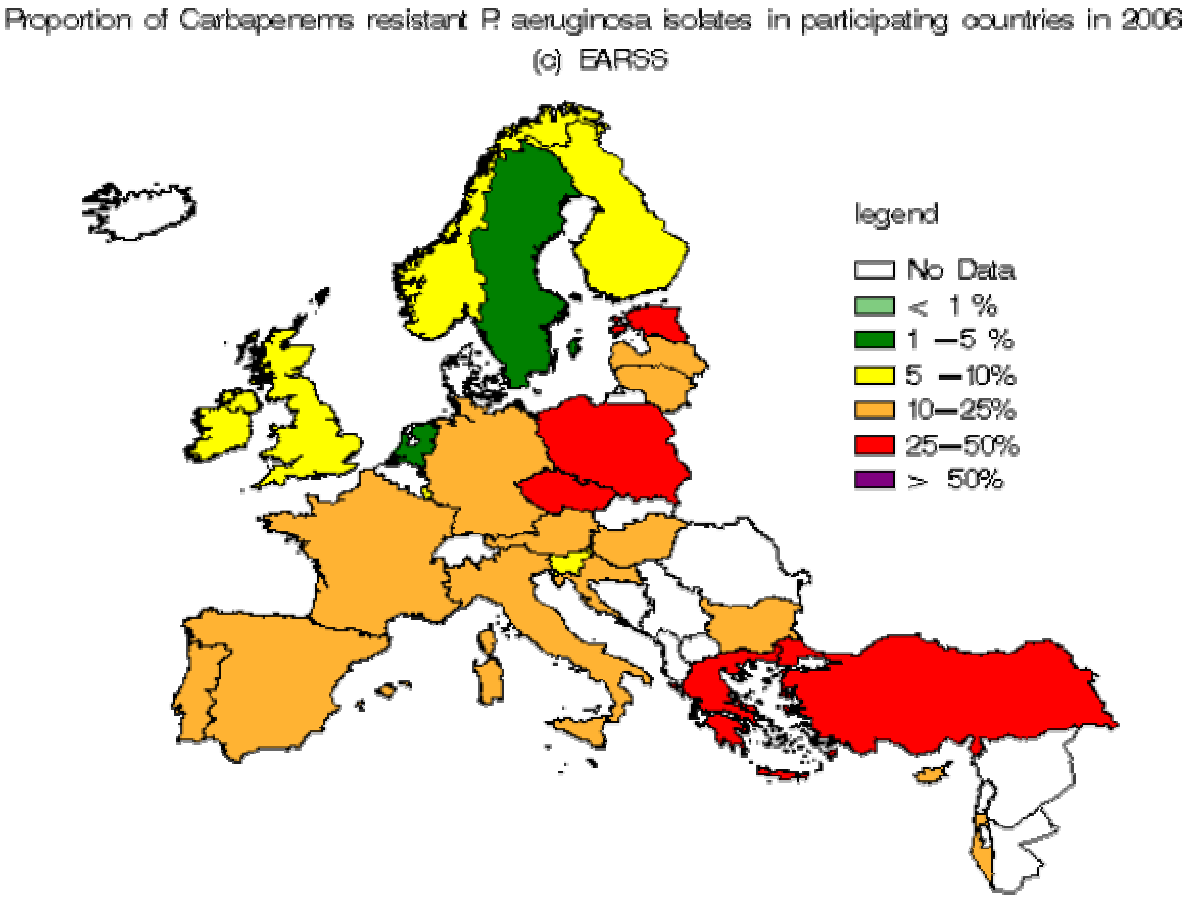
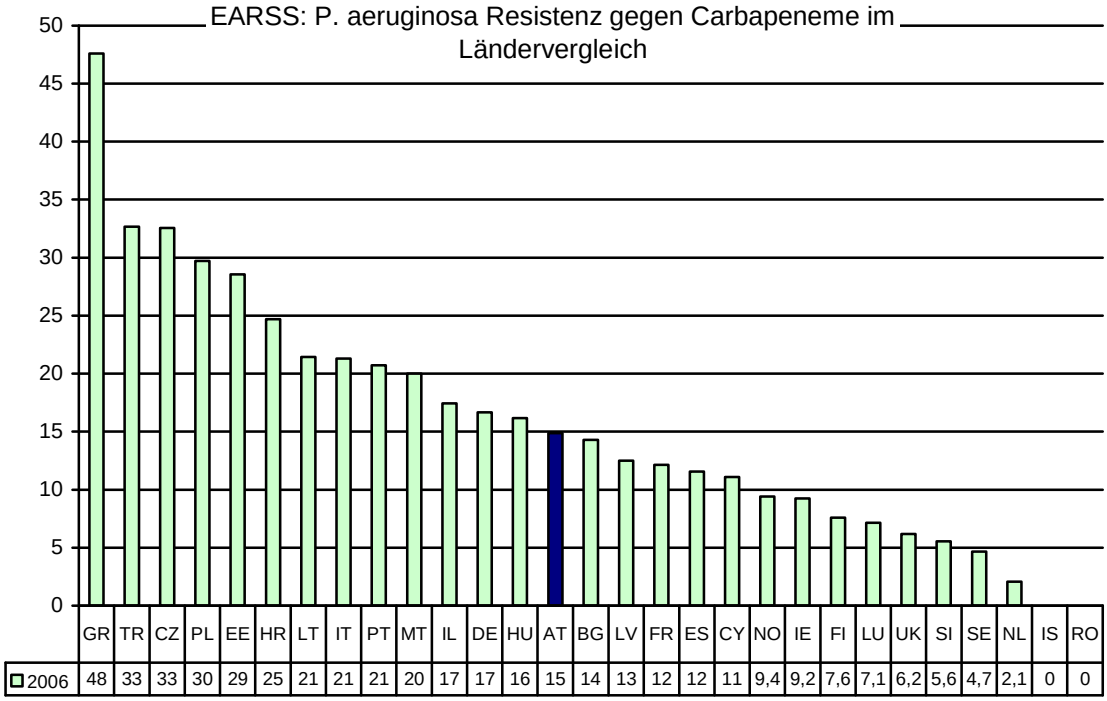


Abbildung 121: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Carbapeneme im Ländervergleich 2006



9.7.5 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Carbapeneme nach Altersgruppen

Der höchste Anteil resistenter Isolate wurde in der Gruppe der 25-44jährigen gefunden.

Tabelle 65: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Carbapeneme nach Altersgruppen alle Jahre [R%(N)]

Erreger	<=14	15-24	25-44	45-64	65-75	>75
Pseudomonas aeruginosa	16,7% [6]	16,7% [12]	25,8% (31)	11,7% (120)	7,3% (82)	9% (145)

9.7.6 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Carbapeneme nach Geschlecht

Der Anteil resistenter Isolate ist bei Männern im Vergleich zu den Frauen leicht erhöht.

Tabelle 66: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Carbapeneme nach Geschlecht alle Jahre [R%(N)]

Substanz	Erreger	m	w
Peneme	Pseudomonas aeruginosa	12,3% (212)	9,9% (182)

9.7.7 Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Carbapeneme nach Krankenhausabteilung

Rund 22% der Isolate auf Intensivstationen sind resistent gegen Carbapeneme. Die höchste Anzahl an Isolaten wurde auf den internen Abteilungen isoliert.

Tabelle 67: Pseudomonas aeruginosa Resistenz gegen Carbapeneme nach Krankenhausabteilung alle Jahre [R%(N)]

Erreger	andere	Chirurgie	Hämato-Onkologie	Intensiv-station	Interne	Kinderheil-kunde	Urologie
Pseudomonas aeruginosa	10,96% (73)	10% (50)	6,12% (49)	22,03% (59)	9,63% (135)	16,67% [6]	11,11% [9]

10 Referenzen

1 Becker, K. and G. Peters, Staphylokokken, in Spektrum der Infektionskrankheiten, H. Mittermayer and F. Allerberger, Editors. 2006, Spitta Verlag GmbH & Co. KG: Balingen. p. 439-458.

2 EARSS Management Team, EARSS Annual Report 2005. 2006, National Institute of Public Health and the Environment: Bilthoven. p. 35-77.

3 Forsthuber, S., et al., Resistenzsituation und Serotypenverteilung von Streptococcus pneumoniae in Österreich. Antibiotika Monitor, 2006(XXII, 3/2006): p. 29-35.

4 Grisold, A., Klebsiella, in Spektrum der Infektionskrankheiten, H. Mittermayer and F. Allerberger, Editors. 2006, Spitta Verlag GmbH & Co. KG: Balingen. p. 568-570.

5 Jefferson, T., et al., Streptococcus pneumoniae in western Europe: serotype distribution and incidence in children less than 2 years old. Lancet Infect Dis, 2006. 6: p. 405-10.

6 Mittermayer, H., Pseudomonas, Burkholderia, Stenotrophomonas und andere gram-negative Nonfermenter, in Spektrum der Infektionskrankheiten, H. Mittermayer and F. Allerberger, Editors. 2006, Spitta Verlag GmbH & Co. KG: Balingen. p. 605-628.

7 Orth, D., Escherichia coli, in Spektrum der Infektionskrankheiten, H. Mittermayer and F. Allerberger, Editors. 2006, Spitta Verlag GmbH & Co. KG: Balingen. p. 554-567.

8 Reinert, R., Streptokokken/Enterokokken, in Spektrum der Infektionskrankheiten, H. Mittermayer and F. Allerberger, Editors. 2006, Spitta Verlag GmbH & Co. KG: Balingen. p. 458-472.

Resistenzbericht Neisseria meningitidis

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

Ansprechperson
Dr. Sigrid Heuberger

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINLEITUNG 111
2 METHODIK 111
3 ERGEBNISSE 111
4 TRENDS UND VERGLEICHE NATIONAL SOWIE INTERNATIONAL 113
5 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE 114
6 ZUSAMMENFASSUNG 115
7 REFERENZEN 115

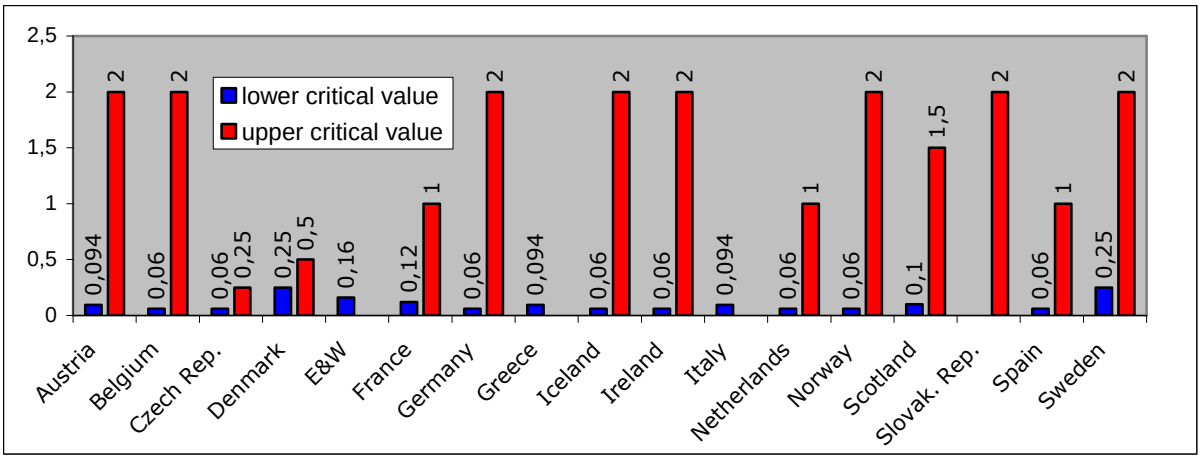
ABBILDUNGSVERZEICHNIS

ABBILDUNG 1: PENICILLIN GRENZWERTE: VERGLEICH EUROPÄISCHE MENINGOKOKKEN REFERENZLABORATORIEN 1999 111
ABBILDUNG 2: PENICILLIN MHK-ERGEBNISSE 2006 112
ABBILDUNG 3: CEFTRIAXON MHK-ERGEBNISSE 2006 112
ABBILDUNG 4: CIPROFLOXACIN MHK-ERGEBNISSE 2006 113
ABBILDUNG 5: RIFAMPICIN MHK-ERGEBNISSE 2006 113
ABBILDUNG 6: VERGLEICH DER PROZENTUALEN VERTEILUNG DER MHK-WERTE DER ISOLATE VON 2006 UND 1996 114
ABBILDUNG 7: EUROPEAN PERCENTAGE DISTRIBUTION OF INTERMEDIATE RESISTANCE TO PENICILLIN IN MENINGOCOCCAL STRAINS. 115

1 Einleitung

Neisseria meningitidis (Meningokokken) verursachen sehr ernstzunehmende und schnell fortschreitende Krankheiten. Frühzeitige Antibiotikagabe kann lebensrettend sein. Daher ist die Überwachung der Veränderungen in der Antibiotikaempfindlichkeit klinischer Isolate sehr wichtig. Lange hat es keine internationalen Vorgaben bzw. Grenzwerte für die *in vitro* Bestimmung der Antibiotikaresistenz gegeben. Eine Bestandsaufnahme in 21 Europäischen Referenzlaboratorien 1999 zeigte Unterschiede in der eingesetzten Methodik und in den Grenzwertdefinitionen für empfindlich, vermindert empfindlich und resistent. Abbildung 1 verdeutlicht die international uneinheitlichen Grenzwerte für Penicillin. Diese Situation führte zur Initiierung des EU-MenNet Projektes der European Monitoring Group on Meningococci (EMGM). Das Ziel des Projektes war die Feststellung der tatsächlichen antimikrobiellen Resistenz von Meningokokken in Europa. Das Projekt startete Vergleichsuntersuchungen in den Referenzlabors hinsichtlich der verwendeten Nährboden und des Epsilon Tests (Etest®) mit der Agardilution. [1]

Abbildung 1: Penicillin Grenzwerte: Vergleich Europäische Meningokokken Referenzlaboratorien 1999



Seit 2005 gibt es erstmalig Grenzwerte des Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Die Ergebnisse des EU-MenNet Projektes ergaben ähnliche Grenzwerte und bestätigen die Anwendung der CLSI Grenzwerte für den Epsilon Test bei Meningokokken. Derzeit werden vor allem bei der Penicillinresistenz molekulare Methoden eingesetzt, um Zusammenhänge zwischen DNA Polymorphismen und MHK Werten zu finden.

2 Methodik

Die Nationale Referenzzentrale für Meningokokken sammelt alle in Österreich isolierten Stämme. Für alle eingesandten Stämme werden die Serogruppe, Sero- und Serosubtyp sowie die Antibiotikaresistenz untersucht.

Zur Bestimmung der Antibiotikaresistenz wird die minimale Hemmkonzentration (MHK) mit dem Epsilon-Test auf Müller-Hinton + 5% Schafblut ermittelt. Die MHK Werte werden routinemäßig für die Antibiotika Penicillin, Rifampicin, Ciprofloxacin und Ceftriaxon bestimmt.

Der Auswertung erfolgt gemäss den Grenzwerten der EMGM und des Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI).

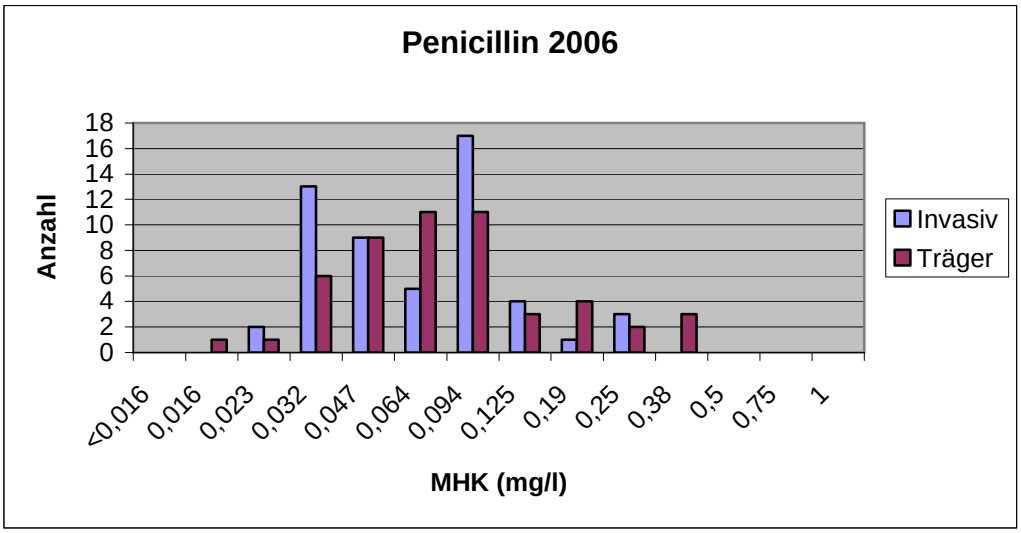
3 Ergebnisse

2006 wurden 105 Isolate von den diagnostischen Laboratorien an die NRZ eingesandt. Die 105 Isolate stammten aus 54 invasiven Erkrankungen und 51 Zufallsbefunden von symptomlosenTrägern (10-20% der Bevölkerung haben Meningokokken im Nasopharynx ohne zu erkranken; diese Personen werden als Träger bezeichnet). Die 105 Isolate verteilen sich auf die Serogruppen B (40), Polyagglutinable (PA 29), C(25), W135[7], X[2] und Y [2]. Die

Verteilung der MHK-Werte für die Antibiotika Penicillin, Ceftriaxon, Ciprofloxacin und Rifampicin der 54 invasiven und 51 Träger-Stämme zeigen die Abbildungen 2-5.

Es wurden keine gegen Penicillin resistenten Isolate gefunden. Als Penicillin *in vitro* vermindert empfindlich (Grenzwert ≥0,094 mgL^{-1}) einzustufen waren 45,7% (23,8% invasive Stämme, 21,9% kommensalen) der 105 Isolate.

Abbildung 2: Penicillin MHK-Ergebnisse 2006



Alle 105 Isolate waren *in vitro* empfindlich gegen die Antibiotika Ceftriaxon, Rifampicin und Ciprofloxacin.

Abbildung 3: Ceftriaxon MHK-Ergebnisse 2006

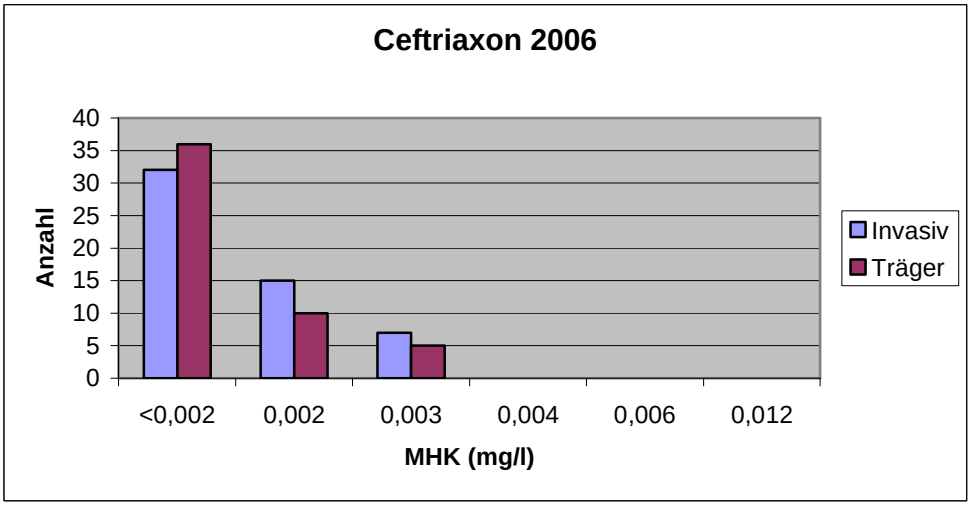


Abbildung 4: Ciprofloxacin MHK-Ergebnisse 2006

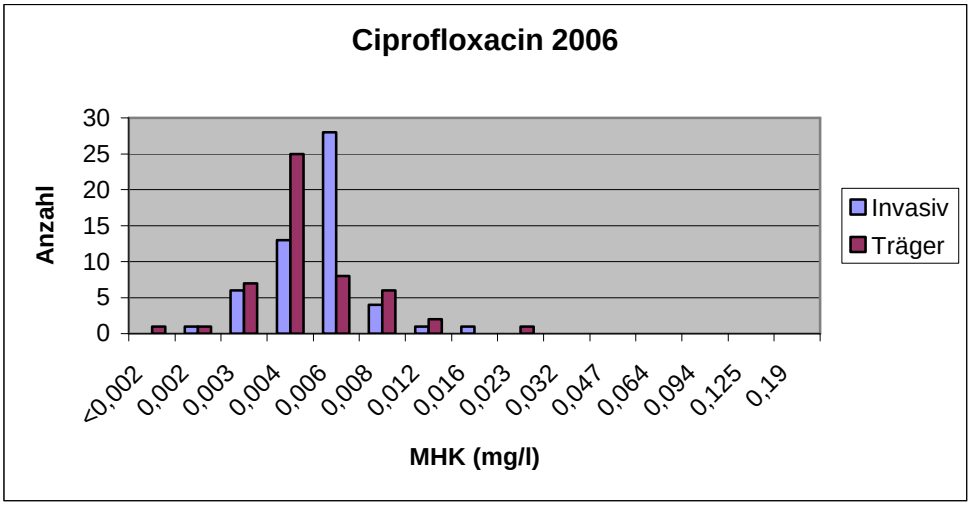
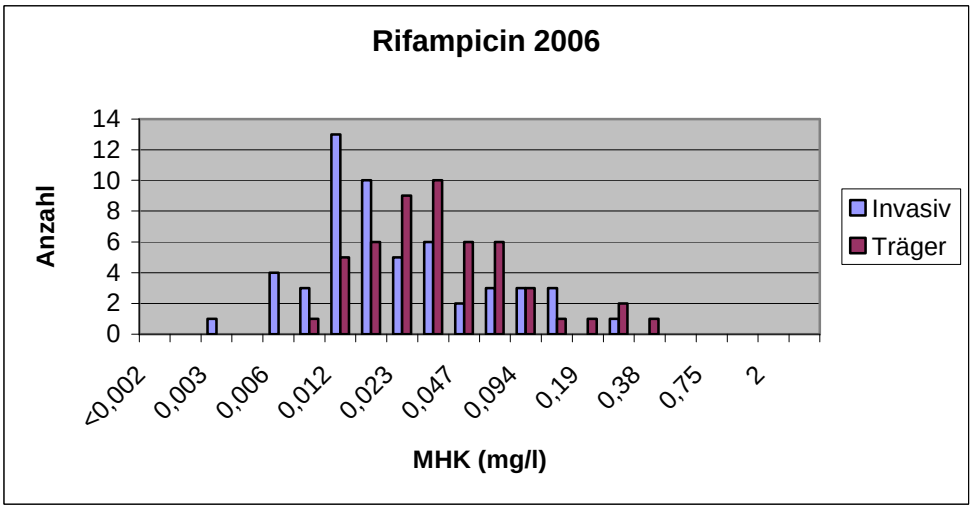


Abbildung 5: Rifampicin MHK-Ergebnisse 2006



4 Trends und Vergleiche national sowie international

Durch den Schweregrad von Meningokokken-Erkrankungen ist der Einsatz von effektiven Antibiotika lebenswichtig. Penicillin war lange das Antibiotikum erster Wahl zur Therapie von Meningokokken Infektionen. Penicillin resistente Isolate aufgrund einer ß-Lactamase Produktion sind nach wie vor sehr selten. Allerdings werden zunehmend Penicillin vermindert empfindliche Isolate in Europa, Südamerika, Asien, Australien und weniger häufig in den Vereinigten Staaten (USA) gemeldet. Das *penA* Gen kodiert für das Penicillin-Bindeprotein 2 (PBP2). Die verminderte Empfindlichkeit gegenüber Penicillin ist auf Mutationen und Rekombinationen in dem *penA* Gen zurückzuführen. Solche PBP-Varianten weisen divergierende Sequenzbereiche auf; ihre Gene werden als Mosaikgene bezeichnet. *penA* Mosaikgene werden in allen Isolaten mit MHK-Werten von ≥0,094 mgL^{-1} gefunden [2]. Die MHK's der vermindert empfindlichen Isolate bleiben aber stabil bei 0,12 oder 0,25mgL^{-1}; höhere MHK-Werte sind die Ausnahme.

Die Drittgeneration-Cephalosporine ersetzen Penicillin zunehmend als Therapie in den Industriestaaten. Eine Kreuzresistenz zwischen diesen Cephalosporinen und Penicillin ist bisher nicht beschrieben. Kürzlich wurde aber in Indien das Auftauchen von klinischen Isolaten, die nicht empfindlich auf Ceftriaxon und Cefotaxim waren, gemeldet [3]. Die Patienten zeigten verzögertes klinisches Ansprechen auf das Antibiotikum.

Ciprofloxacin und Rifampicin sind für die Chemoprophylaxe von Kontaktpersonen bei Meningokokken-Erkrankungen wichtig. Weltweit wurden in der Literatur bislang nur einige wenige Meningokokken-Isolate beschrieben, die gegen Fluorochinolone vermindert empfindlich

waren. Der Resistenzmechanismus beruht hierbei auf Mutationen im *gyrA* Gen, welches für eine Untereinheit der Gyrase kodiert. Wie bei den Gonokokken kann die weitverbreitete Verwendung von Fluoroquinolonen auch zu einem Verlust der Wirksamkeit bei Meningokokken führen.

Wenige high-level Rifampicin resistente Isolate wurden gemeldet. Beunruhigend ist, dass invasive Meningokokken-Erkrankungen mit diesen hoch resistenten Stämmen nach Prophylaxe mit Rifampicin aufgetreten sind[4]. Diese Berichte bleiben aber bislang sporadisch, dennoch ist bei Antibiotikaprophylaxe mit Rifampicin die begleitende Resistenztestung empfehlenswert.

5 Interpretation der Ergebnisse

In Österreich werden zur Therapie von invasiven Meningokokken-Erkrankungen zumeist Drittgenerations-Cephalosporine eingesetzt. Die MHK-Werte für Ceftriaxon sind stabil. Eine statistisch signifikante Zunahme der MHK-Werte seit 1996 ist nicht gegeben.

Gegen Penicillin sind bei einem Grenzwert von 0,094mgL^{-1} (Ergebnisse der EMGM für E-Tests) im Jahr 2006 45,7% der Isolate vermindert empfindlich; 1996 wurden nur 4,2% als vermindert empfindlich eingestuft. Bei einen Grenzwert von 0,12 mg/l (CLSI Grenzwert für Broth Microdilution) wären 2006 19% der Isolate als vermindert empfindlich anzusehen, während es 1996 lediglich 4,2% waren. Der Vergleich der MHK-Werte 1996 und 2006 zeigt somit einen eindeutig steigenden Trend (Abb.6). Den prozentualen Anteil der gegen Penicillin vermindert empfindliche Isolate in Europa zeigt Abbildung 7. Die Bedeutung von vermindert empfindlichen Isolaten hinsichtlich des Therapieerfolges ist nicht eindeutig geklärt.

Abbildung 6: Vergleich der prozentualen Verteilung der MHK-Werte der Isolate von 2006 und 1996

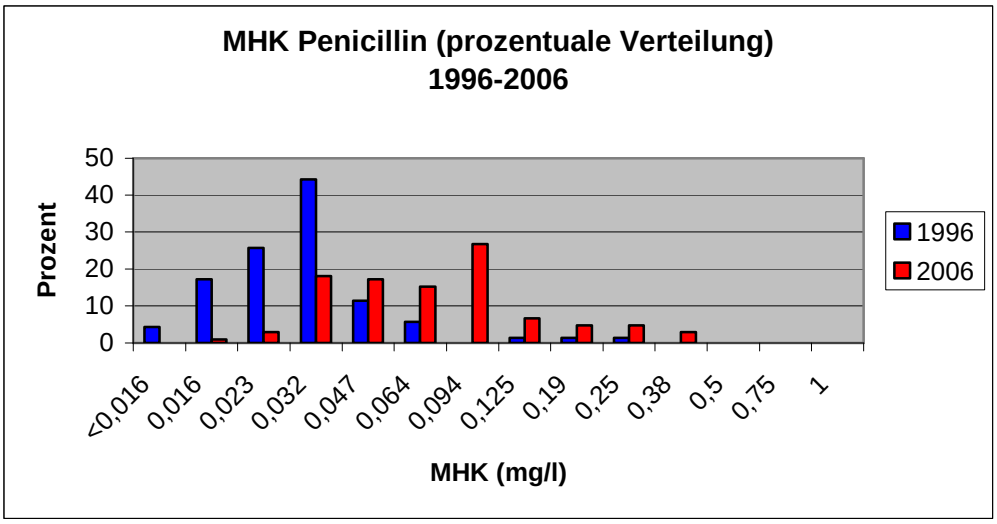
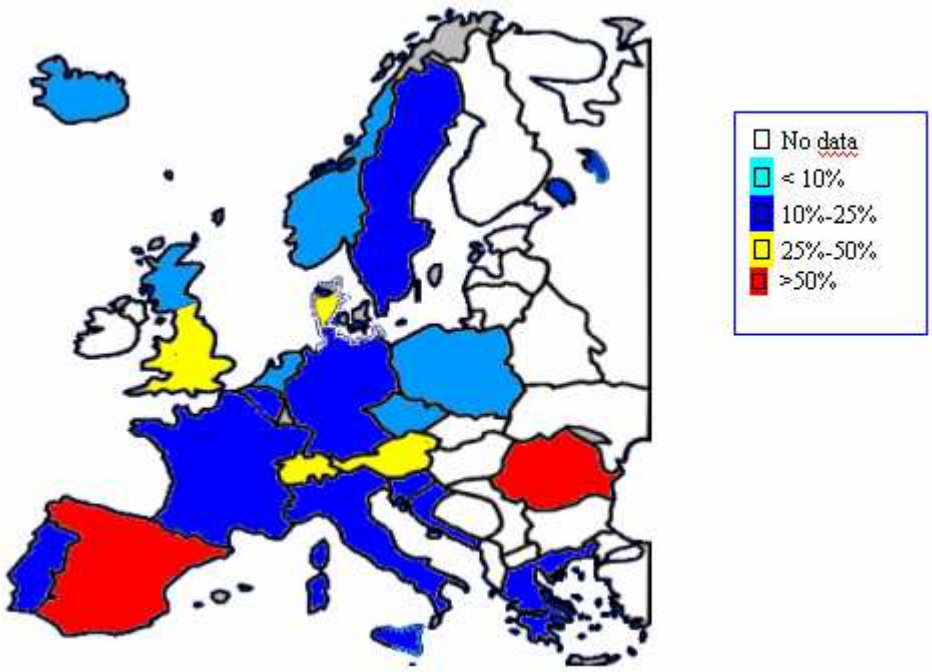


Abbildung 7: European percentage distribution of intermediate resistance to penicillin in meningococcal strains.



The breakpoints used for the definition of this level of resistance were >0,06 mgL^{-1} and <1mgL^{-1} (J.J.Vazquez et.al. Antibiotic resistance meningococci in Europe,FEMS Microbiology Reviews Vol. 31 Issue I Jan. 2007

Penicillin resistente Stämme (gemäß CLSI-Grenzwert ≥0,5 mgL^{-1}) wurden auch 2006 nicht gefunden. Der CLSI Grenzwert für Penicillin Resistenz ist jedoch umstritten. Viele nationale Referenzlaboratorien haben vor dem Jahr 2005 MHK Werte von 1,0-2,0 mgL^{-1} für die volle Resistenz verwendet. Die Anwendung der (niedrigeren) CLSI Grenzwerte wird die Statistik der Penicillin Resistenz in vielen Ländern somit drastisch verändern.

6 Zusammenfassung

Für die Antibiotika Ceftriaxon, Ciprofloxacin und Rifampicin sind im Jahr 2006 weder resistente noch vermindert empfindliche Meningokokkenstämme eingesandt worden. Bei Penicillin ist ein Ansteigen der vermindert empfindlichen Meningokokkenstämme festgestellt worden. Ein Zusammenhang zwischen Serogruppenverteilung und vermindert empfindlichen Stämmen konnte nicht gefunden werden. Es ist von epidemiologischem Interesse, die vermindert empfindlichen Stämme genauer zu typisieren. Dazu sind die Bestimmung des Sequenztyps der Isolate und die Sequenzanalyse des p*enA* Gens notwendig. Mit einer solchen Analyse würde man dem Ziel, die Antibiotika Resistenzsituation bei Meningokokken in Österreich besser zu verstehen einen Schritt näher kommen.

7 Referenzen

1 Vazquez JA, Arreaza L, Block C et al. (2003) Interlaboratory comparison of agar dilution and Etest methods for determining the MICs of antibiotics used in management of *Neisseria meningitidis* infections. Antimicrob Agents Chemother 47: 3430-3434

2 Arreaza L. et al (2004) Sequencing of *Neisseria meningitidis penA* Gene: the key to success in defining Penicillin G Breakpoints. Antimicrob Agents Chemother 48: 358-359

3 Manchanda V. Bhalla P. (2006) Emergence of Non-Ceftriaxone-Susceptible *Neisseria meningitides* in India. J Clinical Microbiol, 44, No.11: 4290-4291.

4 Colin Block (2005) Selected Issues in the use of antibiotics for the prevention and treatment of meningococcal disease, EMGM, Dublin, Ireland

Resistenzbericht Campylobacter – Daten aus dem Humanbereich

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

Ansprechperson
Ass.-Prof. Dr. Gebhard Feierl
gebhard.feierl@meduni-graz.at

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

1 EINLEITUNG 118
2 ERHEBUNG DER LABORDATEN AUS DEM JAHR 2006 119
3 DISKUSSION 122
4 REFERENZEN 124

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

TABELLE 1: ERGEBNISSE DER LABORERHEBUNGEN 2003-2005 118
TABELLE 2: CHINOLONE 119
TABELLE 3: TETRACYCLIN 120
TABELLE 4: MAKROLIDE 121
TABELLE 5: RESISTENZ C.JEJUNI / C.COLI 121
TABELLE 6: RESISTENZVERTEILUNG IN ALTERSGRUPPEN 122
TABELLE 7: RESISTENZ STATIONÄR/AMBULANT/HAUSARZT 122
TABELLE 8: TETRACYCLIN-RESISTENZ IN VERSCHIEDENEN LÄNDERN 123
TABELLE 9: TETRACYCLIN-RESISTENZ IM VETERINÄRBEREICH 2004/2005 123

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 119
ABBILDUNG 2: TETRACYCLIN-RESISTENZ IN ÖSTERREICH 120
ABBILDUNG 3: MAKROLID-RESISTENZ IN ÖSTERREICH 121
ABBILDUNG 4: CHINOLON-RESISTENZENTWICKLUNG IN VERSCHIEDENEN LÄNDERN 123

1 Einleitung

In den meisten österreichischen Laboratorien ist die Resistenztestung von *Campylobacter jejuni / coli* aus Stuhlproben 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 empfohlen und die Testung der wichtigsten für die Therapie geeigneten Antibiotika (Ciprofloxacin, Erythromycin und Tetracyclin) vorgeschlagen [1].

Seit dem Jahr 2003 werden jährlich von der Nationalen Referenzzentrale für Campylobacter Österreich weit Resistenzdaten erhoben. Dafür wird ein Erhebungsbogen an alle Labors geschickt, die humane Stuhlproben untersuchen. Die Ergebnisse von 2003-2005 sind in Tabelle 1 zusammengefasst (2-4).

Tabelle 1: Ergebnisse der Laborerhebungen 2003-2005

Jahr	Anzahl der testenden Labors	Ciprofloxacin Resistenz in %	Tetracyclin Resistenz in %	Erythromicin Resistenz in %
2003	28	41,5	20,1	2,2
2004	31	39,3	20,3	2,0
2005	36	40,8	21,8	2,6

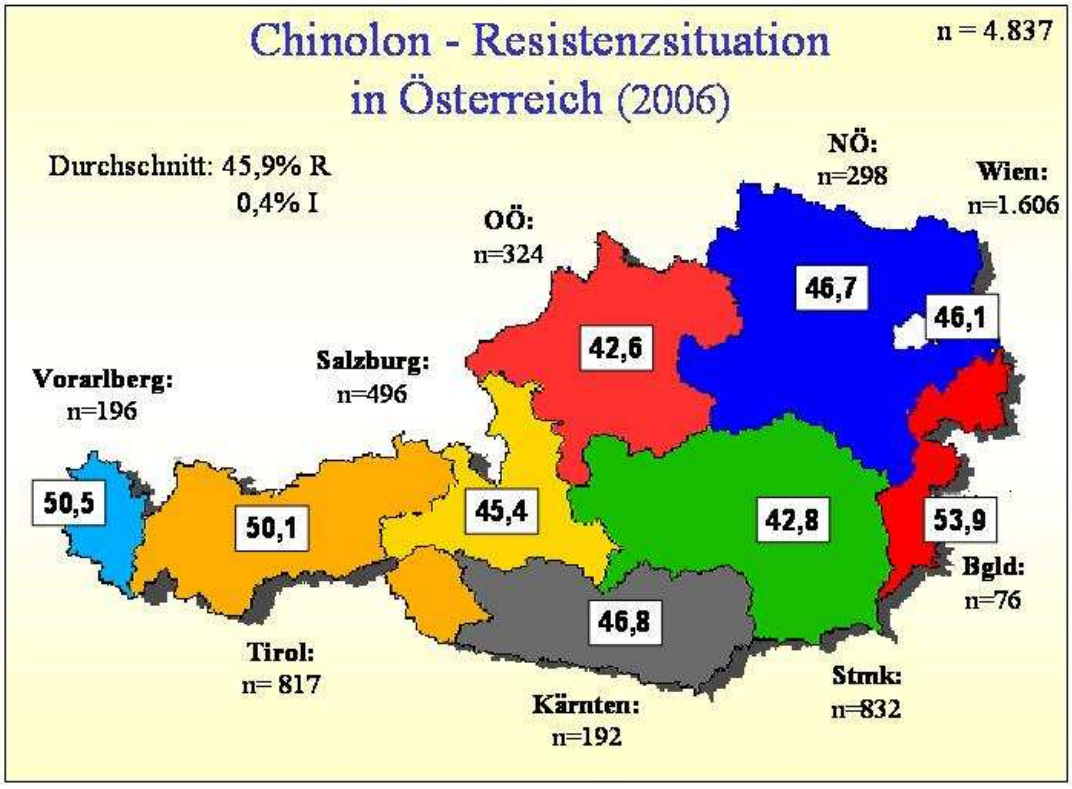
2 Erhebung der Labordaten aus dem Jahr 2006

Im Jahr 2006 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 2-4 und Abbildungen 1-3 zu entnehmen. Dabei wurde nicht zwischen den einzelnen Campylobacter-Arten unterschieden.

Tabelle 2: Chinolone

Bundesland	Anzahl der getesteten Isolate	S in %	I in %	R in %
Wien	1.606	53,9	0,3	45,8
Niederösterreich	298	53,3	0,7	46,0
Oberösterreich	324	57,4	0,9	41,7
Salzburg	496	54,6	-	45,4
Tirol	817	49,9	-	50,1
Vorarlberg	196	49,5	1,5	49,0
Burgenland	76	46,1	-	53,9
Steiermark	832	57,2	-	42,8
Kärnten	192	53,1	3,6	43,2
Gesamt	**4.837**	**53,7**	**0,4**	**45,9**

Abbildung 1: Chinolon-Resistenz in Österreich

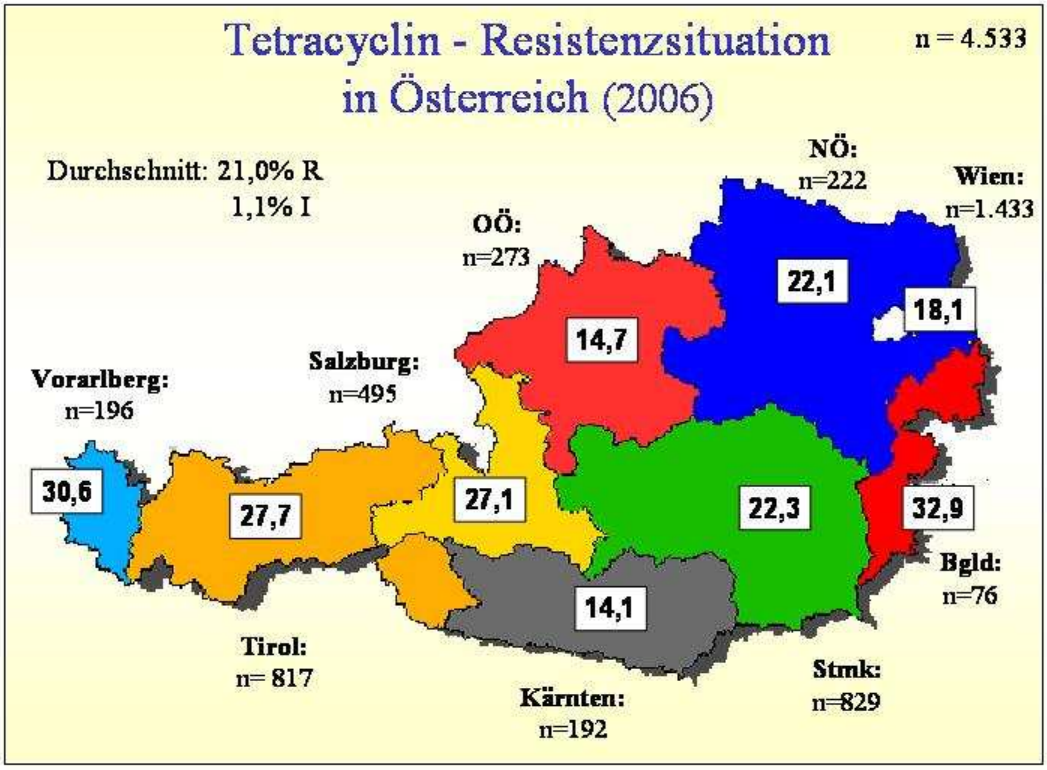


resistente und intermediäre Isolate zusammengefasst

Tabelle 3: Tetracyclin

Bundesland	Anzahl der getesteten Isolate	S in %	I in %	R in %
Wien	1.433	81,9	1,6	16,5
Niederösterreich	222	77,9	0,5	21,6
Oberösterreich	273	85,3	1,1	13,6
Salzburg	495	72,9	0,6	26,5
Tirol	817	72,3	-	27,7
Vorarlberg	196	69,4	1,5	29,1
Burgenland	76	67,1	1,3	31,6
Steiermark	829	77,7	1,6	20,7
Kärnten	192	85,9	2,6	11,5
Gesamt	**4.533**	**77,8**	**1,1**	**21,0**

Abbildung 2: Tetracyclin-Resistenz in Österreich

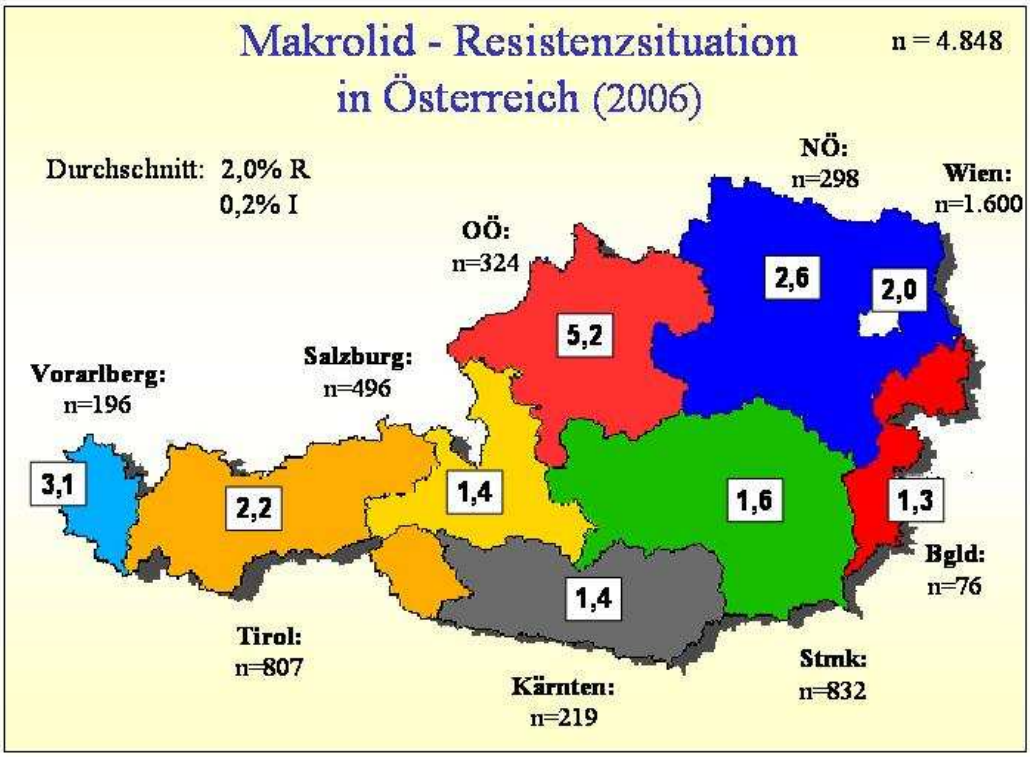


resistente und intermediäre Isolate zusammengefasst

Tabelle 4: Makrolide

Bundesland	Anzahl der getesteten Isolate	S in %	I in %	R in %
Wien	1.600	98,1	0,3	1,7
Niederösterreich	298	97,3	0,3	2,3
Oberösterreich	324	93,8	0,9	5,2
Salzburg	496	98,6	0,4	1,0
Tirol	807	96,8	-	2,2
Vorarlberg	196	96,9	-	3,1
Burgenland	76	98,7	-	1,3
Steiermark	832	98,4	-	1,6
Kärnten	219	98,6	-	1,4
Gesamt	**4.848**	**97,8**	**0,2**	**2,0**

Abbildung 3: Makrolid-Resistenz in Österreich



resistente und intermediäre Isolate zusammengefasst

Resistenzdaten, wobei zwischen Campylobacter jejuni und Campylobacter coli unterschieden wurde, stehen aus insgesamt 11 Labors zur Verfügung (Tab.5).

Tabelle 5: Resistenz C.jejuni / C.coli

C.jejuni	Anzahl der getesteten Isolate	S in %	I in %	R in %
Ciprofloxacin	2100	54,0	0,1	45,9
Tetracyclin	2045	77,2	0,7	22,2
Erythromycin	2100	98,8	-	1,2

C.coli	Anzahl der getesteten Isolate	S in %	I in %	R in %
Ciprofloxacin	149	47,7	-	52,3
Tetracyclin	145	60,7	0,7	38,6
Erythromycin	149	87,9	0,7	13,4

Die Verteilung der Resistenz (*C.jejuni* und *C.coli*) in verschiedenen Altersgruppen ist in der nächsten Tabelle (Tab.6) dargestellt (Daten aus dem Institut für Hygiene der Medizinischen Universität Graz).

Tabelle 6: Resistenzverteilung in Altersgruppen

Alter	Anzahl gesamt	Chinolon R oder I	in %	Tetracyclin R oder I	in %
0-10	56	29	51,8	7	12,5
10-20	72	46	63,9	21	29,2
20-30	93	42	56,0	30	32,3
30-40	75	27	36,0	16	21,3
40-50	62	29	46,8	12	19,4
50-60	35	14	40,0	4	11,4
60-70	44	17	38,6	8	18,2
> 70	30	9	30,0	4	13,3
Gesamt	**467**	**213**	**45,6**	**102**	**21,8**

Von den oben beschriebenen 467 Patienten waren 415 beim Hausarzt, 14 in einer Ambulanz und 38 in stationärer Betreuung. Die Unterschiede in der Resistenz sind der nächsten Tabelle (Tab.7) zu entnehmen.

Tabelle 7: Resistenz stationär/ambulant/Hausarzt

Resistenz	stationär	Ambulanz	Hausarzt
Chinolonresistenz	47,4%	35,7%	45,8%
Tetracyclinresistenz	18,4%	21,4%	22,2%
Erythromycinresistenz	2,6%	0%	0,7%

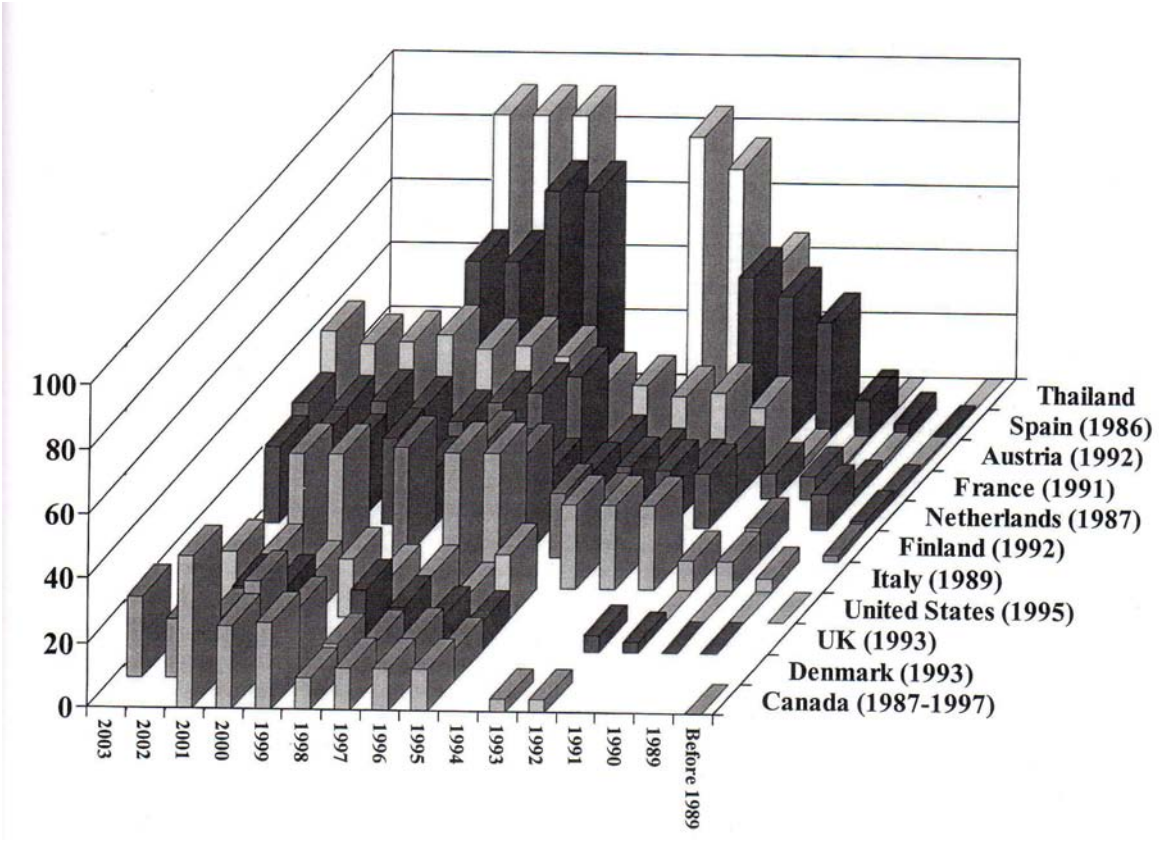
Von den 467 Stämmen zeigten 230 (49,3%) keine Resistenz gegen eine der getesteten Substanzen. Eine einfache Resistenz wurde bei 158 Stämmen (33,8%) gefunden (23 waren resistent gegen Tetracyclin, 135 gegen Ciprofloxacin). Resistenz gegen 2 Substanzklassen wurde in 76 Fällen (16,3%) erhoben (75x Ciprofloxacin und Tetracyclin, 1x Tetracyclin und Erythromycin) und eine 3-fach Resistenz wurde in 3 Fällen (0,6%) nachgewiesen. Alle 3 multiresistenten Isolate wurden als *C.coli* identifiziert.

3 Diskussion

Wie im Jahr 2005 sind im Berichtsjahr in 36 Labors Resistenztestungen durchgeführt worden, was einen Vergleich der beiden Jahre erleichtert. Auffällig ist der eindrucksvolle Anstieg der Chinolonresistenz von 40,8% auf 46,3%, wobei eine Resistenzzunahme in beinahe allen Bundesländern beobachtet werden konnte. Besonders stark stieg die Resistenzrate in den südlichen Bundesländer an (Kärnten von 34,9 auf 46,8; Steiermark von 36,2 auf 42,8; Burgenland von 37,9 auf 53,9). Resistenzraten von über 50% wurden im Burgenland (53,9), in Vorarlberg (50,5) und Tirol (50,1) erhoben. Die niedrigste Rate (42,6) wurde aus Oberösterreich gemeldet, dem einzigen Bundesland, wo es im Berichtsjahr zu einer geringen Resistenzabnahme gekommen ist.

Der Grund für diese sprunghafte Resistenzzunahme gegen Chinolone im Jahr 2006 ist nicht eindeutig erklärbar, jedenfalls ist es kein regionales Phänomen, sondern konnte bundesweit erhoben werden. Da vorwiegend Huhn als Infektionsquelle für eine Infektion mit *C.jejuni* vermutet wird, könnte die Resistenzzunahme bei Geflügelisolaten von 46,2% im Jahr 2004 auf 50,4% im Jahr 2005 (AURES 2005) für den Anstieg im Humanbereich verantwortlich sein. Unbestritten jedenfalls ist, dass sich der Einsatz von Antibiotika im Veterinärbereich auf die Resistenzsituation auswirkt und dieses Problem bei Campylobacter gut dokumentiert ist. So gibt es in Australien - wo Chinolone für den Geflügelbereich nicht zugelassen sind - auch keine Resistenzprobleme, während in anderen Ländern Resistenzraten von bis zu 70-80% und mehr beobachtet werden können. Abbildung 4 gibt eine Übersicht über die Trends der Resistenzentwicklung in anderen Ländern [5]

Abbildung 4: Chinolon-Resistenzentwicklung in verschiedenen Ländern



Dass auch die Tetracyclin-Resistenz auf den Einsatz in der Veterinärmedizin zurück zu führen ist, lässt sich an der altersmäßigen Verteilung der Chinolon- und Tetracyclin-Resistenz (s.o.) ableiten. Beide Substanzgruppen werden nicht bei Kindern und Jugendlichen eingesetzt und doch liegt die Resistenzrate etwa gleich hoch wie bei den Erwachsenen. Erfreulicherweise hat sich die Tetracyclin-Resistenzrate in den letzten 4 Jahren nicht dramatisch verändert und pendelt zwischen 20-22%, wobei auf regionale Unterschiede hingewiesen werden soll. Im Burgenland (32,9%) und Vorarlberg (30,6%) liegt die Rate deutlich über, in Oberösterreich (14,7%) und Kärnten (14,1%) unter dem österreichischen Schnitt. Auch international schwanken die Angaben ganz beträchtlich [5]:

Tabelle 8: Tetracyclin-Resistenz in verschiedenen Ländern

Land	R in %
Bosnien-Herzegovina	15%
Deutschland	39-43%
Niederlande	17-21%
Finnland	46%
Frankreich	19%
Italien	31%
Taiwan	85-95%
UK	29%
USA	43%

Die Tetracyclin - Resistenzdaten aus dem Veterinärbereich (AURES 2005) in Österreich zeigten in den Vorjahren folgende Verteilung [6]:

Tabelle 9: Tetracyclin-Resistenz im Veterinärbereich 2004/2005

	Huhn	Schwein	Rind
2004	31,5	73,1	39,9
2005	33,9	76,7	30,7

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 Co-Resistenz gegen Chinolone und Tetracyclin vergesellschaftet sind. Diese derzeit nur

vereinzelt auftretenden, multiresistenten Isolate könnten in Zukunft zu einem Problem bei einer evtuell notwendigen antibiotischen Behandlung werden.

4 Referenzen

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

2 Jahresbericht 2003 der Nationalen Referenzzentrale für Campylobacter, in Mitteilungen der Sanitätsverwaltung , 105.Jahrgang / Heft 4, Seite 3-7

3 Jahresbericht 2004 der Nationalen Referenzzentrale für Campylobacter, in Mitteilungen der Sanitätsverwaltung , 106.Jahrgang / Heft 4, Seite 3-7

4 Jahresbericht 2005 der Nationalen Referenzzentrale für Campylobacter, in Mitteilungen der Sanitätsverwaltung , 107.Jahrgang / Heft 4, Seite 3-7

5 Engberg J., Keelan M., Gerner-Smidt P, Taylor D.: Antimicrobial Resistance in Campylobacter, Antimicrobial Resistance in Bacteria of Animal Origin, ASM Press 2006

6 Resistenzbericht Österreich AURES 2005, ISBN 3-900019-97-5, hrsg. im Dezember 2006 vom Bundesministerium für Gesundheit, Familie und Jugend, Seite 137

Resistenzbericht Salmonellen

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

Ansprechperson

Dr. Christian Kornschober
christian.kornschober@ages.at

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

1 METHODEN 127
2 ERGEBNISSE 127
2.1 ALLGEMEINES 127
2.2 ANTIBIOTIKARESISTENZ – HUMANE ISOLATE 128
2.3 ANTIBIOTIKARESISTENZ – HUMANE ISOLATE / S. ENTERIDITIS 129
2.4 ANTIBIOTIKARESISTENZ – HUMANE ISOLATE / S. TYPHIMURIUM 130
2.5 ANTIBIOTIKARESISTENZ – HUMANE ISOLATE / S. TYPHI, S. PARATYPHI U. B 131
2.6 ANTIBIOTIKARESISTENZ – NICHT-HUMANE ISOLATE / VETERINÄRBEREICH 132
2.7 ANTIBIOTIKARESISTENZ – NICHT-HUMANE ISOLATE / LEBENSMITTEL 133
3 DISKUSSION 135
4 ZUSAMMENFASSUNG 136
5 DANKSAGUNG 136

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, 2006 128
TABELLE 2: RESISTENZANTEIL ALLER HUMANEN ERSTISOLATE, ÖSTERREICH, VERGLEICH 1999 – 2006 (DATEN FÜR 1998 NICHT VERFÜGBAR) 128
TABELLE 3: MULTIRESISTENTE SALMONELLA-SEROTYPEN, ÖSTERREICH, 2006 129
TABELLE 4: CEFOTAXIM- BZW. CIPROFLOXACIN-RESISTENTE HUMANE SALMONELLA ERSTISOLATE, ÖSTERREICH, 2006 129
TABELLE 5: ANZAHL DER RESISTENTEN S. ENTERITIDIS ISOLATE, ÖSTERREICH, 2006 130
TABELLE 6: MEHRFACHRESISTENZ BEI S. ENTERITIDIS ISOLATEN, ÖSTERREICH, 2006 130
TABELLE 7: MULTIRESISTENTE S. ENTERITIDIS STÄMME, ÖSTERREICH, 2006 130
TABELLE 8: AMPICILLIN- BZW. NALIDIXINSÄURE-RESISTENTE HUMANE S. ENTERITIDIS STÄMME, ÖSTERREICH, 2006 130
TABELLE 9: ANZAHL DER RESISTENTEN S. TYPHIMURIUM ISOLATE, ÖSTERREICH, 2006 131
TABELLE 10: MULTIRESISTENZ BEI S. TYPHIMURIUM, ÖSTERREICH, 2006 131
TABELLE 11: RESISTENZEN DER 2006 IN ÖSTERREICH ISOLIERTEN S. TYPHI SOWIE S. PARATYPHI A UND B ISOLATE 132
TABELLE 12: SALMONELLA-ISOLATE AUS DEM VETERINÄRBEREICH, ÖSTERREICH, 2006 132
TABELLE 13: ANZAHL DER RESISTENTEN SALMONELLA-ISOLATE AUS DEM VETERINÄRBEREICH, ÖSTERREICH, 2006 132
TABELLE 14: MULTIRESISTENTE SALMONELLA-SEROTYPEN BEI STÄMMEN AUS DEM VETERINÄRBEREICH, ÖSTERREICH, 2006 133
TABELLE 15: SALMONELLA-ISOLATE VON LEGE- UND MASTHÜHNERN, ÖSTERREICH, 2006 133
TABELLE 16: SALMONELLA-ISOLATE AUS LEBENSMITTEL, ÖSTERREICH 2006 134
TABELLE 17: ANZAHL DER RESISTENTEN SALMONELLA-ISOLATE AUS DEM LEBENSMITTELBEREICH, ÖSTERREICH, 2006 134
TABELLE 18: MULTIRESISTENTE SALMONELLA-SEROTYPEN BEI STÄMMEN AUS LEBENSMITTEL, ÖSTERREICH, 2006 134
TABELLE 19: SALMONELLA-ISOLATE VON HÜHNERFLEISCH, ÖSTERREICH, 2006 134
TABELLE 20: SALMONELLA-ISOLATE AUS EIERN & EIPRODUKTEN, ÖSTERREICH, 2006 135

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 – 2006 128

1 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.

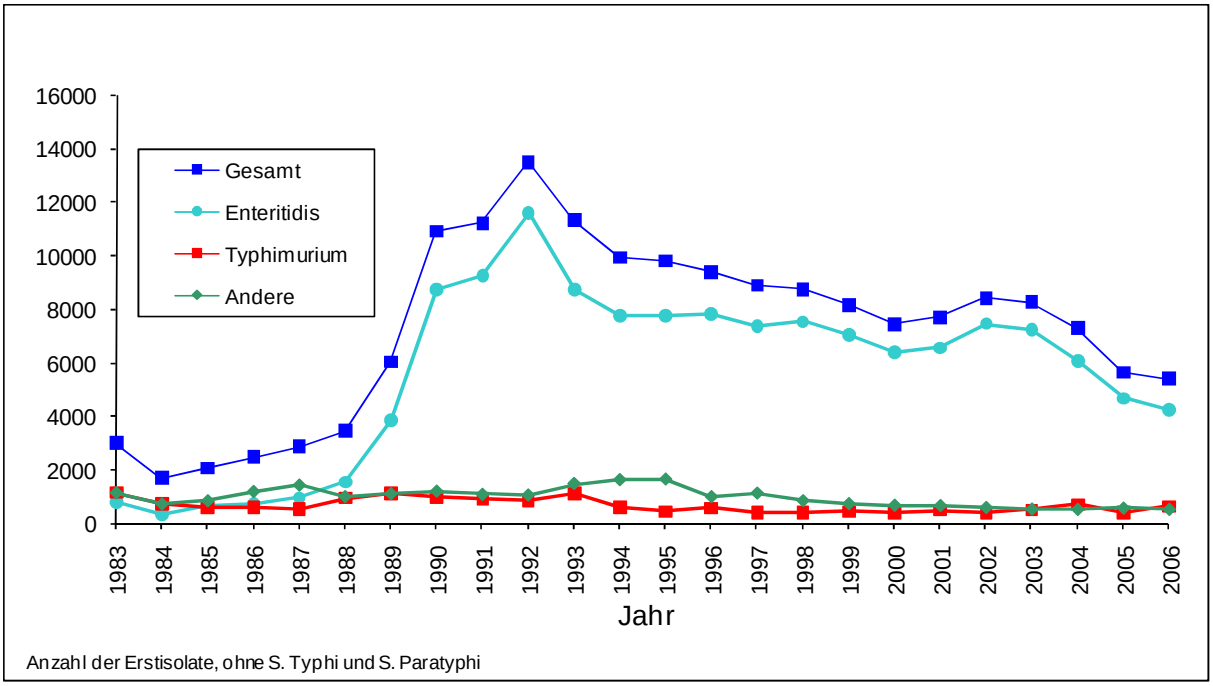
An der NRZS wird bei allen Isolaten eine Serotypisierung und biochemische Differenzierung entsprechend Kauffmann-White-Schema, bei den in Österreich vorherrschenden Serotypen (S. Enteritidis, S. Typhimurium) zusätzlich eine Phagentypisierung entsprechend den Methoden der Health Protection Agency (HPA), 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.

2 Ergebnisse

2.1 Allgemeines

Im Jahr 2006 hat die NRZS 5379 humane Salmonellenerstisolate erhalten. Daraus berechnet sich eine Inzidenz der Salmonellosen von 66/100 000 Einwohnern. Im Jahr 2005 wurden 5615 humane Erstisolate gezählt. Die Abnahme der Gesamtzahl um 236 eingesandte Erstisolate entspricht einer prozentuellen Reduktion um 4%. Seit 2002 beträgt der Rückgang 3026 humane Isolate oder 36% (2002: 8405 Erstisolate). Während bei S. Enteritidis ein weiterer Rückgang um 9,1% (2005: 4665; 2006: 4238 humane Erstisolate) verzeichnet werden konnte, ist die Anzahl der S. Typhimurium Isolate – bedingt durch einen Österreich-weiten Ausbruch mit S. Typhimurium DT (definitiver Typ) 46 – um mehr als 62% gestiegen (2005: 385; 2006: 627 humane Erstisolate). (Abb. 1).

Abbildung 1: humane Salmonella-Erstisolate, Österreich, 1983 – 2006



Nach wie vor dominieren bei den humanen Infektionen S. Enteritidis (78,8%) und S. Typhimurium (11,7%), beide zusammen sind für 90 % aller Infektionen verantwortlich (Tab. 1). Es ist aber zu einer deutlichen Verschiebung in der Häufigkeitsverteilung der Serotypen gekommen. Während in den Jahren 2000-2005 der Anteil der S. Enteritidis Isolate zwischen 83,1 und 88,7% ausgemacht hat, ist er im letzten Jahr auf 78,8% gefallen. Gleichzeitig ist S. Typhimurium 2006 deutlich häufiger aufgetreten (2006: 11,7%; 2000-2005: 4,3-9,6%) (Tab. 1).

Tabelle 1: Vergleich der zehn häufigsten Serovare aus humanen und nicht-humanen Isolaten, Österreich, 2006

10 häufigsten Serovare human:			10 häufigsten Serovare nicht-human:		
	Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent
S. Enteritidis	4238	78,8	S. Enteritidis	356	22,8
S. Typhimurium	627	11,7	S. Montevideo	228	14,6
S. Infantis	38	0,7	S. Typhimurium	166	10,6
S. Hadar	26	0,5	S. Infantis	131	8,4
S. Newport	24	0,4	S. Senftenberg	94	6
S. Saintpaul	24	0,4	S. Hadar	75	4,8
S. Virchow	24	0,4	S. Saintpaul	63	4
S. Thompson	23	0,4	S. Blockley	38	2,4
S. Agona	22	0,4	S. Agona	34	2,2
S. Kentucky S. Bovismorbificans	je 18	je 0,3	S. Indiana	25	1,6
Gesamtzahl aller humanen Isolate: 5379			**Gesamtzahl aller nicht-humanen Isolate: 1559**		

2.2 Antibiotikaresistenz – humane Isolate

Bei den Resistenzraten lassen sich keine wesentlichen Änderungen in den letzten Jahren feststellen (Tab. 2). Der Anstieg der Resistenz gegen Ampicillin ist auf ein gehäuftes Auftreten von Ampicillin-resistenten S. Enteritidis PT6a Isolaten zurückzuführen (2006: 185; 2005: 18).

Tabelle 2: Resistenzanteil aller humanen Erstisolate, Österreich, Vergleich 1999 – 2006 (Daten für 1998 nicht verfügbar)

Antibiotikum	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
	%	%	%	%	%	%	%	%
Ampicillin (A)	3,8	4	5,9	4,9	3,2	4,5	5,2	8,0
Chloramphenicol (C)	1,7	2	2,4	1,5	1,5	1,4	1,9	2,2
Streptomycin (S)	4,2	4,5	4,8	3,9	3,4	3,5	5,2	4,3
Sulfonamide (Su)	3,5	3,8	4,2	3,3	3,1	3,4	5,8	4,5
Tetracyclin (T)	5,3	4,9	5,5	4,3	3,6	3,8	5,1	5,1

Antibiotikum	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
	%	%	%	%	%	%	%	%
Trimethoprim (Tm)	1,4	1,3	1,6	1,4	0,7	1,2	1,5	1,0
Gentamicin (G)	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,5	0,5	0,3
Kanamycin (K)	1,2	0,7	1	0,7	0,5	0,4	0,7	0,7
Nalidixinsäure (Nx)	7,9	6	7,2	4,8	5,7	4,9	5,3	5,1
Ciprofloxacin (Cp)	>0 [2]	>0 [1]	0,1 [4]	0	>0 [4]	0,1 [8]	0,2 [9]	0,2 [8]
Cefotaxim (Ct)	0	>0 [3]	>0 [1]	>0 [3]	0	>0 [4]	0,1 [7]	0,1 [3]
Multiresistent	2,7	3,5	4,1	3,2	2,6	3,1	4,2	3,8
Gesamtzahl	**8144**	**7416**	**7684**	**8403**	**8250**	**7286**	**5615**	**5379**

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

Tabelle 3: multiresistente Salmonella-Serotypen, Österreich, 2006

Serotyp	Anzahl MR
S. Typhimurium	128
S. Enteritidis	6
S. Kentucky	8
Monoph. Stamm d. Salm. B-Gruppe	8
S. Blockley	8
S. Hadar	7
S. Newport	6
S. Infantis	5
S. Bredeney	5
S. Concord	3
S. Virchow	3
andere	13
Gesamt	**200**

Ciprofloxacin und Cefotaxim resistente Stämme sind nach wie vor sehr selten. Im Jahr 2006 waren 8 humane Stämme gegen Ciprofloxacin resistent (7 x S. Kentucky, 1 x S. Typhimurium DT193), 3 gegen Cefotaxim (3 x S. Concord) (Tab.4).

Tabelle 4: Cefotaxim- bzw. Ciprofloxacin-resistente humane Salmonella Erstisolate, Österreich, 2006

Cefotaxim-Resistenz					
Untersuchungs-material	**Alter**	**Geschlecht**	**Serotyp**	**Resistenzmuster**	**MHK Ct**
Stuhl	3 Monate	W	S. Concord	ACSSuTTmGCt	> 32
Stuhl	7 Monate	W	S. Concord	ACSSuTTmGCt	> 32
Stuhl	39 Jahre	W	S. Concord	ACSSuTTmGCt	> 32
Ciprofloxacin-Resistenz					
Untersuchungs-material	**Alter**	**Geschlecht**	**Serotyp**	**Resistenzmuster**	**MHK Cp**
Stuhl	53 Jahre	W	S. Kentucky	SSuTCpGKNx	8
Stuhl	37 Jahre	W	S. Kentucky	CpKNx	24
Stuhl	9 Jahre	M	S. Kentucky	CpKNx	6
Stuhl	38 Jahre	W	S. Kentucky	ACSSuTCpNx	6
Stuhl	27 Jahre	M	S. Typhimurium DT193	ACSSuTCpNx	12
Stuhl	41 Jahre	M	S. Kentucky	ACSSuTTmCpGNx	8
Stuhl	10 Monate	W	S. Kentucky	ASuTCpNx	6
Stuhl	32 Jahre	W	S. Kentucky	ASSuTCpGNx	8

2.3 Antibiotikaresistenz – humane Isolate / S. Enteriditis

Der überwiegende Anteil (90,6%) der humanen S. Enteritidis Isolate zeigte sich bei allen getesteten Antibiotika empfindlich. 377 Stämme (8,9%) waren gegen ein Antibiotikum, 14 Isolate (0,3%) gegen 2 und 5 (0,1%) gegen 3 Antibiotika resistent. Es gab insgesamt nur 6 (0,1%) multiresistente S. Enteritidis Stämme (Tab. 7)

Am häufigsten trat bei S. Enteritidis Stämmen eine (isolierte) Resistenz gegenüber Ampicillin (5%) bzw. Nalidixinsäure (4,2%) auf. Eine Resistenz gegen Nalidixinsäure findet sich unter

anderem bei den Phagentypen (PT) 1c (98,2%), 1a (83,3%), 1 (20,8%) und 14b (16,4%) (Tab. 5).

Tabelle 5: Anzahl der resistenten S. Enteritidis Isolate, Österreich, 2006

resistent gegen	Gesamt n=4238	PT4 n=1125	PT8 n=964	PT21 n=884	PT6 n=371	PT1 n=212	PT6a n=201	andere n=481
Ampicillin (A)	214/5%	8/0,7%	-	8/0,9%	3/0,8%	-	185/92%	10/2,1%
Chloramphenicol (C)	-	-	-	-	-	-	-	-
Streptomycin (S)	8/0,2%	1/0,1%	-	3/0,3%	-	2/0,9%	-	2/0,4%
Sulfonamide (Su)	15/0,4%	3/0,3%	-	3/0,3%	-	2/0,9%	-	7/1,5%
Tetracyclin (T)	17/0,4%	1/0,1%	-	2/0,2%	-	1/0,5%	-	13/2,7%
Trimethoprim (Tm)	8/0,2%	-	-	1/0,1%	-	-	-	7/1,5%
Gentamicin (G)	2/<0,1%	-	-	1/0,1%	-	1/0,5%	-	0
Kanamycin (K)	3/0,1%	-	-	-	-	-	-	3/0,6%
Nalidixinsäure (Nx)	177/4,2%	25/2,2%	13/1,3%	6/0,7%	1/0,3%	44/20,8%	2/1%	86/17,9%
Ciprofloxacin (Cp)	-	-	-	-	-	-	-	-
Cefotaxim (Ct)	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 6: Mehrfachresistenz bei S. Enteritidis Isolaten, Österreich, 2006

resistent gegen	Gesamt n=4238	PT4 n=1125	PT8 n=964	PT21 n=884	PT6 n=371	PT1 n=212	PT6a n=201	andere n=481
voll empfindlich	3836/90,6%	1090/96,9%	951/98,7%	869/98,4%	367/98,9%	166/78,3%	14/7%	379/78,8%
resistent gegen 1 Antibiotikum	377/8,9%	32/2,8%	13/1,3%	10/1,1%	4/1,1%	44/20,8%	187/93%	87/18,1%
resistent gegen 2 Antibiotika	14/0,3%	3/0,3%	-	3/0,3%	-	-	-	8/1,7%
resistent gegen 3 Antibiotika	5/0,1%	-	-	-	-	2/0,9%	-	3/0,6%
Multiresistent	6/0,1%	-	-	2/0,2%	-	-	-	4/0,8%

Tabelle 7: Multiresistente S. Enteritidis Stämme, Österreich, 2006

Phagentyp	Resistenzmuster
RDNC	ASuTTm
21	ASSuT
RDNC	ASuTTm
RDNC	ASuTTm
RDNC	ASuTTm
21	ASSuTm

Tabelle 8: Ampicillin- bzw. Nalidixinsäure-resistente humane S. Enteritidis Stämme, Österreich, 2006

Phagentyp	Gesamt	davon A-resistent	% A resistent		Phagentyp	Gesamt	davon Nx-resistent	% Nx resistent
6a	201	185	92		1c	56	55	98,2
RDNC	91	7	7,7		1a	6	5	83,3
14b	67	3	4,5		37	2	1	50
21	884	8	0,9		4a	2	1	50
6	371	3	0,8		1	212	44	20,8
4	1125	8	0,7		14b	67	11	16,4
					U	32	4	12,5
					12	9	1	11,1
					RDNC	91	5	5,5
					3	38	2	5,3
					7	33	1	3
					4	1125	25	2,2
					8	964	13	1,3
					6a	201	2	1
					21	884	6	0,7
					6	371	1	0,3

2.4 Antibiotikaresistenz – humane Isolate / S. Typhimurium

71,5% aller humanen S. Typhimurium Isolate zeigten sich in der Antibiotika-Resistenztestung voll sensibel. Insgesamt 128 S. Typhimurium Stämme waren gegen mindestens 4 Antibiotika

resistent (Tab.9). Unter den multiresistenten Isolaten fanden sich unter anderem 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 Isolate ist die Resistenzrate bei diesen Antibiotika (ACSSuT) auch am höchsten. Ein S. Typhimurium DT 193 Isolat (Patient männlich, 27 Jahre) zeigte eine Resistenz gegen Ciprofloxacin.

Tabelle 9: Anzahl der resistenten S. Typhimurium Isolate, Österreich, 2006

resistent gegen	S. Typhimurium (n=627)	DT 46 (n=267)	RDNC (n=92)	104L (n=79)	DT 41 (n=68)	DT 120 (n=33)	andere (n=88)
Ampicillin (A)	151/24,1%	3/1,1%	22/23,9%	73/92,4%	-	29/87,9%	24/27,3%
Chloramphenicol (C)	98/15,6%	1/0,4%	14/15,2%	70/88,6%	-	9/27,3%	4/4,5%
Streptomycin (S)	139/22,2%	-	18/19,6%	77/97,5%	-	24/72,7%	20/22,7%
Sulfonamide (Su)	154/24,6%	2/0,7%	22/23,9%	79/100%	-	27/81,8%	24/27,3%
Tetracyclin (T)	146/23,3%	-	25/27,2%	70/88,6%	-	25/75,8%	26/29,5%
Trimethoprim (Tm)	19/3%	1/0,4%	12/13%	-	-	3/9,1%	3/3,4%
Gentamicin (G)	5/0,8%	-	4/4,3%	-	-	-	1/1,1%
Kanamycin (K)	3/0,5%	-	1/1,1%	-	-	2/6,1%	-
Nalidixinsäure (Nx)	14/2,2%	-	2/2,2%	5/6,3%	1/1,5%	1/3%	5/5,7%
Ciprofloxacin (Cp)	1/0,2%	-	-	-	-	-	1/1.1%
Cefotaxim (Ct)	-	-	-	-	-	-	-
voll empfindlich	448/71,5%	264/98,9%	59/64,1%	-	67/98,5%	3/9,1%	55/62,5%
resistent gegen 1 Antibiotikum	22/3,5%	1/0,4%	9/9,8%	-	1/1,5%	2/6,1%	9/10,2%
resistent gegen 2 Antibiotika	12/1,9%	-	3/3,3%	7/8,9%	-	1/3%	1/1,1%
resistent gegen 3 Antibiotika	17/2,7%	2/0,7%	5/5,4%	2/2,5%	-	4/12,1%	4/4,6%
Multiresistent	128/20,4%	-	16/17,4%	70/88,6%	-	23/69,7%	19/21,6%

Tabelle 10: Multiresistenz bei S. Typhimurium, Österreich, 2006

Resistenzmuster	Phagentyp						Gesamt
	120	136	193	104L	RDNC	U	
ACSSuT	4			66	1		71
ACSSuTK	1						1
ACSSuTNX	1			4	1		6
ACSSuTTm			1		4		5
ACSSuTTmCpGNX			1				1
ACSSuTTmG					3		3
ACSSuTTmGK					1		1
ACSuT	2				1	1	4
ACSuTNX						1	1
ACSuTTm	1						1
ASSuT	12		2		1	11	26
ASSuTm		1					1
ASSuTNX						1	1
ASSuTTm	1				1		2
ASSuTTmK	1						1
CSSuTTm					1		1
CSuTTm					2		2
Gesamt	**23**	**1**	**4**	**70**	**16**	**14**	**128**

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

Im Jahr 2006 gab es in Österreich 25 Erkrankungen durch typhöse Salmonella Serotypen. Von den 11 S. Typhi Isolaten zeigte 1 Stamm eine Resistenz gegen 7 Antibiotika (ACSSuTTmNx), 4 waren resistent gegenüber Nalidixinsäure, 6 Isolate waren voll empfindlich. 7 von 8 S. Paratyphi A Isolaten zeigten eine Resistenz gegen Nalidixinsäure, 1 Isolat war voll empfindlich. Von den 6 S. Paratyphi B Stämme war einer resistent gegen Nalidixinsäure, die restliche voll empfindlich (Tab. 11).

Tabelle 11: Resistenzen der 2006 in Österreich isolierten S. Typhi sowie S. Paratyphi A und B Isolate

Untersuchungsmaterial	Alter (Jahre)	Geschlecht	Serotyp	Phagentyp	Resistenzmuster
Blut	32	M	S. Typhi	A	
Stuhl			S. Typhi	E1	ACSSuTTmNx
Blut	50	M	S. Typhi	I+IV	Nx
Blut	5	W	S. Typhi	E1	
Stuhl	83	W	S. Typhi	E1	
Stuhl	15	W	S. Typhi	E9	Nx
Blut	5	M	S. Typhi	A	
Stuhl	7	M	S. Typhi	E1	
Blut	11	W	S. Typhi	E9	Nx
Blut	9	M	S. Typhi	E9	Nx
Stuhl	27	W	S. Typhi	degrad.Vi-Stamm	
Blut	43	M	S. Paratyphi A		Nx
Blut	31	M	S. Paratyphi A		Nx
Blut	32	M	S. Paratyphi A		Nx
Blut	30	M	S. Paratyphi A		Nx
Blut	5	M	S. Paratyphi A		Nx
Blut	18	M	S. Paratyphi A		Nx
Blut	42	W	S. Paratyphi A		
Blut	24	M	S. Paratyphi A		Nx
Stuhl	88	W	S. Paratyphi-B	Dundee var.2	Nx
Stuhl			S. Paratyphi-B	Taunton	
Stuhl	49	M	S. Paratyphi-B	Taunton	
Stuhl	46	M	S. Paratyphi-B	RDNC	
Stuhl	69	W	S. Paratyphi-B	RDNC	
Stuhl	3	W	S. Paratyphi-B	Dundee	

2.6 Antibiotikaresistenz – nicht-humane Isolate / Veterinärbereich

Der überwiegende Teil der insgesamt 1301 im Jahr 2006 an die NRZS gesandten nicht-humanen Isolate stammte aus dem Veterinärbereich (972), hiervon wiederum der größte Teil von Lege- bzw. Masthühnern (626) (Tab.12).

774 Stämme (79,7%) waren voll empfindlich, 79 (8,1%) waren gegen mindestens 4 Antibiotika resistent (Tab. 13).

Die multiresistenten Stämme aus dem Veterinärbereich gehörten vor allem den Serotypen S. Blockley (27), S. Infantis (17) und S. Typhimurium [12] an (Tab. 14).

Tabelle 12: Salmonella-Isolate aus dem Veterinärbereich, Österreich, 2006

Kloakentupfer	Anzahl
Hühner	626
Pute	126
Enten & Gänse	33
Tiere (z.B. Hunde, Katzen)	102
Sonstiges	85
Gesamt	**972**

Tabelle 13: Anzahl der resistenten Salmonella-Isolate aus dem Veterinärbereich, Österreich, 2006

resistent gegen	alle (n=972)	S. Enteritidis (n=214)	S. Montevideo (n=159)	S. Typhimurium (n=116)	S. Senftenberg (n=78)	S. Infantis (n=73)
Ampicillin (A)	55/5,7%	1/0,5%	13/8,2%	12/10,3%	5/6,4%	4/5,5%
Chloramphenicol (C)	10/1%	-	-	7/6%	-	-
Streptomycin (S)	130/13,4%	3/1,4%	2/1,3%	18/15,5%	4/5,1%	18/24,7%
Sulfonamide (Su)	75/7,7%	1/0,5%	7/4,4%	20/17,2%	-	33/45,2%
Tetracyclin (T)	138/14,2%	1/0,5%	1/0,6%	18/15,5%	-	32/43,8%
Trimethoprim (Tm)	20/2,1%	1/0,5%	3/1,9%	2/1,7%	-	1/1,4%
Gentamicin (G)	10/1%	-	-	4/3,4%	5/6,4%	-
Kanamycin (K)	35/3,6%	-	-	3/2,6%	3/3,8%	-
Nalidixinsäure (Nx)	83/8,5%	-	-	1/0,9%	2/2,6%	33/45,2%
Ciprofloxacin (Cp)	-/	-	-	-	-	-
Cefotaxim (Ct)	3/0,3%	-	-	-	-	-
voll empfindlich	774/79,7%	210/98,1%	145/91,2%	90/77,6%	70/89,8%	35/47,9%

resistent gegen	alle (n=972)	S. Enteritidis (n=214)	S. Montevideo (n=159)	S. Typhimurium (n=116)	S. Senftenberg (n=78)	S. Infantis (n=73)
resistent gegen 1 Antibiotikum	42/4,3%	3/1,4%	6/3,8%	5/4,3%	3/3,8%	5/6,9%
resistent gegen 2 Antibiotika	50/5,1%	-	5/3,1%	7/6%	2/2,6%	-
resistent gegen 3 Antibiotika	27/2,8%	-	2/1,3%	1,7%	-	16/21,9%
Multiresistent	79/8,1%	1/0,5%	1/0,6%	12/10,4%	3/3,8%	17/23,3%

Tabelle 14: Multiresistente Salmonella-Serotypen bei Stämmen aus dem Veterinärbereich, Österreich, 2006

Serotyp	Anzahl MR
S. Blockley	27
S. Infantis	17
S. Typhimurium	12
S. Hadar	7
S. Saintpaul	6
S. Senftenberg	3
S. Derby	3
S. Virchow	1
S. Montevideo	1
S. Enteritidis	1
S. Mbandaka	1
Gesamt	**79**

Während der bei Lege- und Masthühner am häufigsten vorkommende Serotyp, S. Enteritidis sich zumeist voll empfindlich zeigt, sind S. Blockley und S. Hadar häufig multiresistent (Tab. 15).

Tabelle 15: Salmonella-Isolate von Lege- und Masthühnern, Österreich, 2006

Serotyp	Anzahl Isolate	sensibel	MR	% MR
S. Enteritidis	183	179	1	0,5
S. Montevideo	131	124		
S. Typhimurium	67	58	1	1,5
S. Infantis	63	32	13	20,6
S. Senftenberg	44	44		
S. Agona	18	18		
S. Worthington	14	12		
S. Saintpaul	14	14		
S. Indiana	14	14		
S. Virchow	10	9		
S. Bredeney	9	8		
S. Gallinarum	8	8		
S. Blockley	8		8	100
S. Kentucky	8	8		
S. I Rauhform	5	4		
S. Hadar	5		5	100
S. Mbandaka	5	5		
S. Livingstone	4	4		
S. Kottbus	3			
S. Tennessee	3	3		
S. Give	2	2		
S. Anatum	2	2		
S. Newport	1	1		
S. Regent	1			
S. IIIb 61 : k : 1,5,7	1	1		
S. Idikan	1	1		
S. Heidelberg	1			
Geißell. Stamm d. B-Gruppe	1			
Gesamt	**626**	**551**	**28**	**4,5**

2.7 Antibiotikaresistenz – nicht-humane Isolate / Lebensmittel

Der überwiegende Anteil der 329 Salmonella-Isolate aus Lebensmittel stammt von Schlachtgeflügel (186) (Tab.16).

200 (60,8%) Isolate waren voll empfindlich, 45 (13,7%) zeigten gegen mindestens 4 Antibiotika eine Resistenz (Tab. 19).

Die multiresistenten Stämme aus Lebensmitteln gehörten vor allem den Serotypen S. Infantis (22), S. Blockley [10] an (Tab. 19).

Tabelle 16: Salmonella-Isolate aus Lebensmittel, Österreich 2006

Schlachtgeflügel	Anzahl
Hühner	100
Puten	66
Gänse & Enten	20
Fleisch & Innereien	20
Ei & Eiprodukte	71
Andere Lebensmittel (z.B. Gewürze)	52
Gesamt	**329**

Tabelle 17: Anzahl der resistenten Salmonella-Isolate aus dem Lebensmittelbereich, Österreich, 2006

resistent gegen	alle (n=329)	S. Enteritidis (n=112)	S. Infantis (n=50)	S. Hadar (n=28)	S. Typhimurium (n=22)	S. Saintpaul (n=19)
Ampicillin (A)	21/6,4%	2/1,8%	1/2%	2/7,1%	5/22,7%	4/21,1%
Chloramphenicol (C)	6/1,8%	-	-	-	5/22,7%	1/5,3%
Streptomycin (S)	77/23,4%	-	21/42%	28/100%	8/36,4%	4/21,1%
Sulfonamide (Su)	64/19,5%	-	46/92%	1/3,6%	8/36,4%	4/21,1%
Tetracyclin (T)	103/31,3%	-	45/90%	27/96,4%	6/27,3%	5/26,3%
Trimethoprim (Tm)	8/2,4%	-	1	-	-	3/15,8%
Gentamicin (G)	3/0,9%	-	-	1/3,6%	-	2/10,5%
Kanamycin (K)	15/4,6%	-	-	-	-	1/5,3%
Nalidixinsäure (Nx)	84/25,5%	6/5,4%	45/90%	7/25%	1/4,5%	6/31,6%
Ciprofloxacin (Cp)	-	-	-	-	-	-
Cefotaxim (Ct)	-	-	-	-	-	-
voll empfindlich	200/60,8%	104/92,9%	4/8%	-	13/59,1%	12/63,2%
resistent gegen 1 Antibiotikum	19/5,8%	8/7,1%	-	-	1/4,6%	2/10,5%
resistent gegen 2 Antibiotika	28/8,5%	-	-	21/75%	3/13,6%	-
resistent gegen 3 Antibiotika	37/11,2%	-	25/50%	5/17,9%	-	-
Multiresistent	45/13,7%	-	21/42%	2/7,1%	5/22,7%	5/26,3%

Tabelle 18: Multiresistente Salmonella-Serotypen bei Stämmen aus Lebensmittel, Österreich, 2006

Serotyp	Anzahl MR
S. Infantis	21
S. Blockley	10
S. Saintpaul	5
S. Typhimurium	5
S. Hadar	2
S. Derby	1
S. Heidelberg	1
Gesamt	**45**

Während S. Enteritidis, der bei Geflügelfleisch am häufigsten vorkommende Serotyp, zumeist voll empfindlich ist, sind andere Serotypen wie S. Blockley häufig multiresistent. (Tab. 19).

Tabelle 19: Salmonella-Isolate von Hühnerfleisch, Österreich, 2006

Serotyp	Anzahl Isolate	sensibel	MR	% MR
S. Infantis	44	2	20	45,5
S. Enteritidis	14	9		
S. Senftenberg	6	6		
S. Hadar	4	0		
S. Agona	4	4		
S. Indiana	3	2		
S. Montevideo	3	1		
S. Gallinarum	3	3		
S. Kentucky	3	3		

Serotyp	Anzahl Isolate	sensibel	MR	% MR
S. Mbandaka	3	3		
S. Blockley	3	0	3	100
S. Typhimurium	2	1	1	50
S. Saintpaul	2	0	1	50
S. I Rauhform	2	0		
S. Thompson	1	0		
S. Livingstone	1	1		
S. Virchow	1	0		
S. Kottbus	1	1		
Gesamt	**100**	**36**	**25**	**25**

Von 71 im Jahr 2006 in Eiern bzw. Eiprodukten gefundenen Salmonella-Isolaten waren 69 voll empfindlich (Tab. 20).

Tabelle 20: Salmonella-Isolate aus Eiern & Eiprodukten, Österreich, 2006

Serotyp	Anzahl Isolate	sensibel
S. Enteritidis	68	68
S. Typhimurium	1	
S. Bredeney	1	
S. Duisburg	1	1
Gesamt	**71**	**69**

3 Diskussion

Im letzten Jahr hat sich der positive Trend der Vorjahre nur mehr abgeschwächt fortgesetzt. Während 2006 die Anzahl an S. Enteritidis Isolaten weiter zurückgegangen ist (2005: 4665; 2006: 4238; - 9,1%), ist im gleichen Zeitraum die Anzahl der S. Typhimurium Isolate massiv gestiegen (2005: 385; 2006: 627; +62%). Hauptverantwortlich für diese Zunahme ist ein Österreich-weiter Ausbruch mit S. Typhimurium DT46 mit gesamt 267 Erkrankungen (2005: 39 S. Typhimurium DT46 Isolate).

Die Resistenzsituation hat sich bei den humanen Salmonella-Stämmen im Vergleich zu den Vorjahren nur wenig verändert. Ein Anstieg der Resistenzen gegen Ampicillin war zu beobachten, dies ist auf ein gehäuftes Auftreten von Ampicillin-resistenten S. Enteritidis PT6a Isolaten zurückzuführen. Daneben findet man vermehrt Resistenzen – auf einem allerdings nach wie vor sehr niederen Niveau – bei Nalidixinsäure, bei Streptomycin, Sulfonamid, Tetrazyklin und Chloramphenicol. Die erhöhte Resistenzrate gegen Nalidixinsäure ist auf das Vorkommen bestimmter, zumeist mit einer Resistenz gegen Nalidixinsäure behafteter Phagentypen von S. Enteritidis 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 in den Vorjahren stammten auch 2006 die Cefotaxim-resistenten Stämme von aus Äthiopien adoptierten Säuglingen / Kleinkindern bzw. deren Angehörigen.

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 als Folge aus den Auswertungen auszuschließen.

Während die Resistenzraten der Salmonella-Stämme aus dem Veterinärbereich den humanen Isolaten 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. 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. Fast alle aus Eiern bzw. Eiprodukten isolierten Salmonellen (69/71) erwiesen sich als empfindlich für alle Antibiotika.

4 Zusammenfassung

Im Jahr 2006 wurde eine weitere Abnahme der eingesandten humanen Erstisolate registriert. Dieser fiel mit ca. 4% aber deutlich schwächer als in den letzten Jahren aus.

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 Ampicillin, Streptomycin, Sulfonamide, Tetrazykline und Chloramphenicol.

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

5 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

Ansprechperson

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

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINLEITUNG 139
2 TUBERKULOSEENTWICKLUNG 2001-2006 139
3 RESISTENZENTWICKLUNG 140
4 XDR-TUBERKULOSE 141
5 MOLEKULARBIOLOGISCHE DIAGNOSTIK 141

TABELLENVERZEICHNIS

TABELLE 1: HERKUNFTSLAND DER MDR-TUBERKULOSE-PATIENTEN IN ÖSTERREICH VON 2001-2006 140
TABELLE 2: RESISTENZLAGE 142

ABBILDUNGVERZEICHNIS

ABBILDUNG 1: TUBERKULOSEINZIDENZ BEI PATIENTEN MIT UND OHNE ÖSTERREICHISCHE STAATSBÜRGERSCHAFT VON 1997-2006 139
ABBILDUNG 2: ALTERSVERTEILUNG DER TUBERKULOSEFÄLLE IN ÖSTERREICH IM JAHR 2006, AUFGEGLIEDERT NACH PATIENTEN MIT UND OHNE ÖSTERREICHISCHE STAATSBÜRGERSCHAFT. 140
ABBILDUNG 3: ENTWICKLUNG DER MULTIRESISTENTEN TUBERKULOSE IN ÖSTERREICH IN DEN JAHREN 2001 BIS 2006 141

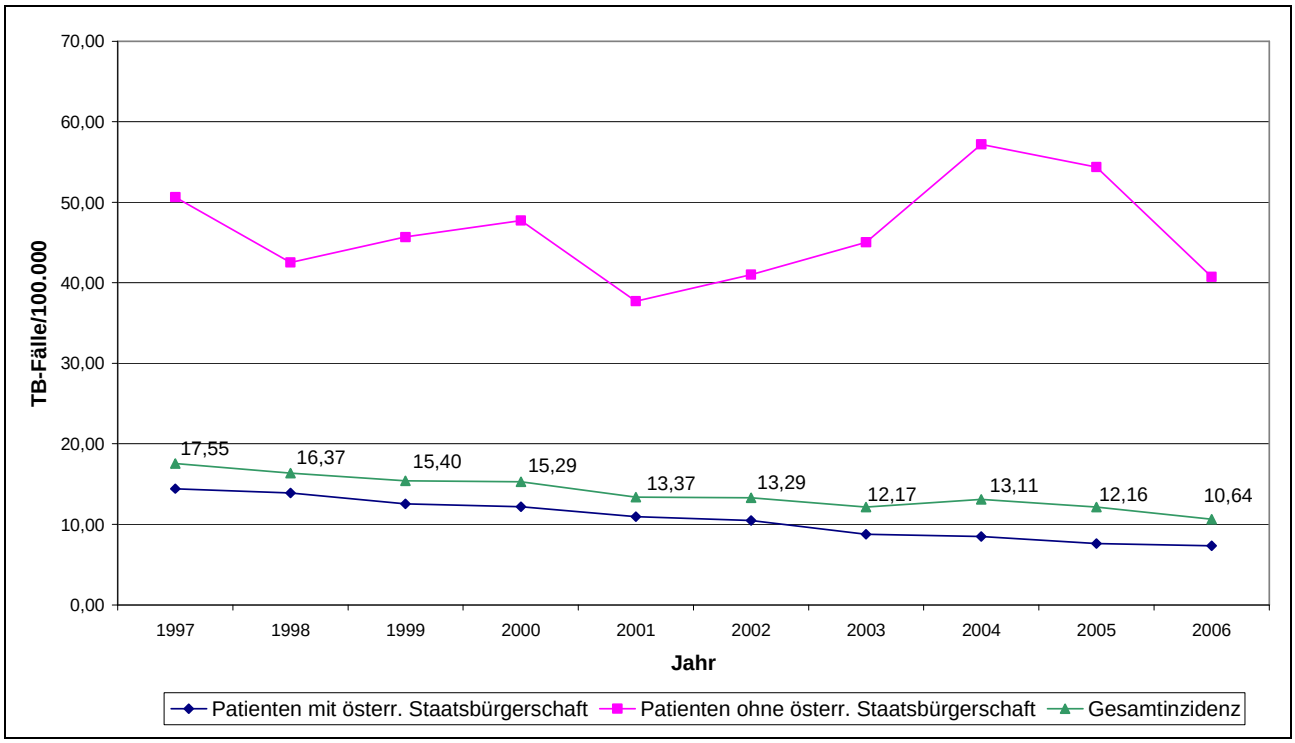
1 Einleitung

Im Jahr 2006 sind die Tuberkulosefallzahlen im Vergleich zum Vorjahr deutlich gesunken (894 TB-Fälle 2006; 1010 TB-Fälle 2005), ein Trend der der mitteleuropäischen Entwicklung entspricht. Mit dem Rückgang der Asylwerber reduzierten sich auch die multiresistenten-Tuberkulosefälle (MDR-TB) auf 10. Aufgrund der globalen Entwicklung der Tuberkulose mit mehr als 2 Milliarden infizierten Menschen kann jedoch noch lange nicht Entwarnung gegeben werden

2 Tuberkuloseentwicklung 2001-2006

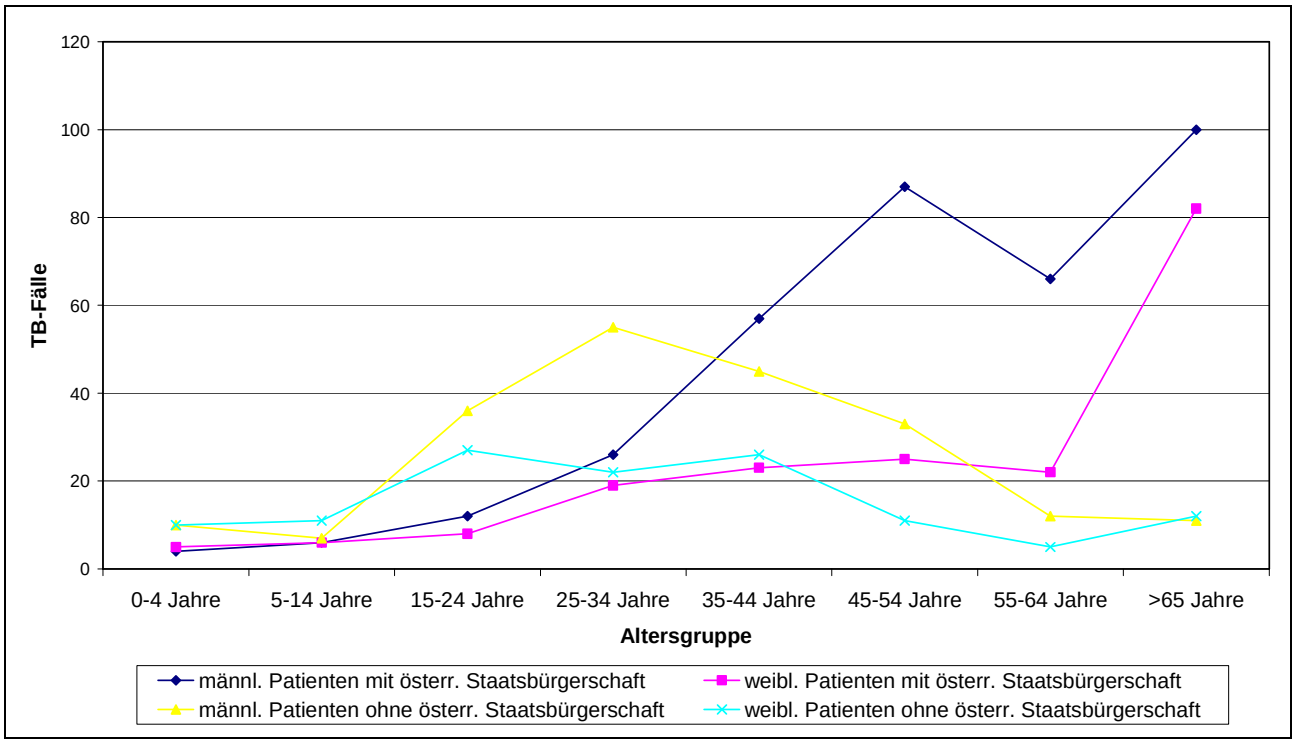
Mit einer Gesamtinzidenz von 10,82 Fällen pro 100.000 Einwohner im Jahr 2006 lag Österreich im Bereich der zentraleuropäischen Inzidenz (siehe Abbildung 1). Von EuroTb wurde für das Jahr 2005 eine Inzidenz für Mitteleuropa von 10,7 pro 100.000 Einwohner und für Gesamteuropa von 48 pro 100.000 Einwohner errechnet. Erfreulich ist auch der Rückgang der Inzidenz der Patienten ohne österreichische Staatsbürgerschaft im Jahr 2006, sie war mit 40,70 deutlich niedriger als im Vorjahr.

Abbildung 1: Tuberkuloseinzidenz bei Patienten mit und ohne österreichische Staatsbürgerschaft von 1997-2006



Die Verteilung der Tuberkulosefälle zwischen Männern und Frauen im Jahr 2006 ist in Abbildung 2 dargestellt. Auffallend bleibt der unterschiedliche Häufigkeitsgipfel bei Patienten mit und ohne österreichische Staatsbürgerschaft. Die Häufung der Erkrankungen bei Patienten mit österreichischer Staatsbürgerschaft ab dem 55. Lebensjahr ist zumeist auf eine Reaktivierung einer jahrzehntelang zurückliegenden Infektion zurückzuführen.

Abbildung 2: Altersverteilung der Tuberkulosefälle in Österreich im Jahr 2006, aufgegliedert nach Patienten mit und ohne österreichische Staatsbürgerschaft.



3 Resistenzentwicklung

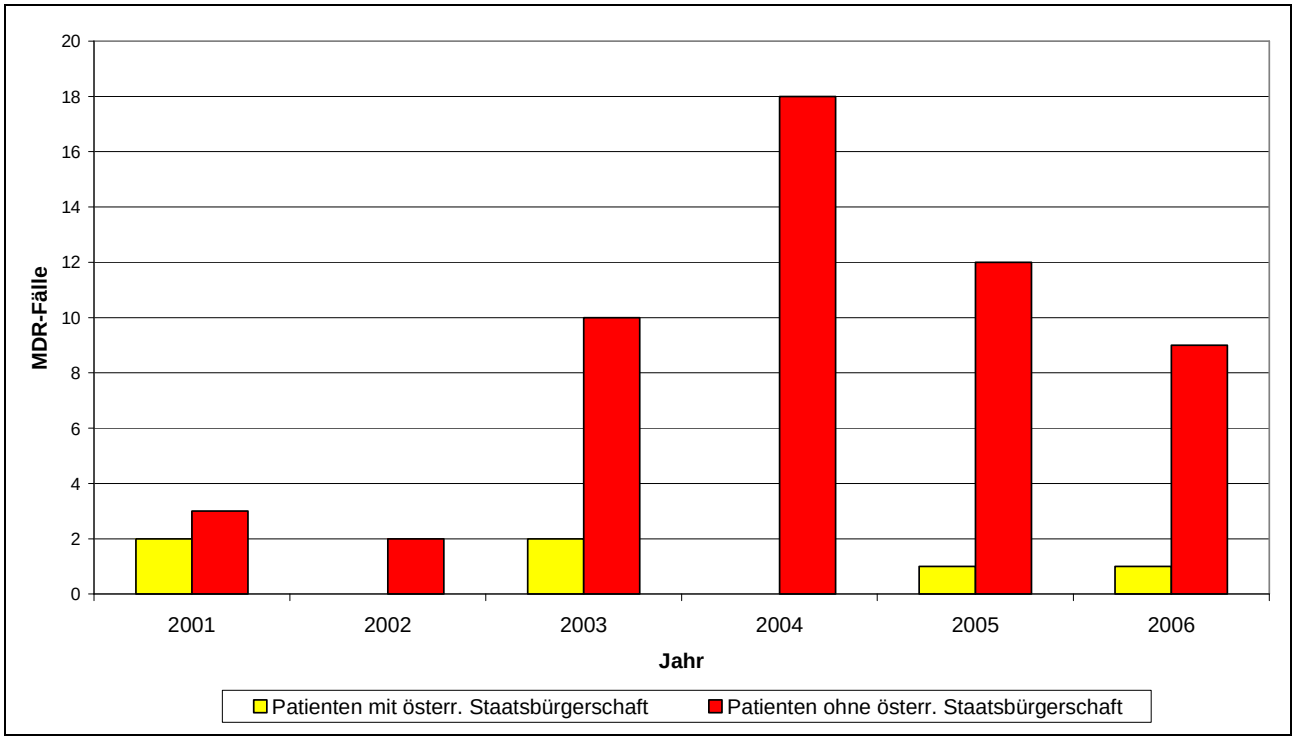
Wie auch in den letzten Jahren sind die Resistenzen gegen Isoniazid und Streptomycin mit 13 und 15 Fällen die wichtigsten Monoresistenzen. Aufgrund der niedrigen INH Monoresistenz steht einer empirischen Therapie mit den wichtigsten First-Line-Drugs Rifampicin, Pyrazinamid, Ethambutol und Streptomycin bis zum Nachweis einer Resistenz oder dem Verdacht einer Multiresistenz nichts im Wege.

Laut WHO-Definition werden Tuberkelbazillen, die zumindest gegen Rifampicin und Isoniazid resistent sind, als multiresistente Tuberkuloseerreger (MDR-TB) bezeichnet. Abbildung 3 zeigt die Entwicklung der multiresistenten Tuberkulose in Österreich von 2001 bis 2006. In Tabelle 1 sind die Herkunftsländer der MDR-Patienten zusammengefasst.

Tabelle 1: Herkunftsland der MDR-Tuberkulose-Patienten in Österreich von 2001-2006

Herkunftsland	Anzahl der Fälle
Russ. Förderation	23
Georgien	10
Österreich	6
Indien	4
Vietnam	3
Ukraine	3
Rumänien	3
Moldawien	2
Yugoslawien	1
Türkei	1
Mongolei	1
Kroatien	1
China	1
Azerbeidjan	1
Armenien	1
Albanien	1
Gesamt	**62**

Abbildung 3: Entwicklung der multiresistenten Tuberkulose in Österreich in den Jahren 2001 bis 2006



4 XDR-Tuberkulose

Vor einiger Zeit wurde von der WHO der Begriff der extended-drug-resistant-Tuberculosis (XDR-TB) eingeführt, eine noch resistentere MDR-Sonderform. Bei XDR-Tb-Isolaten müssen zumindest Rifampicin, Isoniazid, alle Fluoroquinolone und mindestens eines der injizierbaren Zweitrang-Antituberkulotika (Capreomycin, Kanamycin und Amikacin) eine Resistenz aufweisen. Isoliert wurden die Erreger zumeist in Afrika, Asien und Osteuropa. Mittlerweile werden auch aus mehreren zentraleuropäischen Ländern – nicht jedoch aus Österreich - Isolate mit dieser ausgeprägten Multiresistenz gemeldet.

Zur Bestätigung des XDR-Verdachts wird es notwendig sein, noch schneller als bisher Resistenztestungen durchzuführen. Diese Anforderung macht den Einsatz von molekularbiologischen Techniken unumgänglich.

5 Molekularbiologische Diagnostik

Der Direktnachweis des *Mycobacterium-tuberculosis*-Komplex mittels Nukleinsäure-Amplifikations-Techniken (NAT) ist eine wichtige Unterstützung in der Diagnostik der Tuberkulose, kann jedoch den kulturellen Nachweis nicht ersetzen. Der Vorteil der NAT gegenüber der kulturellen Diagnostik ist die Schnelligkeit, mit der man ein Ergebnis erhält.

Vor allem in Hinsicht auf die MDR-TB oder die XDR-TB Problematik bieten NAT einen entscheidenden Vorteil. Durch die Zeitersparnis ist nicht zuletzt ein besserer Schutz des Krankenhauspersonals gewährleistet.

Zur Schnelldiagnostik der MDR-TB hat sich vor allem der Nachweis von Mutationen im für die meisten Rifampicinresistenzen verantwortlichen rpoB-Gen bewährt. In diesem Gen sind die meisten Mutationen auf einen engen Bereich beschränkt. Diese Tatsache machen sich einige kommerzielle Testkits zunutze, mit denen eine Rifampicinresistenz binnen Stunden nachgewiesen werden kann. Wie auch in Tabelle 2 ersichtlich sind Rifampicin-Monoresistenzen sehr selten, zumeist ist eine Rifampicin-Resistenz mit Multiresistenz assoziiert. Es hat sich als sinnvoll erwiesen bei MDR-Verdacht aus Ziehl-Neelsen-positiven Materialien einen direkten Resistenznachweis mittels NAT zu versuchen. Trotz der teilweise hohen Kosten der NAT sind sie ein unumgängliches Mittel der TB-Diagnostik geworden.

Tabelle 2: Resistenzlage

Jahr	INH	RMP	PZA	EMB	SM	polyresistent	MDR
2001	17 (2,6%)	2 (0,3%)	2 (0,3%)	0	0	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%)	12 (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%)
2006	13 (1,5%)	0	9 (1,0%)	1 (0,1%)	15 (1,7%)	11 (1,2%)	10 (1,1%)

Legende:
INH: Isoniacid, RMP: Rifampicin, PZA: Pyrazinamid, EMB: Ethambutol, SM: Streptomycin; multiresistent (MDR): lt. WHO zumindest INH und Rif resistent; polyresistent: gegen zumindest 2 Medikamente resistent

Resistenzbericht der Österreichischen HIV-Kohortenstudie

Eine Aktivität des Vereins „Österreichische HIV-Kohortenstudie"

Ansprechpersonen

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

INHALTSVERZEICHNIS

1 DEFINITION DER KOHORTENTEILNEHMER ... 147
2 REKRUTIERUNG UND FOLLOW-UP DER KOHORTENTEILNEHMER ... 147
2.1 KONSTRUKTION EINER „AKTUELLEN KOHORTE" ... 147
3 ÜBERTRAGUNG MEDIKAMENTENRESISTENTER HI-VIREN ... 148
3.1 PRINZIPIELLES ... 148
3.2 „FRISCHE INFEKTION" (ZEITPUNKT DER INFEKTION BEKANNT ODER BERECHENBAR) ... 149
3.3 ZEITPUNKT DER INFEKTION UNBEKANNT ... 151
4 ANTIRETROVIRALE THERAPIE ... 153
4.1 ZAHL DER PATIENTEN MIT ANTIRETROVIRALER THERAPIE ... 153
4.2 FORMEN DER ANTIRETROVIRALEN THERAPIE ... 154
4.3 HÄUFIGKEITEN DER VERWENDETEN ANTIRETROVIRALEN MEDIKAMENTE ... 154
4.3.1 HÄUFIGKEITEN DER VERWENDETEN NRTI ... 154
4.3.2 HÄUFIGKEITEN DER VERWENDETEN NNRTI ... 154
4.3.3 HÄUFIGKEITEN DER VERWENDETEN PI ... 155
4.3.4 HÄUFIGKEITEN DER VERWENDETEN FUSIONSINHIBITOREN ... 155
4.3.5 HÄUFIGKEITEN VON VERWENDETEN NRTI-KOMBINATIONEN ... 155
4.3.6 ANZAHL DER PATIENTEN, DIE NRTI-, NNRTI- UND PI-MEDIKAMENTE BEREITS ERHALTEN HABEN ... 155
5 NUTZEN DER ART ... 156
5.1 AKTUELLE HIV RNA BEI PATIENTEN MIT ART ... 156
5.2 MORTALITÄT ... 156
5.3 TODESURSACHEN SEIT 1997 (SEIT „HAART") FÜR OTTO-WAGNER SPITAL WIEN, LINZ, INNSBRUCK ... 157
6 RESISTENZENTWICKLUNG UNTER ANTIRETROVIRALER THERAPIE ... 157
6.1 ZAHL DER NRTI-ASSOZIIERTEN RESISTENZMUTATIONEN ... 158
6.1.1 RISIKOFAKTOREN FÜR DIE ENTWICKLUNG EINER RESISTENZ AM CODON 65 DER RT ... 159
6.2 ZAHL DER NNRTI-ASSOZIIERTEN RESISTENZMUTATIONEN ... 160
6.3 ZAHL DER PI-ASSOZIIERTEN RESISTENZMUTATIONEN ... 161
6.4 KUMULATIVE RESISTENZ FÜR MEDIKAMENTENKLASSEN ZUM 1.1.2007 ... 162
6.4.1 HÄUFIGKEIT VON KUMULATIVER RESISTENZ FÜR VERSCHIEDEN SELEKTIERTE POPULATIONEN ... 162
6.4.2 KUMULATIVE RESISTENZ NACH ZEITPUNKT DES THERAPIEBEGINNS UND NACH BUNDESLAND ... 163
6.5 KUMULATIVE NRTI RESISTENZ IN BEZUG ZU VERSCHIEDENEN KALENDERPERIODEN DER INITIALEN THERAPIE ... 164
6.6 KUMULATIVE NNRTI RESISTENZ IN BEZUG ZU VERSCHIEDENEN KALENDERPERIODEN DER INITIALEN THERAPIE ... 164
6.7 KUMULATIVE PI RESISTENZ IN BEZUG ZU VERSCHIEDENEN KALENDERPERIODEN DER INITIALEN THERAPIE ... 165
6.8 WAHRSCHEINLICHKEIT EINER RESISTENZENTWICKLUNG ... 166
6.9 PATIENTEN MIT 3-KLASSEN RESISTENZ („MDR") – „MDR-KOHORTE" ... 168
6.9.1 3-KLASSEN RESISTENZ FÜR VERSCHIEDEN SELEKTIERTE POPULATIONEN ... 168
6.9.2 RISIKOFAKTOREN FÜR DIE ENTWICKLUNG VON 3-KLASSEN RESISTENZ („MDR") ... 169
6.10 RISIKOFAKTOREN FÜR VIRALE REPLIKATION ... 170
7 ZUSAMMENFASSUNG ... 171
7.1 ÜBERTRAGUNG VON MEDIKAMENTENRESISTENTEN HI-VIREN („RESISTENZ VOR THERAPIE") ... 171
7.2 MORTALITÄT UND VIRALE SUPPRESSION UNTER ANTIRETROVIRALER THERAPIE ... 171
7.3 ENTWICKLUNG VON RESISTENZEN UNTER ANTIRETROVIRALER THERAPIE ... 171
8 REFERENZEN ... 172

TABELLENVERZEICHNIS

TABELLE 1: HÄUFIGE ABKÜRZUNGEN ... 147
TABELLE 2: ZAHL ALLER KOHORTENTEILNEHMER SEIT 1. JÄNNER 2003 ... 147
TABELLE 3: ZAHL DER JEWEILS AKTUELL* BETREUTEN KOHORTENTEILNEHMER IM VERLAUF ... 148
TABELLE 4: FOLGENDE CODONS UND AMINOSÄUREN WURDEN ALS RESISTENZ GEWERTET („EPIDEMIOLOGY LIST") ... 148
TABELLE 5: ÜBERTRAGENE RESISTENZEN NACH JAHR DER HIV-INFEKTIONEN UND ÜBERTRAGUNGSART ... 149
TABELLE 6: ÜBERTRAGUNG MEDIKAMENTENRESISTENTER HI-VIREN NACH DEM ZEITPUNKT DER FRISCHEN HIV-INFEKTION UND NACH BUNDESLAND ... 150

TABELLE 7: ÜBERTRAGENE RESISTENZ NACH JAHR DES HIV-TESTS UND ÜBERTRAGUNGSART 151
TABELLE 8: ÜBERTRAGENE RESISTENZ NACH JAHR DES HIV-TESTS UND NACH BUNDESLAND 152
TABELLE 9: ZAHL DER JEWEILS AKTUELL ANTIRETROVIRAL BEHANDELTEN KOHORTENTEILNEHMER* IM VERLAUF 153
TABELLE 10: ZAHL DER MIT NRTI BEHANDELTEN PATIENTEN 154
TABELLE 11: ZAHL DER MIT NNRTI BEHANDELTEN PATIENTEN 154
TABELLE 12: ZAHL DER MIT PI BEHANDELTEN PATIENTEN 155
TABELLE 13: ZAHL DER MIT ENFUVIRTID BEHANDELTEN PATIENTEN 155
TABELLE 14: HÄUFIGKEIT VON VERWENDETEN NRTI-KOMBINATIONEN 155
TABELLE 15: ZAHL DER MIT NRTI-, NNRTI- UND PI-MEDIKAMENTE BEREITS BEHANDELTEN PATIENTEN 155
TABELLE 16: TODESURSACHEN SEIT 1997 (SEIT „HAART") FÜR OWS WIEN, LINZ, INNSBRUCK 157
TABELLE 17: FOLGENDE CODONS UND AMINOSÄUREN WURDEN ALS RESISTENZ GEWERTET („EPIDEMIOLOGY LIST") 157
TABELLE 18: ABSOLUTE ZAHL DER NRTI ASSOZIIERTEN MUTATIONEN UNTER DEN JEMALS MIT NRTI BEHANDELTEN LEBENDEN PATIENTEN 158
TABELLE 19: RISIKOFAKTOREN FÜR DIE ENTWICKLUNG EINER RESISTENZ AM CODON 65 DER RT (ALLE ZENTREN) 159
TABELLE 20: ABSOLUTE ZAHL DER NNRTI ASSOZIIERTEN MUTATIONEN UNTER DEN JEMALS MIT NNRTI BEHANDELTEN LEBENDEN PATIENTEN. 160
TABELLE 21: ABSOLUTE ZAHL DER PI ASSOZIIERTEN MUTATIONEN UNTER DEN JEMALS MIT PI BEHANDELTEN LEBENDEN PATIENTEN. 161
TABELLE 22: KUMULATIVE RESISTENZ OWSLI 162
TABELLE 23: KUMULATIVE RESISTENZ NACH ZEITPUNKT DES THERAPIEBEGINNS UND NACH BUNDESLAND 163
TABELLE 24: KUMULATIVE NRTI RESISTENZ IN BEZUG AUF VERSCHIEDENE KALENDERPERIODEN DER INITIALEN THERAPIE 164
TABELLE 25: KUMULATIVE NRTI RESISTENZ IN BEZUG AUF VERSCHIEDENE KALENDERPERIODEN DER INITIALEN THERAPIE 164
TABELLE 26: KUMULATIVE PI RESISTENZ IN BEZUG AUF VERSCHIEDENE KALENDERPERIODEN DER INITIALEN THERAPIE 165
TABELLE 27: 3-KLASSEN RESISTENZ „ALLE ZENTREN" 168
TABELLE 28: 3-KLASSEN RESISTENZ OWS WIEN, LINZ, INNSBRUCK 168
TABELLE 29: „MDR" 168
TABELLE 30: RISIKOFAKTOREN FÜR DIE ENTWICKLUNG VON ,3-KLASSEN RESISTENZ („MDR") (OWS WIEN, LINZ, INNSBRUCK) 169
TABELLE 31: RISIKOFAKTOREN FÜR VIRALE REPLIKATION (OWS WIEN, LINZ, INNSBRUCK) 170

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

ABBILDUNG 1: ÜBERTRAGENE RESISTENZEN NACH JAHR DER HIV-INFEKTIONEN 149
ABBILDUNG 2: ÜBERTRAGENE RESISTENZ NACH JAHR DES HIV-TESTS 151
ABBILDUNG 3: KOHORTENTEILNEHMER MIT ART 153
ABBILDUNG 4: THERAPIEFORMEN IM VERLAUF 154
ABBILDUNG 5: VERLAUF DES PROZENTSATZES DER PATIENTEN MIT HIV RNA <200, <400, UND ≤50 IN DEN VERSCHIEDENEN PERIODEN BEI JEWEILS AKTUELLER KOHORTE UND AKTUELLER ART 156
ABBILDUNG 6: ÜBERLEBEN NACH AIDS-DIAGNOSE 156
ABBILDUNG 7: PROZENTSATZ RESISTENTER NRTI ASSOZIIERTER MUTATIONEN UNTER DER JEMALS MIT NUKLEOSIDISCHEN REVERSE TRANSKRIPTASEHEMMERN („NRTI") BEHANDELTEN LEBENDEN PATIENTEN 158
ABBILDUNG 8: PROZENTSATZ RESISTENTER NNRTI ASSOZIIERTER MUTATIONEN UNTER DER JEMALS MIT NICHT-NUKLEOSIDISCHEN REVERSE TRANSKRIPTASEHEMMERN („NNRTI") BEHANDELTEN LEBENDEN PATIENTEN 160
ABBILDUNG 9: PROZENTSATZ RESISTENTER PI ASSOZIIERTER MUTATIONEN UNTER DER JEMALS MIT PROTEASEINHIBITOREN („PI") BEHANDELTEN LEBENDEN PATIENTEN 161
ABBILDUNG 10: PROZENTSATZ VON EINZELKLASSENRESISTENZEN 162
ABBILDUNG 11: PROZENTSATZ VON MEHRKLASSENRESISTENZEN 162
ABBILDUNG 12: RESISTENZENTWICKLUNG UNABHÄNGIG VON DER FORM DER ART 166
ABBILDUNG 13: RESISTENZENTWICKLUNG BEI INITIALER THERAPIE NACH 1.1.1997 166
ABBILDUNG 14: RESISTENZENTWICKLUNG BEI INITIALER THERAPIE MIT 2 NRTI + 1 NNRTI 167

ABBILDUNG 15: RESISTENZENTWICKLUNG BEI INITIALER THERAPIE MIT 2 NRTI + 1 PI..... 167

1 Definition der Kohortenteilnehmer

Einschlusskriterien:

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

- Nachweis der HIV-Infektion

Ausschlusskriterien:

- Auf Wunsch von HIV-Behandlern
- Auf Wunsch von Patienten

Frequenz des Monitorings („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 drei Monate durchzuführen sind.

Zusammenführen der Daten:

- nur indirekt personenbezogene Daten nach Datenschutzgesetz 2000 (kein Geburtsdatum, keine Initialen, keine Postleitzahl)

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.

Insgesamt wurden bisher 5018 HIV-infizierte Personen in die Kohortenstudie aufgenommen. Es ist zu vermuten, dass die Zahl der Verstorbenen größer als 1382 ist, vor allem, weil die Eingabe von Patienten mit länger zurück liegendem Kontakt prinzipiell unvollständig ist. Zum größten Teil fehlt einfach die Kapazität, retrospektiv Daten einzugeben.

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
01.01.07	2047	1154	707	805	305	5018

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

	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
01.01.07	769	690	328	447	204	2438

*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. Analysiert wurden einerseits Patienten, bei denen der Zeitpunkt der Infektion bekannt oder annähernd genau berechnet werden konnte („frische Infektion"), und andererseits, wo dies nicht bekannt war, nach dem Jahr des HIV-Tests.

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, AIDS 2007; 21: 215-223):

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)

Für die Analyse der Übertragung medikamentenresistenter HI-Viren wurden nur Resistenztests herangezogen, die vor der antiretroviralen Therapie durchgeführt wurden. Analysiert wurden einerseits Patienten, bei denen der Zeitpunkt der Infektion bekannt oder annähernd genau berechnet werden konnte („frische Infektion"), und andererseits, wo dies nicht bekannt war, nach dem Jahr des HIV-Tests.

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 Resistenzen nach Jahr der HIV-Infektionen 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	351	110	19
2001	70	45	5
2002	48	29	-
2003	61	46	3
2004	66	49	4
2005	71	42	2
2006	15	10	-
Übertragungsart			
MSM	219	108	9
IDU	193	89	9
Andere/Fehlend	32	12	1
Hetero	238	122	14
Gesamt	**682**	**331**	**33**

Abbildung 1: Übertragene Resistenzen nach Jahr der HIV-Infektionen

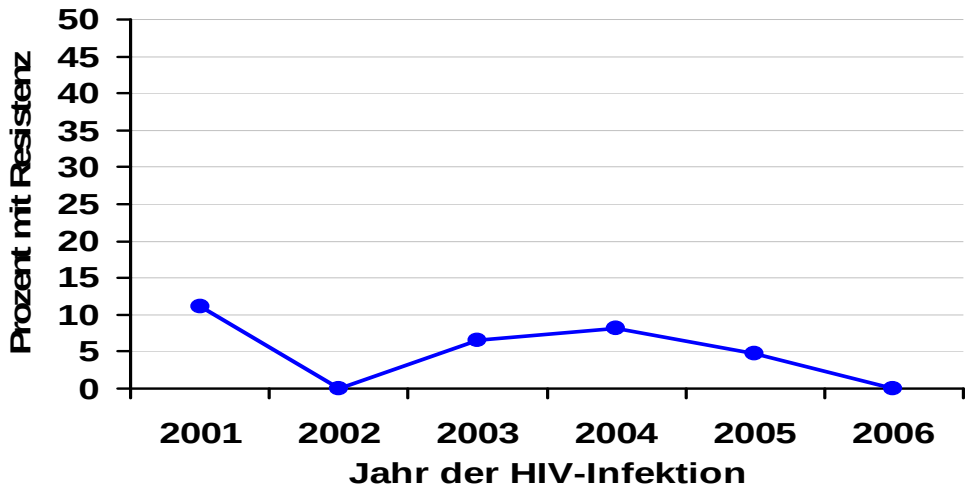


Tabelle 6: Übertragung medikamentenresistenter HI-Viren nach dem Zeitpunkt der frischen HIV-Infektion und nach Bundesland

					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	171	30	29	26	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	17	17	13	4	2	-	3	1	-	-	-
2000	47	26	24	21	3	2	1	-	-	-	-	-
2001	70	46	45	40	5	3	1	1	-	-	-	-
2002	48	29	29	29	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	61	48	46	43	3	2	1	-	-	-	-	-
2004	66	52	49	45	4	-	4	-	-	-	-	-
2005	71	43	42	40	2	2	-	-				
2006	15	12	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-
Bundesland												
Ausland	14	6	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-
Burgenland	9	4	4	3	1	1	-	-	-	-	-	-
Kärnten	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NÖ	57	33	32	30	2	-	1	1	-	-	-	-
OÖ	72	32	32	29	3	2	1	-	-	-	-	-
Salzburg	12	6	6	4	2	1	1	-	-	-	-	-
Steiermark	26	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Tirol	115	66	64	57	7	6	1	-	-	-	-	-
Vorarlberg	33	20	19	15	4	4	-	-	-	-	-	-
Wien	343	175	167	153	14	4	4	7	1	-	-	-
Gesamt	**682**	**343**	**331**	**298**	**33**	**18**	**8**	**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	3146	251	52
2001	180	62	3
2002	201	70	12
2003	191	96	6
2004	207	118	11
2005	205	121	9
2006	206	100	9
Übertragungsart			
MSM	1247	195	36
IDU	1119	170	13
Andere/Fehlend	583	95	11
Hetero	1387	358	42
Gesamt	**4336**	**818**	**102**

Abbildung 2: Übertragene Resistenz nach Jahr des HIV-Tests

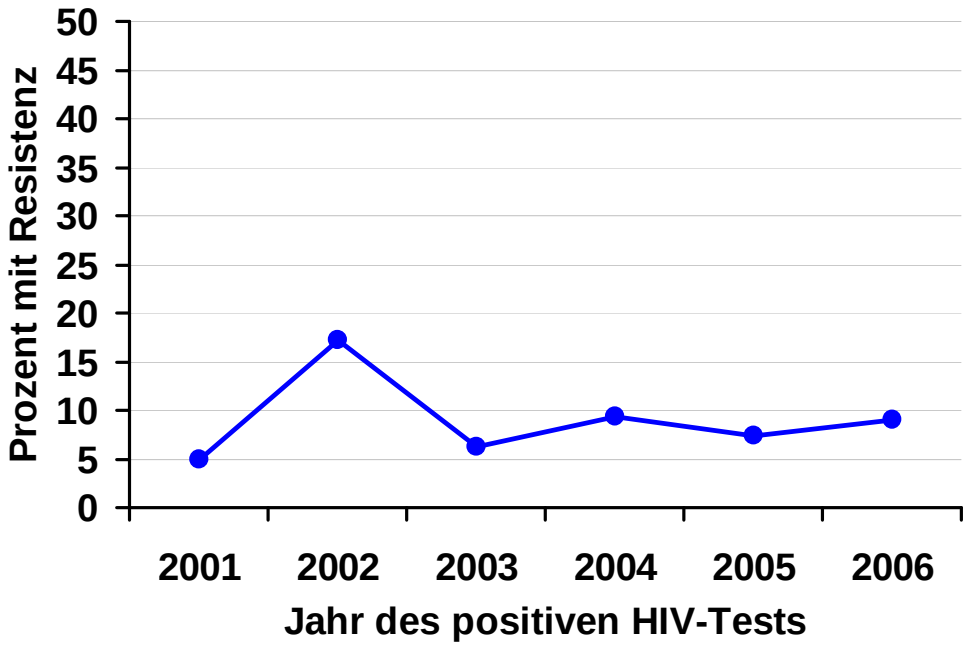


Tabelle 8: Übertragene Resistenz nach Jahr des HIV-Tests und nach Bundesland

					Resistenz gegen							
	Zahl der HIV-Tests	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 des HIV-Tests												
Bis 1995	2241	105	103	82	21	7	3	11	-	-	-	-
1996	184	16	15	13	2	1	1	-	-	-	-	-
1997	198	19	18	16	2	-	1	1	-	-	-	-
1998	178	27	26	21	5	4	1	1	-	1	-	-
1999	179	42	40	26	14	8	3	5	1	1	-	-
2000	166	50	49	41	8	6	2	3	3	-	-	-
2001	180	63	62	59	3	-	1	2	-	-	-	-
2002	201	73	70	58	12	5	1	6	-	-	-	-
2003	191	105	96	90	6	3	3	-	-	-	-	-
2004	207	120	118	107	11	7	3	2	-	1	-	-
2005	205	132	121	112	9	6	2	2	1	-		
2006	206	105	100	91	9	5	2	3	-	1	-	-
Bundesland												
Ausland	141	24	23	20	3	1	1	1	-	-	-	-
Burgenland	75	18	18	15	3	1	-	2	-	-	-	-
Kärnten	21	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
NÖ	346	91	89	80	9	7	1	2	1	-	-	-
OÖ	616	98	88	79	9	4	1	4	-	-	-	-
Salzburg	55	7	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-
Steiermark	276	13	13	12	1	1	-	-	-	-	-	-
Tirol	392	67	63	55	8	4	3	1	-	-	-	-
Vorarlberg	139	21	19	18	1	1	-	-	-	-	-	-
Wien	2275	516	496	428	68	33	17	26	4	4	-	-
Gesamt	**4336**	**857**	**818**	**716**	**102**	**52**	**23**	**36**	**5**	**4**	**0**	**0**

4 Antiretrovirale Therapie

4.1 Zahl der Patienten mit antiretroviraler Therapie

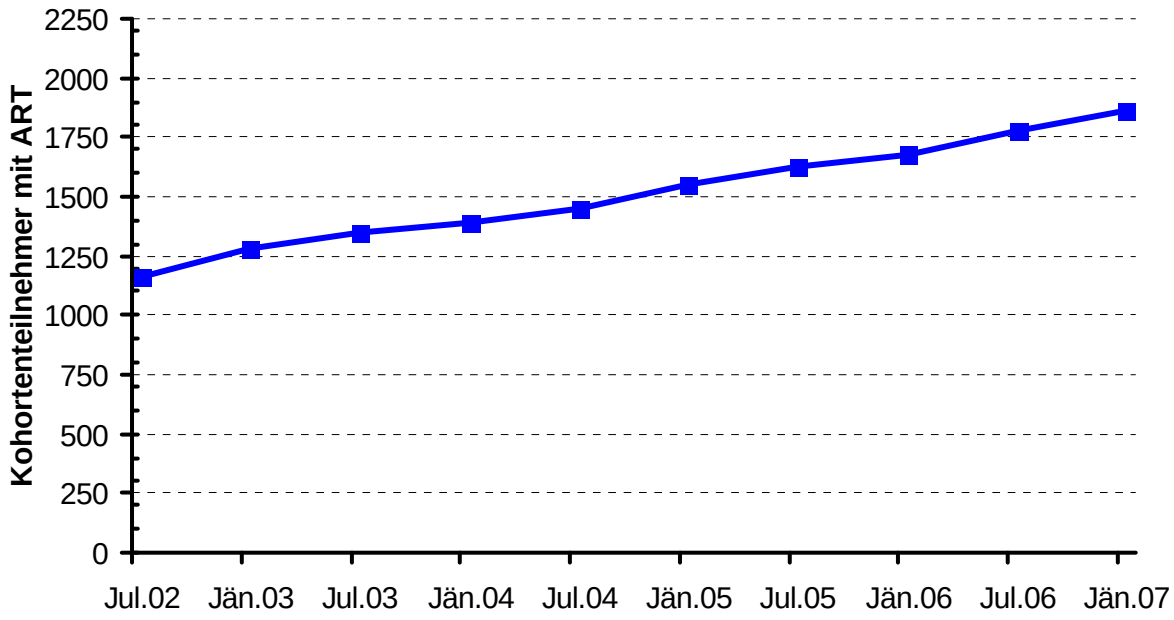
In der aktuellen Kohorte erhielten 2017 von 2438 Patienten zu irgendeinem Zeitpunkt eine antiretrovirale Therapie. Am 1.1.2007 standen in den 5 HIV-Zentren 1861 Patienten (76.3%) unter antiretroviraler Therapie. Von den 577 am 1.1.2007 unbehandelten Patienten erhielten 156 zu einem früheren Zeitpunkt eine antiretrovirale Therapie. Es gilt zu beachten, dass in der Gruppe der Kohortenteilnehmer mit ART Unterbrechung sich auch Patientinnen finden, die wegen Schwangerschaft eine ART erhielten und Patienten, die wegen der akuten HIV-Infektion transient eine ART erhielten.

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
01.07.06	557	484	252	336	152	1781

*Kohortenteilnehmer mit einer CD4 Zellzahlmessung in den vorausgegangenen 6 Monaten

Abbildung 3: Kohortenteilnehmer mit ART

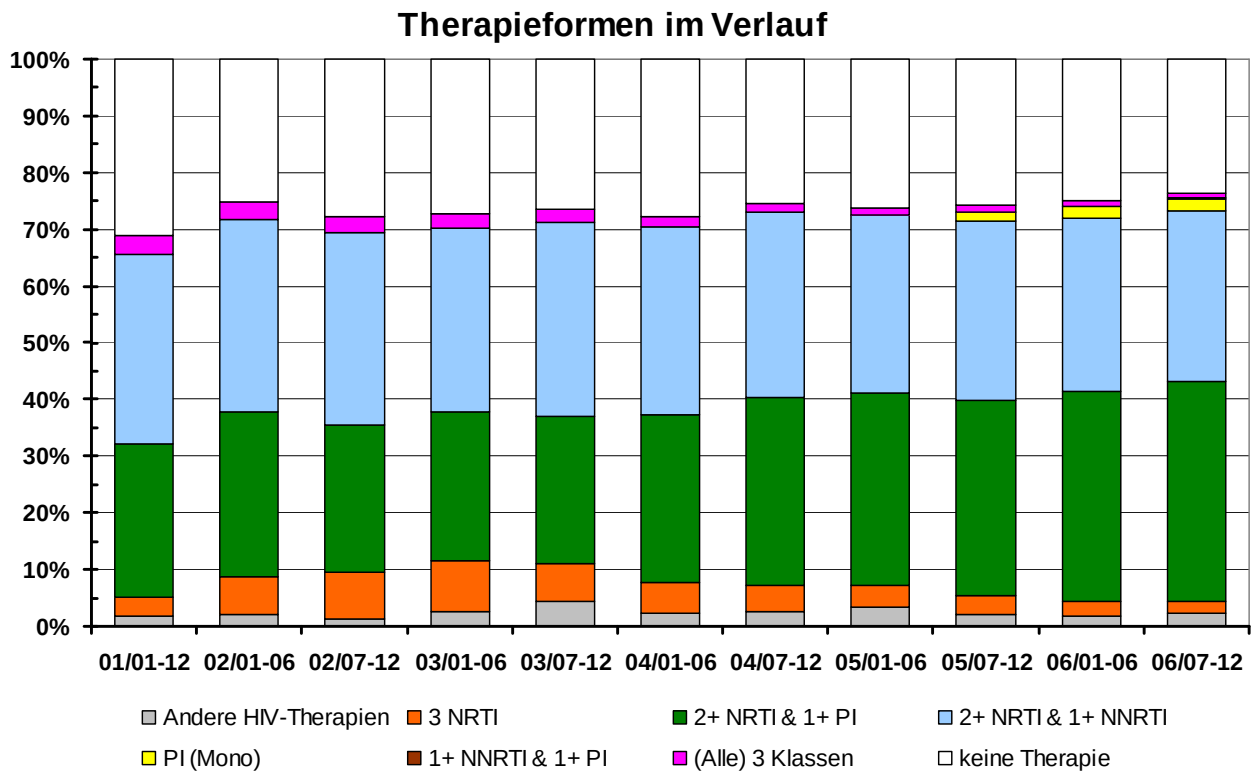


4.2 Formen der antiretroviralen Therapie

NRTI	Nukleosidische Reverse Transkriptase Inhibitoren
NNRTI	Nicht-Nukleosidische Reverse Transkriptase Inhibitoren
PI	Protease Inhibitoren

PI (Mono) haben aktuell 50 Patienten.

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 Lamivudine, 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	1.1.04	1.1.05	1.1.06	1.1.07
Abacavir	277	364	412	488	581
Didanosin	310	240	224	117	72
Emtricitabin		2	35	174	420
Lamivudin	931	1129	1238	1312	1286
Stavudin	567	365	255	119	42
Tenofovir	15	443	595	782	962
Zidovudin	385	423	433	431	353

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	1.1.04	1.1.05	1.1.06	1.1.07
Efavirenz	288	383	416	437	471
Etravirin					4
Nevirapin	357	326	307	312	297

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	1.1.04	1.1.05	1.1.06	1.1.07
Amprenavir	36	29	9	1	0
Atazanavir	0	65	158	208	286
Darunavir			12	22	44
Fosamprenavir		33	131	163	147
Indinavir	69	19	7	5	2
Lopinavir/r	202	270	294	350	501
Nelfinavir	182	126	117	92	51
Saquinavir	76	56	52	52	59
Tipranavir	0	2	7	7	3
Ritonavir zur Boosterung	134	181	330	412	492

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	1.1.04	1.1.05	1.1.06	1.1.07
Enfuvirtide („T-20“)	0	18	16	18	20

4.3.5 Häufigkeiten von verwendeten NRTI-Kombinationen

Meist wird eine Kombination von 2 NRTI verwendet, mindestens 97 Patienten erhalten jedoch ≥3 NRTI.

Tabelle 14: Häufigkeit von verwendeten NRTI-Kombinationen

NRTI	Zahl der mit dem Medikament behandelten Patienten				
		1.1.04	1.1.05	1.1.06	1.1.07
Abacavir + Lamivudin		289	331	409	533
Tenofovir + Lamivudin		321	410	511	476
Tenofovir + Emtricitabin		2	34	172	417
Zidovudin + Lamivudin		407	410	407	324
Abacavir + Zidovudin		82	70	69	57
Tenofovir + Abacavir		60	67	83	45
Didanosin + Lamivudin		86	78	43	27
Stavudin + Lamivudin		232	162	83	23
Tenofovir + Didanosin		87	93	33	18

4.3.6 Anzahl der Patienten, die NRTI-, NNRTI- und PI-Medikamente bereits erhalten haben

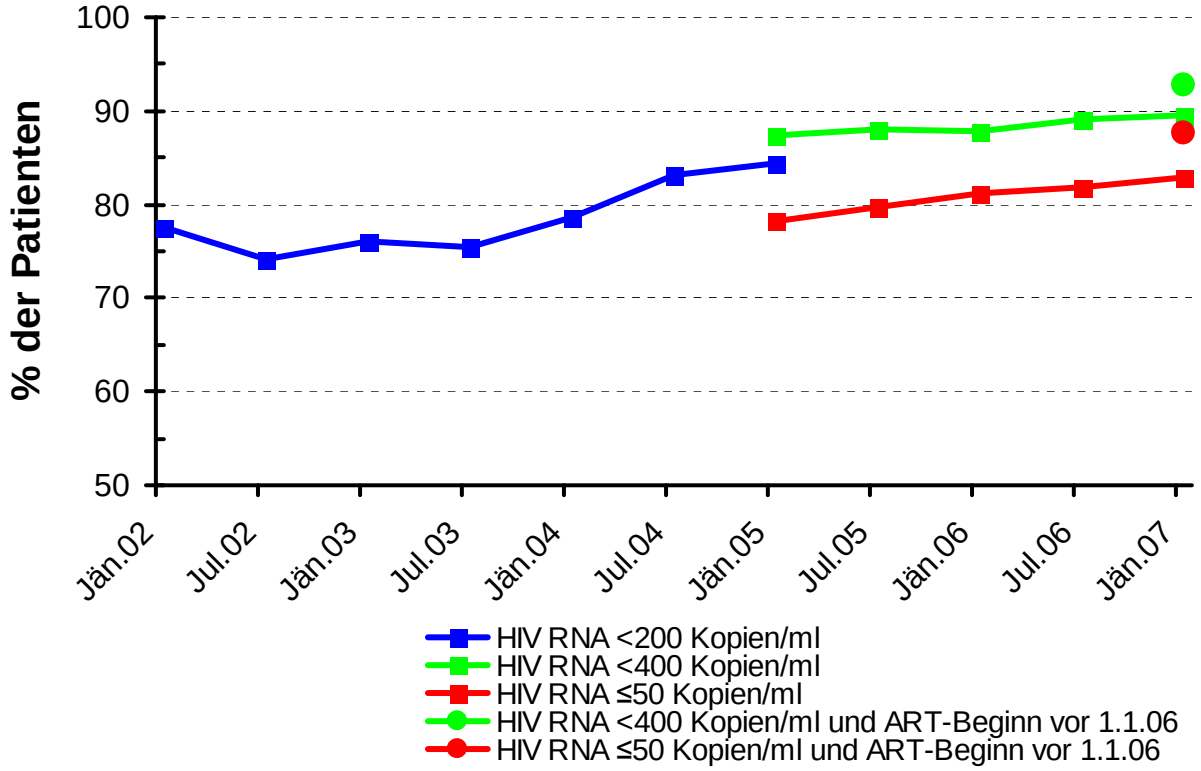
Tabelle 15: Zahl der mit NRTI-, NNRTI- und PI-Medikamente bereits behandelten Patienten

	Aktuelle Kohorte (N=2438)		Aktuelle Kohorte und aktuelle ART (N=1861)	
NRTI-, NNRTI- und PI-Medikamente bereits erhalten	1011	(41.5%)	962	(51.7%)
davon mit aktueller HIV RNA ≥400 Kopien/ml	*121*	*(12.0%)*	*82*	*(8.5%)*

5 Nutzen der ART

5.1 Aktuelle HIV RNA bei Patienten mit ART

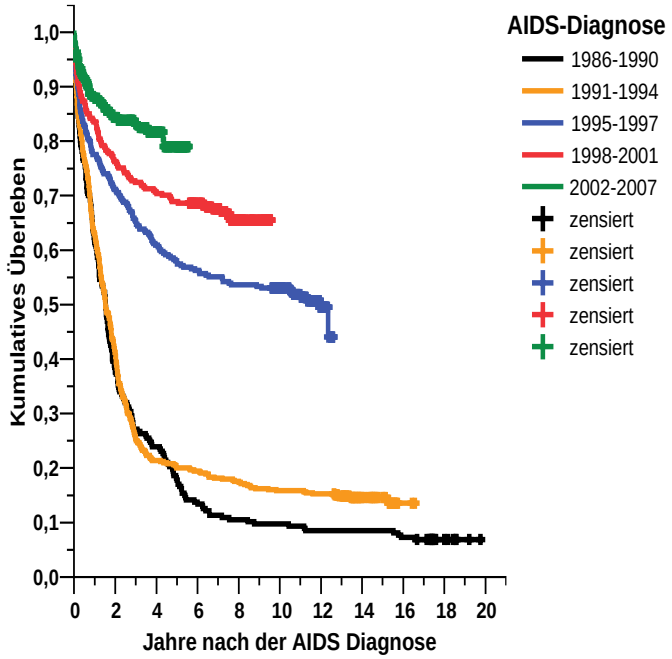
Abbildung 5: Verlauf des Prozentsatzes der Patienten mit HIV RNA <200, <400, und ≤50 in den verschiedenen Perioden bei jeweils aktueller Kohorte und aktueller ART



5.2 Mortalität

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

Abbildung 6: Überleben nach AIDS-Diagnose



5.3 Todesursachen seit 1997 (seit „HAART") für Otto-Wagner Spital Wien, Linz, Innsbruck

Tabelle 16: 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%)
epatitis 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%)	-	
Todesursachen gesamt	**349**	**(23.8%)**	**71**	**253**	**(73%)**	**208**	**(59.6%)**	**63**	**(30.3%)**	**13**	**(6.3%)**

6 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.

Tabelle 17: 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				

6.1 Zahl der NRTI-assoziierten Resistenzmutationen

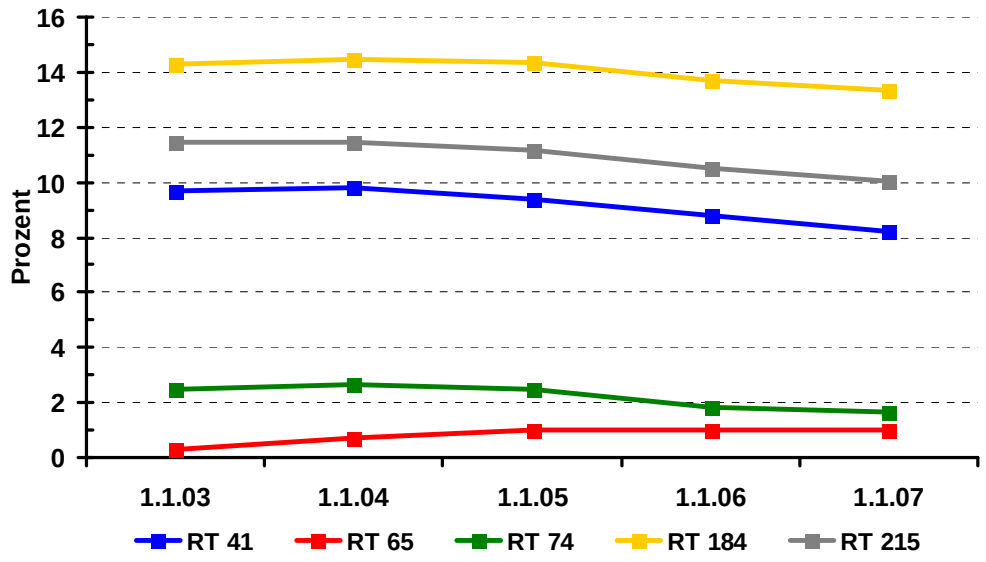
Angegeben ist die Zahl der resistenten NRTI assoziierten Mutationen unter der jemals mit Nukleosidischen Reverse Transkriptasehemmern („NRTI") behandelten lebenden Patienten.

Tabelle 18: 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)		1.1.2007 (N=2642)	
RT 41*	182		201		209		214	**	217	**
RT 44*	35		46		49		51		52	
RT 62	4		6		11		12		14	
RT 65*	6		15		22		24	**	27	**
RT 67*	159		169		183		182	**	195	**
RT 69*	7		72		74		62	**	71	**
RT 70*	125		134		139		143	**	152	**
RT 74	47		55		55		44	**	43	**
RT 75*	22		26		29		23	**	24	**
RT 77	5		6		8		7	**	7	**
RT 115	2		5		7		8	**	9	**
RT 116	4		5		5		5	**	5	**
RT 118*	69		79		91		96		102	
RT 151*	7		9		8		7	**	7	**
RT 184*	269		297		319		333	**	353	**
RT 210*	106		120		125		122	**	124	**
RT 215*	216		235		248		256	**	265	**
RT 219*	96		104		106		103	**	114	**

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

Abbildung 7: Prozentsatz resistenter NRTI assoziierter Mutationen unter der jemals mit Nukleosidischen Reverse Transkriptasehemmern („NRTI") behandelten lebenden Patienten



6.1.1 Risikofaktoren für die Entwicklung einer Resistenz am Codon 65 der RT

Tabelle 19: Risikofaktoren für die Entwicklung einer Resistenz am Codon 65 der RT (alle Zentren)

Alle Zentren						Modell 1 (N=2642)		
	Häufigkeiten		Univariate Regression			Multivariate Regression*		
Variable	N=27/2642		RR (95% CI)		p-Wert	RR (95% CI)		p-Wert
Demografische Charakteristika								
Alter								
<42 Jahre	12/1267	0.9%	0.87	(0.40-1.86)	0.714			
≥42 Jahre	15/1375	1.1%	1					
Geschlecht								
Männlich	18/1849	1.0%	0.86	(0.38-1.91)	0.706			
Weiblich	9/793	1.1%	1					
Übertragungsart								
MSM	9/805	1.1%	1.01	(0.42-2.41)	0.980			
IDU	6/492	1.2%	1.10	(0.41-2.96)	0.844			
Andere/Fehlend	0/260	0.0%	-	-	-			
Hetero	12/1085	1.1%	1					
Bundesland								
Oberösterreich	7/320	2.2%	1.89	(0.77-4.64)	0.164			
Steiermark	0/200	0.0%	-	-	-			
Tirol	0/267	0.0%	-	-	-			
Andere/Fehlend/Ausland	4/486	0.8%	0.70	(0.23-2.11)	0.528			
Wien	16/1369	1.2%	1					
Krankheitsstadium								
AIDS								
Ja	17/960	1.8%	3.01	(1.38-6.61)	0.006			
Nein	10/1682	0.6%	1					
CD4 Nadir								
Fehlend	0/13	0.0%	-	-	-	-	-	-
<50 Zellen/µl	11/550	2.0%	4.29	(1.48-12.42)	0.007	2.94	(0.99-8.73)	0.052
50-199 Zellen/µl	11/1022	1.1%	2.29	(0.79-6.61)	0.126	2.00	(0.68-5.84)	0.207
≥200 Zellen/µl	5/1057	0.5%	1			1		
Krankheitsversorgung								
Jemals Abacavir								
Ja	15/971	1.5%	2.17	(1.01-4.65)	0.047	3.63	(1.59-8.29)	0.002
Nein	12/1671	0.7%	1			1		
Jemals Tenofovir								
Ja	24/1356	1.8%	7.71	(2.32-25.65)	0.001	7.38	(2.17-25.14)	0.001
Nein	3/1286	0.2%	1			1		
ART								
Vor 1.1.1997	7/713	1.0%	0.95	(0.40-2.25)	0.901			
Nach 1.1.1997	20/1929	1.0%	1					

* Adjustiert für die Variablen: Alter, Geschlecht, Übertragungsart und Bundesland

6.2 Zahl der NNRTI-assoziierten Resistenzmutationen

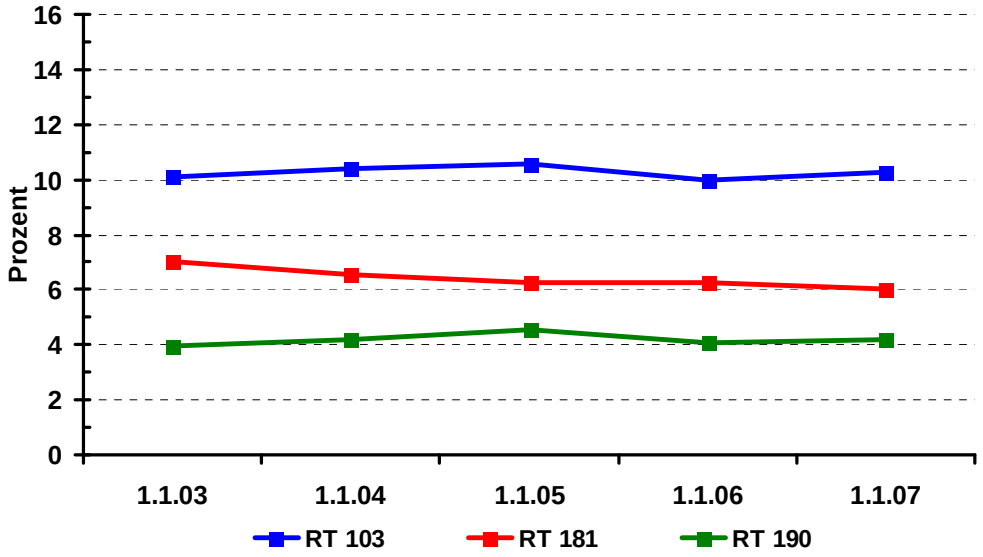
Angegeben ist die Zahl der resistenten NNRTI assoziierten Mutationen unter der jemals mit Nicht-Nukleosidischen Reverse Transkriptasehemmern („NNRTI") behandelten lebenden Patienten.

Tabelle 20: 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)		1.1.2007 (N=1724)	
RT 98*	21		28		26		26		25	
RT 100*	6		10		10		9	**	10	**
RT 101*	38		51		56		36	**	41	**
RT 103*	**128**		**147**		**161**		**164**	******	**177**	******
RT 106*	13		15		18		13	**	13	**
RT 108*	21		25		29		33		35	
RT 179*	18		21		18		22		21	
RT 181*	**89**		**93**		**96**		**103**	******	**104**	******
RT 188*	10		16		19		16	**	18	**
RT 190*	**50**		**59**		**69**		**67**	******	**72**	******
RT 225	1		4		4		4	**	6	**
RT 227					2		4		4	
RT 230*	1		2		3		2	**	2	**
RT 236*	-		-		-		-	**	1	**
RT 238*	7		8		7		7		8	
RT 318*	3		2		3		2		3	

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

Abbildung 8: Prozentsatz resistenter NNRTI assoziierter Mutationen unter der jemals mit Nicht-Nukleosidischen Reverse Transkriptasehemmern („NNRTI") behandelten lebenden Patienten



6.3 Zahl der PI-assoziierten Resistenzmutationen

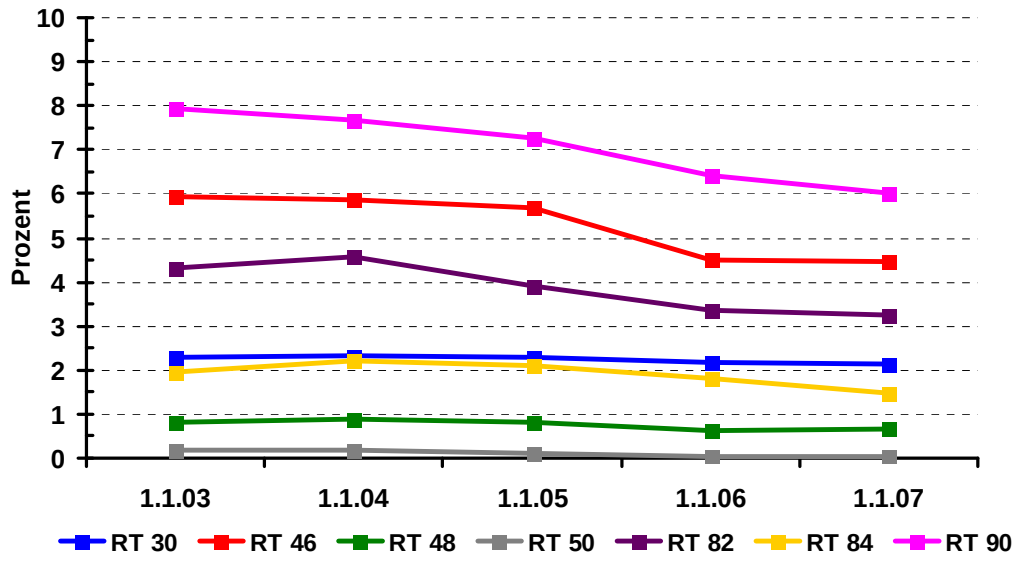
Angegeben ist die Zahl der resistenten PI assoziierten Mutationen unter der jemals mit Proteaseinhibitoren („PI") behandelten lebenden Patienten.

Tabelle 21: 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)		1.1.2007 (N=2089)	
P 10*	141	174	205	68	**	121	**
P 20*	78	98	119	140		156	
P 24*	17	19	19	19	**	20	**
P 30	**34**	**37**	**39**	**41**	****	**45**	****
P 32*	9	11	12	12	**	12	**
P 33*	37	43	39	42		50	
P 36*	197	228	305	392		478	
P 46	**88**	**93**	**97**	**85**	****	**93**	****
P 47	7	9	11	11	**	10	**
P 48*	**12**	**14**	**14**	**12**	****	**14**	****
P 50*	**3**	**3**	**2**	**1**	****	**1**	****
P 53*	3	11	12	11	**	15	**
P 54	59	67	68	67	**	69	**
P 63*	409	468	530	601		690	
P 71*	186	210	233	6	**	10	**
P 73*	22	27	27	24	**	30	**
P 77*	183	214	254	313		365	
P 82*	**64**	**73**	**67**	**63**	****	**68**	****
P 84*	**29**	**35**	**36**	**34**	****	**31**	****
P 88	23	25	28	31	**	34	**
P 90*	**118**	**122**	**124**	**121**	****	**126**	****

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

Abbildung 9: Prozentsatz resistenter PI assoziierter Mutationen unter der jemals mit Proteaseinhibitoren („PI") behandelten lebenden Patienten



6.4 Kumulative Resistenz für Medikamentenklassen zum 1.1.2007

Die Eingabe der Resistenz fehlt in Graz weitgehend und ist im AKH Wien sehr unvollständig. Für die kumulative Resistenz wird, für jedes Medikament und Mutation isoliert, der jeweils schlechteste Befund täglich neu berechnet.

6.4.1 Häufigkeit von kumulativer Resistenz für verschieden selektierte Populationen

Tabelle 22: Kumulative Resistenz OWSLI

OWS Wien, Linz, Innsbruck „OWSLI"	Verstorbene und jemals ART (N = 375)	Lebende und jemals ART (N = 1695)	Aktuelle Kohorte und jemals ART (N = 1292)	Aktuelle Kohorte und aktuelle ART (N = 1210)
HIV RNA amplifizierbar	119	723	584	553
Wildtyp	41	234	176	159
„irgendeine" Resistenz	78	489	408	394
NRTI	65	412	352	343
NNRTI	44	234	200	195
PI	42	234	187	180
NRTI und PI	35	190	158	154
NRTI und NNRTI	35	197	171	168
NNRTI und PI	25	117	101	100
„MDR"	22	113	99	98

Abbildung 10: Prozentsatz von Einzelklassenresistenzen

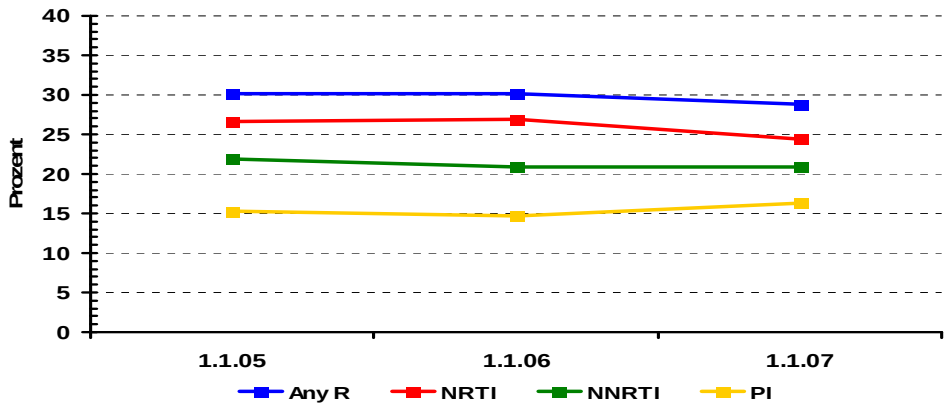
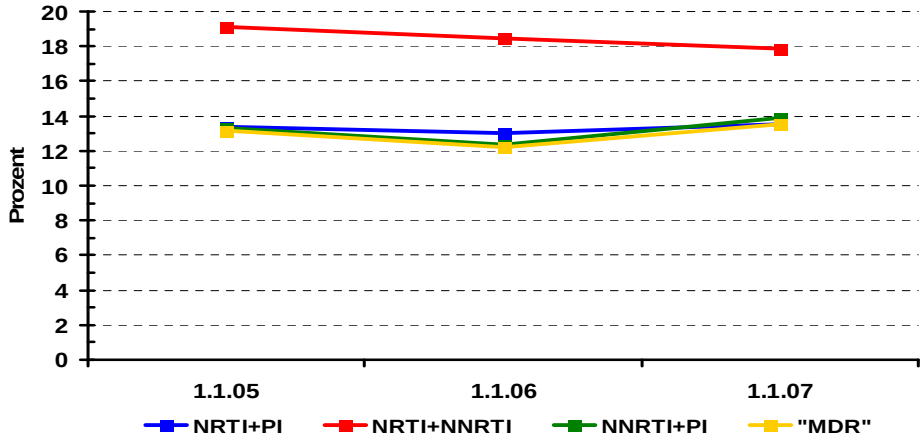


Abbildung 11: Prozentsatz von Mehrklassenresistenzen



6.4.2 Kumulative Resistenz nach Zeitpunkt des Therapiebeginns und nach Bundesland

Tabelle 23: 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	220	195	23	172	163	85	83	78	80	59	58
1996	120	79	17	62	58	30	29	26	28	18	17
1997	94	59	16	43	35	24	19	14	21	12	12
1998	75	36	10	26	21	10	13	10	8	3	3
1999	66	36	13	23	16	10	12	8	7	2	2
2000	84	43	19	24	21	11	12	10	10	4	4
2001	61	26	14	12	9	5	5	5	2	1	1
2002	77	22	6	16	10	12	4	2	8	1	1
2003	82	20	18	2	2	-	1	1	-	-	-
2004	97	13	9	4	3	1	1	-	1	-	-
2005	96	18	10	8	4	5	1	-	2	-	-
2006	138	6	4	2	1	2	-	-	1	-	-
Bundesland											
Ausland	15	5	2	3	3	2	1	1	2	-	-
Burgenland	11	4	1	3	3	1	1	1	1	-	-
Kärnten	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NÖ	98	43	13	30	23	15	20	15	13	10	10
OÖ	254	127	34	93	85	44	45	39	42	21	21
Salzburg	32	13	6	7	6	4	3	3	3	1	1
Steiermark	6	5	2	3	3	1	1	1	1	1	1
Tirol	232	99	21	78	74	28	17	16	25	9	9
Vorarlberg	69	26	7	19	18	4	2	1	4	1	1
Wien	491	231	73	158	128	96	90	77	77	57	55
Gesamt	**1210**	**553**	**159**	**394**	**343**	**195**	**180**	**154**	**168**	**100**	**98**

6.5 Kumulative NRTI Resistenz in Bezug zu verschiedenen Kalenderperioden der initialen Therapie

Tabelle 24: 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	66	19.4	104	44.3	487	76.7
	Number of mutations						
0		54	15.9	60	25.5	98	15.4
1		36	10.6	30	12.8	32	5.0
2		18	5.3	13	5.5	8	1.3
3		36	10.6	8	3.4	4	0.6
4		34	10.0	11	4.7	3	0.5
5		41	12.1	8	3.4	2	0.3
6		24	7.1	1	0.4	1	0.2
7		19	5.6				
8		7	2.1				
9		4	1.2				
10		1	0.3				
	Gesamt	**340**	**100**	**235**	**100**	**635**	**100**

6.6 Kumulative NNRTI Resistenz in Bezug zu verschiedenen Kalenderperioden der initialen Therapie

Tabelle 25: Kumulative NRTI 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	66	19.4	104	44.3	487	76.7
	Number of mutations						
0		180	52.9	97	41.3	112	17.6
1		41	12.1	17	7.2	29	4.6
2		34	10.0	13	5.5	7	1.1
3		14	4.1	4	1.7		
4		4	1.2				
5		-	-				
6		1	0.3				
	Gesamt	**340**	**100**	**235**	**100**	**635**	**100**

6.7 Kumulative PI Resistenz in Bezug zu verschiedenen Kalenderperioden der initialen Therapie

Tabelle 26: Kumulative PI Resistenz in Bezug auf verschiedene 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	66	19.4	104	44.3	487	76.7
	Number of mutations						
0		195	57.4	100	42.6	127	20.0
1		15	4.4	19	8.1	17	2.7
2		14	4.1	3	1.3	1	0.2
3		10	2.9	6	2.6	1	0.2
4		10	2.9	-	-	-	-
5		14	4.1	2	0.9	2	0.3
6		6	1.8	-	-		
7		5	1.5	1	0.4		
8		3	0.9				
9		2	0.6				
	Gesamt	**340**	**100**	**235**	**100**	**635**	**100**

6.8 Wahrscheinlichkeit einer Resistenzentwicklung

Abbildung 12: Resistenzentwicklung unabhängig von der Form der ART

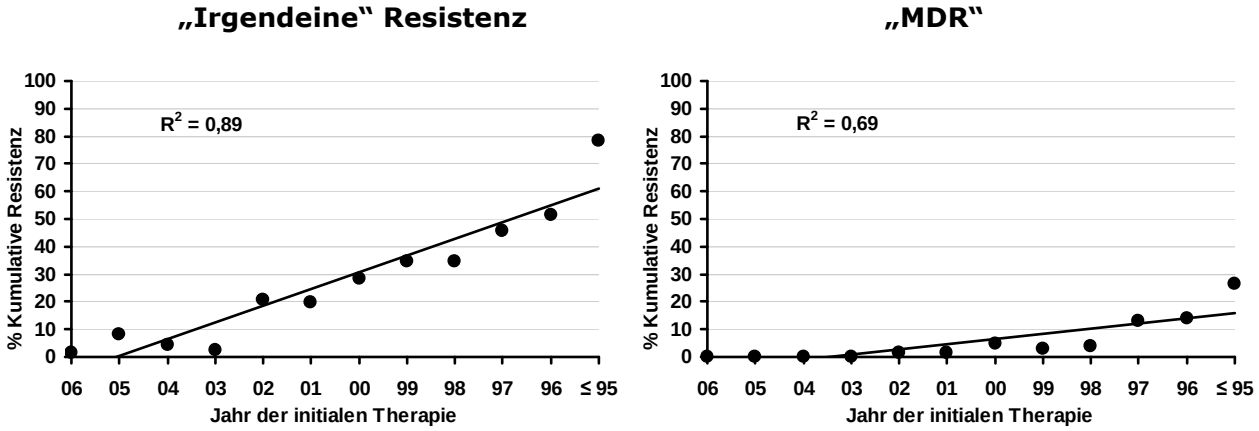


Abbildung 13: Resistenzentwicklung bei initialer Therapie nach 1.1.1997

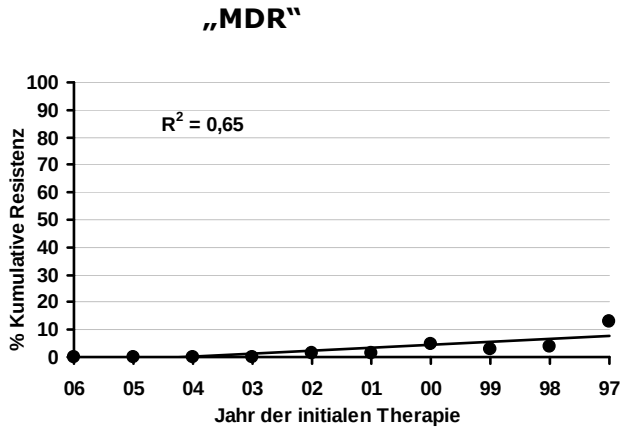


Abbildung 14: Resistenzentwicklung bei initialer Therapie mit 2 NRTI + 1 NNRTI

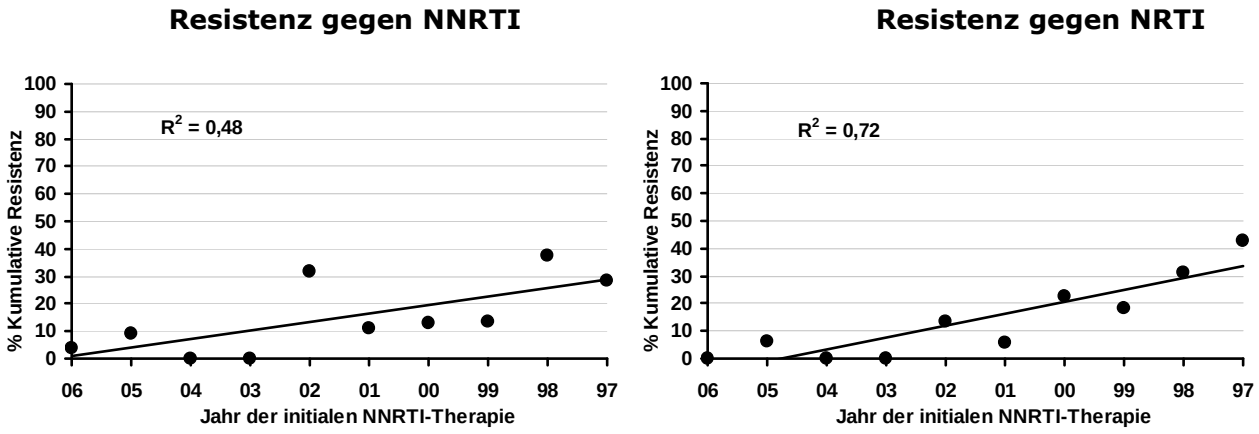
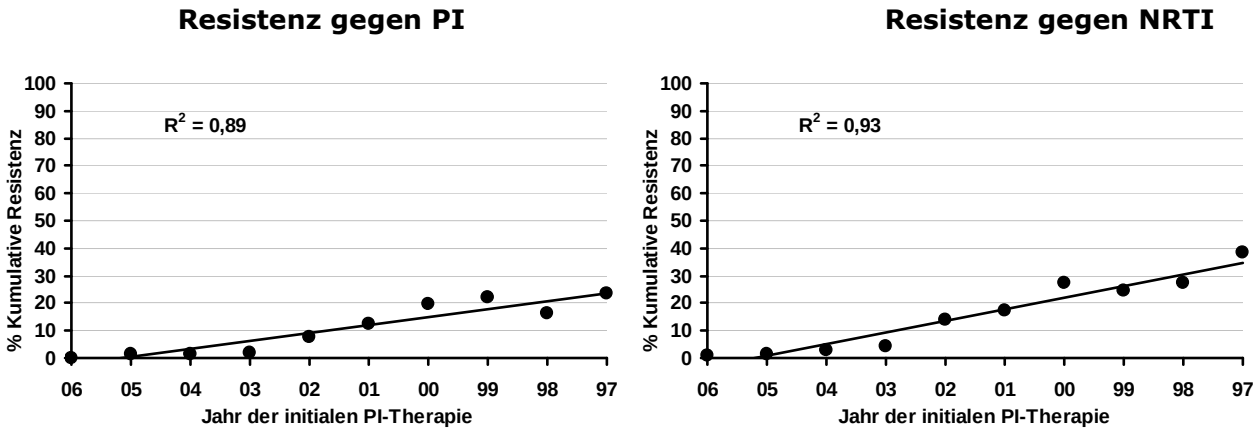


Abbildung 15: Resistenzentwicklung bei initialer Therapie mit 2 NRTI + 1 PI



6.9 Patienten mit 3-Klassen Resistenz („MDR") – „MDR-Kohorte"

6.9.1 3-Klassen Resistenz für verschieden selektierte Populationen

Tabelle 27: 3-Klassen Resistenz „Alle Zentren"

Alle Zentren			Lebende und jemals ART		Aktuelle Kohorte und jemals ART		Aktuelle Kohorte und aktuelle ART	
			(N = 2656)		(N = 2017)		(N = 1861)	
„MDR"			133	(5.0%)	118	(5.9%)	114	(6.1%)

Tabelle 28: 3-Klassen Resistenz OWS Wien, Linz, Innsbruck

OWS Wien, Linz, Innsbruck „OWSLI"	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 = 1695)		(N = 1292)		(N = 1210)	
„MDR"	12	(13.3%)	113	(6.7%)	99	(7.7%)	98	(8.1%)

Tabelle 29: „MDR"

„MDR"	OWSLI N = 98		Alle Zentren N = 114	
Alter (Jahre ± S.D.)	45.9	± 11.1	46.0	± 10.6
Bundesland				
Oberösterreich	21	(21.4%)	21	(18.4%)
Steiermark	1	(1.0%)	2	(1.8%)
Tirol	9	(9.2%)	9	(7.9%)
Andere/Fehlend/Ausland	12	(12.2%)	14	(12.3%)
Wien	55	(56.1%)	68	(59.6%)
Geschlecht				
Mann	81	(82.7%)	94	(82.5%)
Frau	17	(17.3%)	20	(17.5%)
Übertragungsart				
MSM	43	(43.9%)	51	(44.7%)
IDU	15	(15.3%)	16	(14.0%)
Andere/Fehlend	14	(14.3%)	16	(14.0%)
Hetero	26	(26.5%)	31	(27.2%)
AIDS	61	(62.2%)	71	(62.3%)
CD4 Nadir (*Zellen/µl ± S.D.*)	109.8	± 105.5	105.9	± 100.9
Aktuelle CD4 Zellzahl (*Zellen/µl ± S.D.*)	460.9	± 264.7	454.8	± 254.2
Letzte HIV RNA				
log10 Kopien/ml (± S.D.)	2.1	± 1.0	2.1	± 1.1
<400 Kopien/ml	80	(81.6%)	94	(82.5%)
≤50 Kopien/ml	67	(68.4%)	81	(71.1%)
Therapie (Monate ± S.D.)	141.8	± 32.6	144.3	± 34.0
Aktuelle Therapie mit „Salvage"-Medikamenten				
Enfuvirtid ohne Tipranavir oder Darunavir	2	(2.0%)	2	(1.8%)
Tipranavir ohne Enfuvirtid	3	(3.1%)	3	(2.6%)
Darunavir ohne Enfuvirtid	13	(13.3%)	20	(17.5%)
Enfuvirtid+Tipranavir	-	(0.0%)	-	(0.0%)
Enfuvirtid+Darunavir	7	(7.1%)	10	(8.8%)

6.9.2 Risikofaktoren für die Entwicklung von 3-Klassen Resistenz („MDR")

Tabelle 30: Risikofaktoren für die Entwicklung von ‚3-Klassen Resistenz („MDR") (OWS Wien, Linz, Innsbruck)

OWS Wien, Linz, Innsbruck						Modell 1 (N=1210)		
	Häufigkeiten		Univariate Regression			Multivariate Regression*		
Variable	N=98/1210		RR (95% CI)		p-Wert	RR (95% CI)		p-Wert
Demografische Charakteristika								
Alter								
<43 Jahre	35/577	6.1%	0.58	(0.38-0.90)	0.014			
≥43 Jahre	63/633	10.0%	1					
Geschlecht								
Männlich	81/844	9.6%	2.18	(1.27-3.73)	0.005			
Weiblich	17/366	4.6%	1					
Übertragungsart								
MSM	43/312	13.8%	3.06	(1.84-5.08)	<0.001	1.84	(0.98-3.47)	0.060
IDU	15/268	5.6%	1.13	(0.59-2.18)	0.707	0.81	(0.39-1.67)	0.564
Andere/Fehlend	14/107	13.1%	2.88	(1.45-5.72)	0.003	2.52	(1129-5.65)	0.025
Hetero	26/523	5.0%	1			1		
HIV-Zentrum								
Zentrum 1	65/594	10.9%	3.75	(1.95-7.21)	<0.001			
Zentrum 3	22/269	8.2%	2.72	(1.30-5.72)	0.008			
Zentrum 4	11/347	3.2%	1					
Krankheitsstadium								
AIDS								
Ja	61/529	11.5%	2.27	(1.48-3.47)	<0.001			
Nein	37/681	5.4%	1					
CD4 Nadir								
<50 Zellen/µl	41/278	14.7%	2.90	(1.70-4.95)	<0.001	3.47	(1.89-6.38)	<0.001
50-199 Zellen/µl	34/524	6.5%	1.16	(0.67-2.01)	0.591	1.47	(0.80-2.69)	0.211
≥200 Zellen/µl	23/408	5.6%	1			1		
Aktuelle HIV RNA								
Fehlend	0/3	0.0%	-	-	-			
<400 Kopien/ml	80/1072	7.5%	0.48	(0.24-0.94)	0.032			
400-9999 Kopien/ml	7/59	11.9%	0.80	(0.29-2.20)	0.659			
≥10000 Kopien/ml	11/76	14.5%	1					
Krankheitsversorgung								
Complianceprogramm								
Ja	11/347	3.2%	0.29	(0.15-0.55)	<0.001	0.20	(0.10-0.40)	<0.001
Nein	87/863	10.1%	1			1		
ART								
Vor 1.1.1997	75/340	22.1%	10.42	(6.40-16.96)	<0.001	12.25	(7.21-20.80)	<0.001
Nach 1.1.1997	23/870	2.6%	1			1		

* Adjustiert für die Variablen: Alter, Geschlecht und AIDS

6.10 Risikofaktoren für virale Replikation

Tabelle 31: Risikofaktoren für virale Replikation (OWS Wien, Linz, Innsbruck)

OWS Wien, Linz, Innsbruck						Modell 1 (N=1072)			Modell 2 (N=1072)		
	Häufigkeiten		Univariate Regression			Multivariate Regression*			Multivariate Regression*		
Variable	**N=85/1072**		**RR (95% CI)**		**p-Wert**	**RR (95% CI)**		**p-Wert**	**RR (95% CI)**		**p-Wert**
Demografische Charakteristika											
Alter											
<43 Jahre	48/487	9.9%	1.62	(1.04-2.53)	0.034	1.88	(1.16-3.06)	0.011	1.98	(1.22-3.22)	0.006
≥43 Jahre	37/585	6.3%	1			1			1		
Geschlecht											
Männlich	57/732	7.8%	0.94	(0.59-1.51)	0.800						
Weiblich	28/340	8.2%	1								
Übertragungsart											
MSM	15/278	5.4%	0.63	(0.34-1.17)	0.143						
IDU	25/237	10.5%	1.31	(0.77-2.22)	0.322						
Andere/Fehlend	6/86	7.0%	0.83	(0.34-2.03)	0.684						
Hetero	39/471	8.3%	1								
Krankheitsstadium											
AIDS											
Ja	48/486	9.9%	1.63	(1.04-2.54)	0.033						
Nein	37/586	6.3%	1								
CD4 Nadir											
<50 Zellen/µl	32/251	12.7%	2.16	(1.22-3.81)	0.008						
50-199 Zellen/µl	31/474	6.5%	1.03	(0.59-1.82)	0.908						
≥200 Zellen/µl	22/347	6.3%	1								
Kumulative Resistenzen											
NRTI											
Ja	40/342	11.7%	2.02	(1.29-3.15)	0.002						
Nein/kein RT/RT nicht ampl.	45/730	6.2%	1								
NRTI + NNRTI											
Ja	26/167	15.6%	2.64	(1.61-4.34)	<0.001	2.28	(1.30-3.98)	0.004			
Nein/kein RT/RT nicht ampl.	59/905	6.5%	1			1					
NRTI + PI											
Ja	27/154	17.5%	3.15	(1.93-5.16)	<0.001						
Nein/kein RT/RT nicht ampl.	58/918	6.3%	1								
NRTI + NNRTI + PI											
Ja	18/98	18.4%	3.05	(1.73-5.38)	<0.001				2.64	(1.35-5.14)	0.004
Nein/kein RT/RT nicht ampl.	67/974	6.9%	1						1		
Krankheitsversorgung											
Complianceprogramm											
Ja	5/315	1.6%	0.14	(0.06-0.34)	<0.001	0.12	(0.05-0.32)	<0.001	0.13	(0.05-0.33)	<0.001
Nein	80/757	10.6%	1			1			1		
ART											
Vor 1.1.1997	29/340	8.5%	1.13	(0.71-1.80)	0.620						
Nach 1.1.1997	56/732	7.7%	1								

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

7 Zusammenfassung

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

Insgesamt konnten 135 (11.7%) von 1149 Patienten gefunden werden, die vor ihrer ersten antiretroviralen Therapie zumindest eine Mutation mit Resistenz gegen HIV-Medikamente zeigen. Kein einziger Patient hatte jedoch eine so genannte 3-Klassen Resistenz (gegen NRTI, NNRTI und PI), auch „Multi Drug Resistance" genannt („MDR"), vor der antiretroviralen Therapie. Sechs bzw. vier Patienten waren resistent gegen NRTI und PI bzw. NRTI und NNRTI. Die Übertragung medikamentenresistenter HI-Viren innerhalb der letzten Jahre hat sogar abgenommen, wenngleich betont werden muss, dass die systematische Suche nach Resistenzen vor der Therapie noch unvollständig ist und diese erst 2003 etabliert worden ist (mit Ausnahme des OWS Wien, wo dies auch vorher schon der Fall war). Risikofaktoren für den Erwerb medikamentenresistenter HI-Viren konnten nicht ausgemacht werden.

7.2 Mortalität und virale Suppression unter antiretroviraler Therapie

Der Rückgang der Mortalität seit der Einführung antiretroviraler Kombinationstherapien ist eindrucksvoll (Punkt 11.1). Während die Todesrate bei Patienten mit AIDS 1995 bei 50 pro 100 Personenjahren betragen hat ist sie in den letzten Jahren unter 5 pro 100 Personenjahre gesunken. 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 entspricht in etwa den Vergleichszahlen aus dem Ausland. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass die Rate an viraler Supprimierung bei der „aktuellen Kohorte" gemessen wurde und damit die Rate künstlich höher zu liegen kommt, weil Patienten mit „Loss of Follow-up" häufig als virales Versagen zu interpretieren wären.

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.

Ein ebenfalls sehr wichtiges Ergebnis war das schlechtere Abschneiden von jüngeren Patienten beim Überleben nach der Diagnose AIDS und 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 konnte dies sogar direkt gezeigt werden.

7.3 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 (Punkt 12.1.8). So beträgt das Risiko für „irgendeine" Resistenz nach 10 Jahren um 50% und für eine 3-Klassen Resistenz („MDR") 10% (wenn nur Patienten berücksichtigt werden, die bereits 3 Medikamentenklassen erhalten haben

sind es 14%; Abb.11). 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. Allen Patienten mit „MDR" stehen ab 2008 Integrasehemmer zur Verfügung und bei der Mehrzahl dieser Patienten dürfte der Chemokin-Rezeptorantagonist Maraviroc wirksam sein.

Auch in unserer Kohorte konnte eine Zunahme der Mutation am Codon 65 der RT (K65R) nachgewiesen werden. Das Vorkommen der Mutation K65R war vor allem mit dem Gebrauch von Tenofovir und weniger mit dem Gebrauch von Abacavir assoziiert und konnte häufiger bei Patienten mit fortgeschrittener Immundefizienz (CD4 Nadir, AIDS) gefunden werden.

8 Referenzen

1 Robert W. Shafer, Soo-Yon Rhee, *et al.* HIV-1 Protease and Reverse Transcriptase Mutations for Drug Resistance Surveillance. AIDS 2007; 21: 215-223.

2 Pillay D, Bhaskaran K, Jurriaans S, *et al*. The impact of transmitted drug resistance on the natural history of HIV infection and response to first-line therapy. AIDS 2006; 20:21-28.

3 Wensing AM, van de Vijver DA, Angarano G *et al*. Prevalence of drug-resistant HIV-1 variants in untreated individuals in Europe: implications for clinical management. J Infect Dis 2005; 192:958-966.

4 Cane P, Chrystie I, Dunn D et al. Time trends in primary resistance to HIV drugs in the United Kingdom: multicentre observational study. BMJ 2005; 331:1368.

5 Di Giambenedetto S, Brocciale L, Colatigli M, *et al.* Declining prevalence of HIV-1 drug resistance in treatment-failing patients: a clinical cohort study.Antivir Ther. 2007;12[5]:835-9.

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

BMGFJ – Bundesministerium für Gesundheit, Familie und Jugend

Johann Damoser, Elfriede Österreicher

AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit

Institute für veterinärmedizinische Untersuchungen in Graz, Mödling, Linz, Innsbruck

Franz Breitwieser, Helmut Grubhofer, Josef Köfer, Gerald Krassnig, Heimo Lassnig, Monika Matt, Gabriele Romanek, Karl Schöpf, Joachim Weikel

Institut für medizinische Mikrobiologie und Hygiene

Sandra Jelovcan, Burkhard Springer

Kompetenzzentrum Infektionsepidemiologie

Franz Allerberger, Peter Much

Institut für Biostatistik

Klemens Fuchs, Bernhard Kaiser, Hans-Peter Stüger

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINLEITUNG 179
2 METHODIK 180
2.1 STICHPROBENAUSWAHL UND PROBENNAHMESYSTEM 180
2.1.1 STICHPROBENUMFANG UND PROBENNAHMEN 180
3 DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNGEN 181
4 KEIMISOLIERUNG UND IDENTIFIZIERUNG 182
4.1 PROBENAUFBEREITUNG 182
4.2 ISOLIERUNG THERMOTOLERANTER CAMPYLOBACTER 182
4.3 ISOLIERUNG VEROTOXIN-BILDENDER E. COLI 182
4.4 ISOLIERUNG DES INDIKATORBAKTERIUMS E. COLI 183
4.5 ISOLIERUNG DER INDIKATORBAKTERIEN ENTEROCOCCUS FAECALIS UND ENTEROCOCCUS FAECIUM 183
4.6 AUFBEWAHRUNG DER ISOLATE 183
4.7 DURCHFÜHRUNG DER RESISTENZTESTUNG 183
4.8 BIOSTATISTISCHE AUSWERTUNG 186
4.9 STATISTISCHE TESTS 186
4.10 AUSWERTUNG UND BERICHTSLEGUNG 187
5 ERGEBNISSE DER RESISTENZTESTUNG UND INTERPRETATIONEN 187
5.1 CAMPYLOBACTER COLI 187
5.1.1 ERGEBNISSE DES JAHRES 2006 187
5.2 VERGLEICH DER ERGEBNISSE DER JAHRE 2004, 2005 UND 2006 190
5.3 CAMPYLOBACTER JEJUNI 191
5.3.1 ERGEBNISSE DES JAHRES 2006 191
5.3.2 VERGLEICH DER ERGEBNISSE DER JAHRE 2004, 2005 UND 2006 194
5.4 E. COLI 195
5.4.1 ERGEBNISSE DES JAHRES 2006 195
5.5 VERGLEICH DER ERGEBNISSE DER JAHRE 2004, 2005 UND 2006 200
5.6 ENTEROCOCCUS FAECALIS 202
5.6.1 ERGEBNISSE DES JAHRES 2006 202
5.7 VERGLEICH DER ERGEBNISSE DER JAHRE 2004, 2005 UND 2006 207
5.8 ENTEROCOCCUS FAECIUM 209
5.8.1 ERGEBNISSE DES JAHRES 2006 209
5.9 VERGLEICH DER ERGEBNISSE DER JAHRE 2004, 2005 UND 2006 214
5.10 VERGLEICH DER ERGEBNISSE VON E. FAECALIS MIT E. FAECIUM 217
5.11 RESISTENZEN GEGENÜBER ANTIBIOTIKAGRUPPEN 218
5.11.1 RESISTENZANTEILE BEI ISOLATEN AUS DEM JAHR 2006 218
5.12 VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE IN DEN AB-GRUPPEN BEI ISOLATEN AUS DEN JAHREN 2004/05/06 221
5.13 VERGLEICH DER ANZAHL DER RESISTENZEN GEGENÜBER AB-GRUPPEN 225
6 MULTIRESISTENZEN 227
6.1 MULTIRESISTENZEN BEI ISOLATEN AUS DEM JAHR 2006 227
6.2 VERGLEICH DER MULTIRESISTENZEN BEI ISOLATEN AUS DEN JAHREN 2004/05/06 227
7 REFERENZEN 228

TABELLENVERZEICHNIS

TABELLE 1: ÜBERSICHT ÜBER DIE ZU UNTERSUCHENDEN PARAMETER BEI DEN UNTERSCHIEDLICHEN TIERARTEN 180
TABELLE 2: ANZAHL DER BEPROBTEN SCHLACHTHÖFE UND TIERE JE TIERART 181
TABELLE 3: ANZAHL DER DURCHGEFÜHRTEN PRIMÄRISOLIERUNGEN JE TIERART 181
TABELLE 4: ANZAHL DER ISOLATE VON C. JEJUNI, C. COLI, E. COLI, E. FAECALIS UND E. FAECIUM, DIE JE TIERART AUF IHRE EMPFINDLICHKEIT GEGENÜBER VERSCHIEDENE ANTIBIOTIKA HIN UNTERSUCHT WURDEN 184
TABELLE 5: ÜBERSICHT ÜBER DIE UNTERSUCHTEN ANTIBIOTIKA, GRENZWERTE UND DEN MESSBEREICH JE BAKTERIENSPEZIES 185
TABELLE 6: ANZAHL DER DURCHGEFÜHRTEN ANALYSEN JE BAKTERIENSPEZIES UND TIERART 186
TABELLE 7: DETAILLIERTE ERGEBNISSE BEI C. COLI AUS GEFLÜGEL (N=124) UND RIND (N=30) 188
TABELLE 8: KENNZAHLEN VON C.COLI AUS GEFLÜGEL, RIND 189
TABELLE 9: VERGLEICH DER ERGEBNISSE 2004/05/06 BEI C. COLI NACH TIERARTEN 190
TABELLE 10: DETAILLIERTE ERGEBNISSE BEI C. JEJUNI AUS GEFLÜGEL (N=166) UND RIND (N=205) 192

TABELLE 11: KENNZAHLEN C. JEJUNI - GEFLÜGEL, RIND 193
TABELLE 12: VERGLEICH DER ERGEBNISSE 2004/05/06 BEI C. JEJUNI NACH TIERARTEN..... 194
TABELLE 13: DETAILLIERTE ERGEBNISSE BEI E. COLI AUS GEFLÜGEL, RIND, SCHWEIN..... 197
TABELLE 14: KENNZAHLEN VON E. COLI BEI GEFLÜGEL, RIND, SCHWEIN..... 199
TABELLE 15: VERGLEICH DER ERGEBNISSE 2004/05/06 BEI E. COLI VON GEFLÜGEL, RINDERN UND SCHWEINEN 200
TABELLE 16: DETAILLIERTE ERGEBNISSE BEI E. FAECALIS VON GEFLÜGEL, RINDERN UND SCHWEINEN 204
TABELLE 17: KENNZAHLEN VON E. FAECALIS AUS GEFLÜGEL, RINDERN UND SCHWEINEN 206
TABELLE 18: VERGLEICH DER ERGEBNISSE 2004/05/06 BEI E. FAECALIS..... 207
TABELLE 19: DETAILLIERTE ERGEBNISSE BEI E. FAECIUM VON GEFLÜGEL, RINDERN UND SCHWEINEN 211
TABELLE 20: KENNZAHLEN VON E. FAECIUM AUS GEFLÜGEL, RINDERN UND SCHWEINEN 213
TABELLE 21: VERGLEICH DER ERGEBNISSE 2004/05/06 BEI E. FAECIUM..... 214
TABELLE 22: TEST AUF UNTERSCHIED ZWISCHEN E. FAECALIS UND E. FAECIUM BEI DEN GETESTETEN TIERARTEN (α= 0,05, MARKIERT = SIGNIFIKANT) 217
TABELLE 23: RESISTENZANTEILE VON AB-GRUPPEN GEGENÜBER C. COLI VON GEFLÜGELHERDEN UND RINDERN 218
TABELLE 24: RESISTENZANTEILE VON AB-GRUPPEN GEGENÜBER C. JEJUNI VON GEFLÜGELHERDEN UND RINDERN 219
TABELLE 25: RESISTENZANTEILE VON AB-GRUPPEN GEGENÜBER E. COLI VON GEFLÜGELHERDEN, RINDERN UND SCHWEINEN..... 219
TABELLE 26: RESISTENZANTEILE VON AB-GRUPPEN GEGENÜBER E. FAECALIS VON GEFLÜGELHERDEN, RINDERN UND SCHWEINEN..... 220
TABELLE 27: RESISTENZANTEILE VON AB-GRUPPEN GEGENÜBER E. FAECIUM VON GEFLÜGELHERDEN, RINDERN UND SCHWEINEN..... 221
TABELLE 28: RESISTENZANTEILE VON AB-GRUPPEN GEGENÜBER C. COLI VON GEFLÜGELHERDEN, RINDERN UND SCHWEINEN-VERGLEICH 2004/05/06..... 222
TABELLE 29: RESISTENZANTEILE VON AB-GRUPPEN GEGENÜBER C. JEJUNI VON GEFLÜGELHERDEN UND RINDERN – VERGLEICH 2004/05/06..... 222
TABELLE 30: RESISTENZANTEILE VON AB-GRUPPEN GEGENÜBER E. COLI VON GEFLÜGELHERDEN, RINDERN UND SCHWEINEN – VERGLEICH 2004/05/05 223
TABELLE 31: RESISTENZANTEILE VON AB-GRUPPEN GEGENÜBER E. FAECALIS VON GEFLÜGELHERDEN, RINDERN UND SCHWEINEN – VERGLEICH 2004/2005 224
TABELLE 32: RESISTENZANTEILE VON AB-GRUPPEN GEGENÜBER E. FAECIUM VON GEFLÜGELHERDEN, RINDERN UND SCHWEINEN – VERGLEICH 2004/05/06 225
TABELLE 33: ANZAHL DER RESISTENZEN GEGENÜBER AB-GRUPPEN (BEURTEILT GEGENÜBER FÜNF AB-GRUPPEN BEI CAMPYLOBACTER, 10 BEI E. COLI UND 11 BEI ENTEROKOKKEN) – NACH BAKTERIENSPEZIES UND TIERART..... 226
TABELLE 34: MULTIRESISTENZEN – NACH BAKTERIENSPEZIES UND TIERARTEN IM JAHR 2006..... 227
TABELLE 35: MULTIRESISTENZEN – NACH BAKTERIENSPEZIES UND TIERARTEN – VERGLEICH 2004/05/06 228

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

ABBILDUNG 1: GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER SCHLACHTHÖFE (N = 79) NACH POSTLEITZAHL MIT DARSTELLUNG DER DARIN JEWEILS BEPROBTEN TIERART/EN..... 181
ABBILDUNG 2: SCHEMA ÜBER PROBENVERLAUF VON DER PROBENNAHME, ÜBER ISOLIERUNG BIS ZUR ANTIBIOTIKA-RESISTENZTESTUNG..... 182
ABBILDUNG 3: DARSTELLUNG DER ANZAHL DER RINDER JE BUNDESLAND UND GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DER MIT C. COLI INFIZIERTEN RINDER 187
ABBILDUNG 4: DARSTELLUNG DER ANZAHL DES GEFLÜGELS JE BUNDESLAND UND GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DES MIT C. COLI INFIZIERTEN GEFLÜGELS 188
ABBILDUNG 5: ANTEIL DER RESISTENZEN BEI C. COLI AUS GEFLÜGEL (N=124) UND RIND (N=30) 189
ABBILDUNG 6: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05=6 BEI C. COLI VOM GEFLÜGEL 190
ABBILDUNG 7: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05/06 BEI C. COLI VON RINDERN ... 191
ABBILDUNG 8: DARSTELLUNG DER ANZAHL DER RINDER JE BUNDESLAND UND GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DER MIT C. JEJUNI INFIZIERTEN RINDER 191

ABBILDUNG 9: DARSTELLUNG DER ANZAHL DES GEFLÜGELS JE BUNDESLAND UND GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DES MIT C. JEJUNI INFIZIERTEN GEFLÜGELS 192
ABBILDUNG 10: ANTEIL DER RESISTENZEN BEI C. JEJUNI AUS GEFLÜGEL (N=166) UND RIND (N=205) 193
ABBILDUNG 11: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05/06 VON C. JEJUNI AUS GEFLÜGEL 194
ABBILDUNG 12: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05/06 VON C. JEJUNI AUS RINDERN 195
ABBILDUNG 13: DARSTELLUNG DER ANZAHL DER RINDER JE BUNDESLAND UND GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DER RINDER MIT ISOLIERTEN E. COLI (N=168) 196
ABBILDUNG 14: DARSTELLUNG DER ANZAHL DER SCHWEINE JE BUNDESLAND UND GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DER RINDER MIT ISOLIERTEN E. COLI (N=301) 196
ABBILDUNG 15: DARSTELLUNG DER ANZAHL DES GEFLÜGELS JE BUNDESLAND UND GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DES GEFLÜGELS MIT ISOLIERTEN E. COLI (N=277) 196
ABBILDUNG 16: ANTEIL DER RESISTENZEN BEI E. COLI AUS GEFLÜGEL, RIND, SCHWEIN 198
ABBILDUNG 17: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05/06 BEI E. COLI VON RINDERN 201
ABBILDUNG 18: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05/06 BEI E. COLI VON SCHWEINEN 201
ABBILDUNG 19: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05/06 BEI E. COLI VOM GEFLÜGEL 202
ABBILDUNG 20: DARSTELLUNG DER ANZAHL DER RINDER JE BUNDESLAND UND GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DER RINDER MIT ISOLIERTEN E. FAECALIS 203
ABBILDUNG 21: DARSTELLUNG DER ANZAHL DER SCHWEINE JE BUNDESLAND UND GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DER RINDER MIT ISOLIERTEN E. FAECALIS 203
ABBILDUNG 22: DARSTELLUNG DER ANZAHL DES GEFLÜGELS JE BUNDESLAND UND GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DES GEFLÜGELS MIT ISOLIERTEN E. FAECALIS 203
ABBILDUNG 23: ANTEIL DER RESISTENZEN BEI E. FAECALIS AUS GEFLÜGEL, RINDERN UND SCHWEINEN 205
ABBILDUNG 24: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05/06 BEI E. FAECALIS VON RINDERN 208
ABBILDUNG 25: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05/06 BEI E. FAECALIS VON SCHWEINEN 208
ABBILDUNG 26: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05/06 BEI E. FAECALIS VOM GEFLÜGEL 209
ABBILDUNG 27: DARSTELLUNG DER ANZAHL DER RINDER JE BUNDESLAND UND GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DER RINDER MIT ISOLIERTEN E. FAECIUM 210
ABBILDUNG 28: DARSTELLUNG DER ANZAHL DER SCHWEINE JE BUNDESLAND UND GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DER RINDER MIT ISOLIERTEN E. FAECIUM 210
ABBILDUNG 29: DARSTELLUNG DER ANZAHL DES GEFLÜGELS JE BUNDESLAND UND GEOGRAPHISCHE VERTEILUNG DER HERKUNFTSBETRIEBE DES GEFLÜGELS MIT ISOLIERTEN E. FAECIUM 210
ABBILDUNG 30: ANTEIL DER RESISTENZEN BEI E. FAECIUM AUS GEFLÜGEL, RINDERN UND SCHWEINEN 212
ABBILDUNG 31: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05/06 BEI E. FAECIUM VON RINDERN 215
ABBILDUNG 32: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05/06 BEI E. FAECIUM VON SCHWEINEN 215
ABBILDUNG 33: VERGLEICH DER RESISTENZANTEILE 2004/05/06 BEI E. FAECIUM VOM GEFLÜGEL 216

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

AGES	Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH
CC-Infe	Kompetenzzentrum Infektionsepidemiologie
IVET	Institut für veterinärmedizinische Untersuchungen
IMED	Institut für medizinische Mikrobiologie und Hygiene
MOE	Mödling
GRZ	Graz
IBK	Innsbruck
LNZ	Linz
Gefl	Geflügelschlachtcharge
Rd	Rind
Schw	Schwein
E. coli	Escherichia coli
C. spp.	Campylobacter species
C. jejuni	Campylobacter jejuni
C. coli	Campylobacter coli
E. spp.	Enterococcus spp.
E. faecalis	Enterococcus feacalis
E. faecium	Enterococcus faecium
n. n.	nicht nachgewiesen
VTEC	Verotoxin-bildende E. coli
stx1	Gen für Shigatoxin (Verotoxin) 1
stx2	Gen für Shigatoxin (Verotoxin) 2
eae	Gen für Intimin
EHEC-hly	Gen für das Enterohämolysin
Verotoxin-EIA	Verotoxin-Enzym-Immun-Assay
AB	Antibiotikum
ABR	Antibiotika-Resistenz
MHK	minimale Hemmkonzentration
g	Gramm
ml	Milliliter
µl	Mikroliter
KI	Konfidenzintervall
DANMAP	Danish Integrated Antimicrobial Resistance Monitoring and Research Programme

1 Einleitung

Dem Einsatz von antimikrobiellen Wirkstoffen in der Nutztierzucht kommt seit Jahren politische Relevanz zu. Obwohl Antibiotika als Futtermittelzusatze seit 1.1.2006 in der gesamten Europäischen Union nicht mehr eingesetzt werden dürfen, wird in den Medien der Einsatz von Antibiotika in der tierischen Lebensmittelproduktion noch immer als essentielles Problem angesehen: „Durch ihren tonnenweisen Zusatz in Futtermitteln zur Therapie und zur Leistungsförderung sind oft noch Rückstände im Fleisch auffindbar und gelangen so in die Nahrungskette. Auf diese Weise nehmen Menschen kleine Dosen Antibiotika auf und besonders die niedrigdosierte aber kontinuierliche Einnahme von Antibiotika fördert die Entwicklung von Resistenzen" [1]. In der Europäischen Union dürfen sich Antibiotika seit 1.1.2006 nicht mehr als leistungsfördernde Zusätze im Tierfutter finden [2]. Europaweite Futtermittel- und Lebensmittelüberwachungen stellen die Einhaltung dieses Verbotes sicher.

Unabhängig von gesetzlichen Vorgaben ist grundsätzlich jedoch immer mit der Gefahr illegaler Vorgänge zu rechnen. In Österreich finden sich bislang jedoch keine relevanten Hinweise auf Missachtung der Vorgaben für leistungsfördernde Futtermittelzusätze durch landwirtschaftliche Produktionsbetriebe. Auch bei der Therapie besteht zudem die Möglichkeit, dass in Einzelfällen einige dieser Antibiotika illegal in der Tierzucht eingesetzt werden. Der Nachweis von Antibiotika in Milchlieferungen und Ergebnisse der von der Veterinärbehörde davon unabhängig durchgeführten Schwerpunktkontrollen gaben im Jänner 2006 Anlass über umfangreiche mediale Berichterstattung zum Thema „Tirol: Illegale Tierarzneimittel bei Milchbauern (Antibiotikaskandal)". „50 Strafanzeigen gegen große bäuerliche Betriebe seien nach einer Schwerpunktaktion der Abteilung für Veterinärmedizin des Landes erfolgt", berichtete die Tiroler Tageszeitung. Mit Ausnahme eines Falles handelte es sich bei den Strafanzeigen nicht um Einsatz „illegaler" Tierarzneimitel, sondern um die Nichteinhaltung der vorgeschriebenen Wartezeit bei „legalen" Tierarzneimitteln. Die Hemmstoffe in der Anlieferungsmilch wurden von den Milchverarbeitungsbetrieben festgestellt und der Behörde, entsprechend der Milchhygieneverordnung, BGBl. Nr. 897/1993 idgF, gemeldet. Es bestand kein Zusammenhang zwischen den von der Veterinärbehörde durchgeführten 26 Schwerpunktkontrollen und den 50 Verwaltungsstrafanzeigen, die auf die positiven Hemmstoffnachweise in der Milch zurückzuführen waren. Über die von der Veterinärbehörde durchgeführte Schwerpunktkontrolle in 26 Betrieben wurden von den Amtstierärzten 7 Tierhalter und 4 Tierärzte angezeigt. Die 26 Betriebe, die im Zuge von Schwerpunktkontrollen von den Amtstierärzten ausgewählt wurden, stellten einen Querschnitt der milchliefernden Betriebe (Klein- bis Großbetriebe) in Tirol dar. Aufgrund der Lagerung ausländischer Tierarzneimittel fanden sich in 4 der 26 Betriebe Verstöße gegen arzneimittelrechtliche Bestimmungen; Lagerung nicht zugelassener Tierarzneimittel wurde in 7 der 26 Betriebe beanstandet. Mängel bei der Dokumentation des Arzneimittelgesetzes fanden sich in 7 von 26 Betrieben und fehlende Signatur auf Arzneimitteln lag in 13 von 26 Betrieben vor. Lediglich eine Anzeige erfolgte wegen eines Antibiotikums, eines in Österreich für Lebensmittel liefernde Tiere zwar zugelassenen Medikamentes, das sich jedoch illegal im Besitz des Tierhalters befand (Terramycin Spray ® [Oxytetracyclin]).

Der Weg in die Nahrungskette findet aber nicht nur über tierische Lebensmittel statt. Man muss zudem mit dem Übergang von Antibiotika aus dem Boden in Nutzpflanzen rechnen: Von der Gülle (also von der Tierproduktion) aus, über den Boden, und dann über Nutzpflanzen zum Konsumenten [3].

Bezüglich des Einsatzes von antimikrobiellen Wirkstoffen im Rahmen der Therapie fehlen für Österreich im Veterinärbereich derzeit Systeme zur Erfassung konkreter Verbrauchsangaben. Am Aufbau eines Erfassungssystems über Mengenströme von antimikrobiellen Wirkstoffen in der Landwirtschaft und in der Veterinärmedizin wird gearbeitet.

Im vorliegenden Bericht sind die biometrischen Analysenergebnisse zum Projekt „Resistenzmonitoring 2006 – 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. Die routinemäßige Überwachung des Resistenzspektrums im gesunden Nutztierbestand soll es gestatten unzweckmäßigen Antibiotika in der Tierzucht aufgrund veränderter Resistenzen erkennen zu können. Dies soll die Grundlage für zielgerichtete Interventionen bieten. Letztendlich ist die Minimierung möglicher Gefahren, die von Tierarzneimitteln ausgehen können, das Ziel dieser Resistenz-Surveillance.

2 Methodik

2.1 Stichprobenauswahl und Probennahmesystem

2.1.1 Stichprobenumfang und Probennahmen

Entsprechend dem Erlass „Überwachung ausgewählter Zoonosen und Antibiotikaresistenzen 2006" (BMGF-74600/0377-IV/B/8/2005) wurden Stichprobenpläne auf die Tierarten Rind, Schwein, Geflügel, Schaf und Ziege angewendet. Die Probennahmen erfolgten auf Ebene der Primärproduktion in Schlachthöfen, in denen Zäka der angeführten Tierarten entnommen und an die zuständigen Institute für veterinärmedizinische Untersuchungen der AGES zur Untersuchung auf thermotolerante Campylobacter, Verotoxin-bildende E. coli sowie die Indikatorbakterien Enterococcus und E. coli gesandt wurden. Das Institut für Biostatistik erstellte die randomisierten Stichprobenpläne, nach denen die Probennahmen und Untersuchungen auf die jeweiligen bakteriellen Erreger zu erfolgen hatten. Tabelle 1 gibt die Parameter für die Untersuchungen je Tierart an.

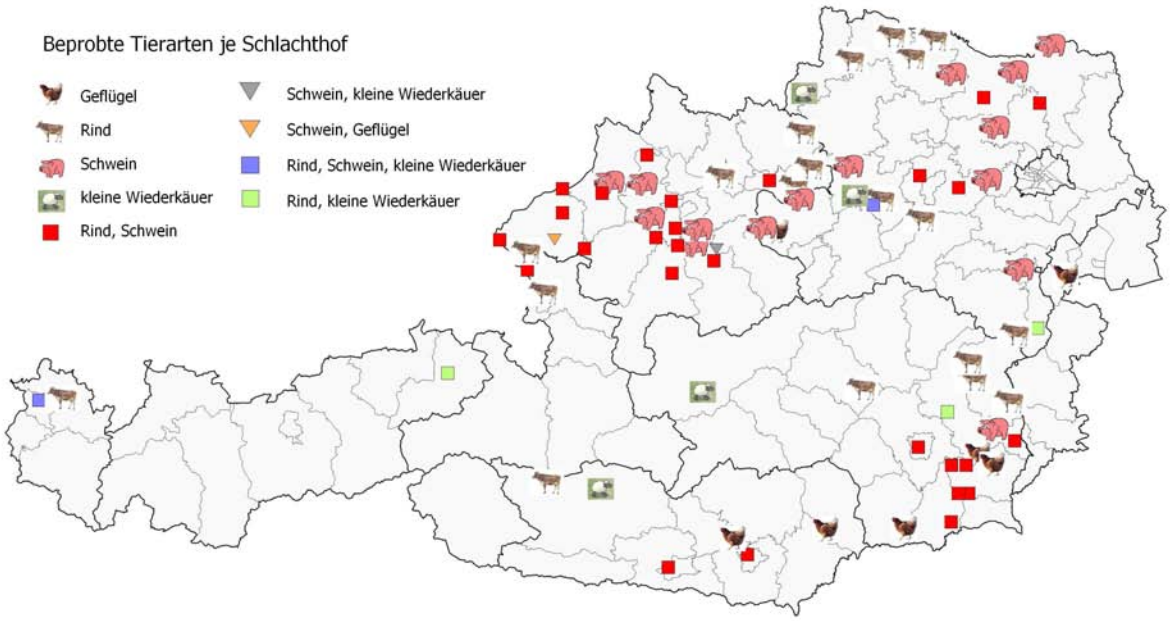
Tabelle 1: Übersicht über die zu untersuchenden Parameter bei den unterschiedlichen Tierarten

Tierart	Rinder	Schweine	Geflügel*	Schaf/Ziege
thermotolerante Campylobacter	P, AMR	-	P, AMR	-
VTEC	P	-	-	P
Enterococcus	AMR	AMR	AMR	-
E. coli	AMR	AMR	AMR	-

P = Prävalenz, AMR = antimikrobielle Resistenz, nach Bakteriengattung/spezies im Jahr 2006
*beim Geflügel wurden je Schlachtcharge (=eine Lieferung von Masthühnern, die in derselben Herde aufgezogen wurden, an einen Schlachthof an einem einzigen Tag) Zäka von 10 Tieren entnommen

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. Die Erstellung der detaillierten Probennahmepläne erfolgte, indem die gezogenen Stichproben einen repräsentativen Querschnitt über ganz Österreich darstellten, was eine weitgehende Flächendeckung und eine optimale zeitliche Verteilung der gezogenen Proben voraussetzte. Insgesamt hatten die Probennahmen in 79 österreichischen, für den innergemeinschaftlichen Handel zugelassenen Schlachthöfen, die über das gesamte Bundesgebiet verteilt sind, durch amtlich beauftragte Fleischuntersuchungstierärzte zu erfolgen. Einen Überblick über die Anzahl der Schlachthöfe, in denen Proben gezogen wurden je Tierart geben Abbildung 1 und Tabelle 2.

Abbildung 1: Geographische Verteilung der Schlachthöfe (n = 79) nach Postleitzahl mit Darstellung der darin jeweils beprobten Tierart/en



Zur Einsendung kamen bei Wiederkäuern und Schweinen ein unmittelbar nach der Entweidung je Tier entnommenes mehrere cm langes Stück des Zäkums, bzw. beim Geflügel je Schlachtcharge (=eine Lieferung Masthähnchen, die in derselben Herde aufgezogen wurden, an einen Schlachthof an einem einzigen Tag) 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.

Tabelle 2: Anzahl der beprobten Schlachthöfe und Tiere je Tierart

	Anzahl der beprobten	
	Schlachthöfe	Tiere
Rinder	51	1.627
Schweine	49	483
Geflügel	8	598*
Schafe/Ziegen	10	129

* Schlachtchargen, nicht Einzeltiere

Die Anzahl der durchgeführten Primärisolierungen je Tierart können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden:

Tabelle 3: Anzahl der durchgeführten Primärisolierungen je Tierart

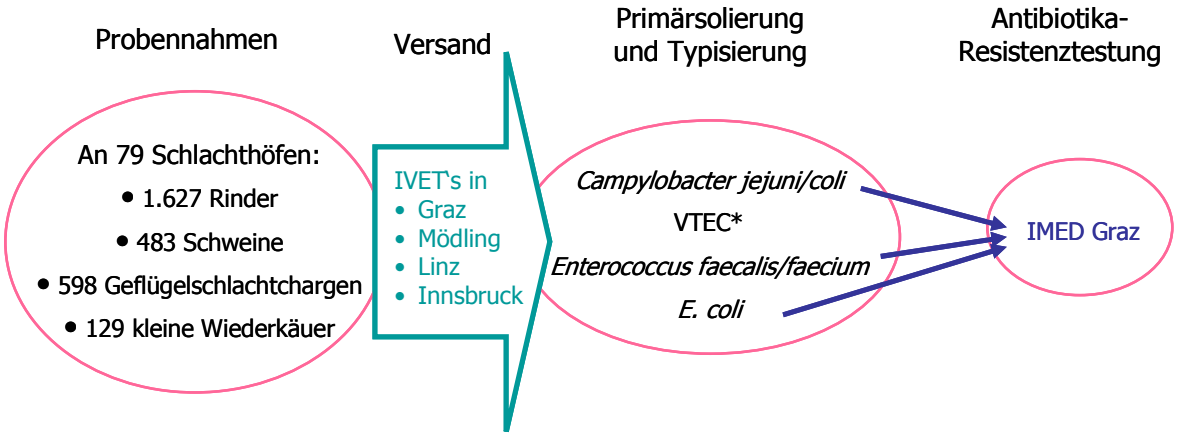
	Rind	Schwein	Geflügel	kleine Wiederkäuer
thermotolerante Campylobacter	1.329	-	598	-
E. coli	230	402	397	-
Enterococcus	608	480	569	-
VTEC	297	-	-	129

3 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 alle VTEC Untersuchungen durchgeführt wurden.

Das Institut für medizinische Mikrobiologie und Hygiene (IMED) Graz führte die Antibiotika-Resistenzaustestungen bei allen Isolaten durch.

Abbildung 2: Schema über Probenverlauf von der Probennahme, über Isolierung bis zur Antibiotika-Resistenztestung



* Untersuchungen auf VTEC, deren Isolierungen und die Typisierungen der Virulenzfaktoren erfolgte nur am IVET Linz, die Serotypisierung in der Nationalen Referenzzentrale für EHEC an der Medizinischen Universität Innsbruck

4 Keimisolierung und Identifizierung

4.1 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 Zaeka einer Geflügelherde bzw. der Inhalt einzelner Darminhalte von Wiederkäuern oder Schweinen wurde bakteriologisch auf die jeweiligen Erreger hin untersucht.

4.2 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.

4.3 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 bis 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 bis 24 h bei 37 °C inkubiert. Von jeder Agarplatte subkultivierte man 2 bis 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 Serotypisierung der VTEC-Isolate nahm die Nationale Referenzzentrale für EHEC der Medizinischen Universität Innsbruck vor.

4.4 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).

4.5 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.

4.6 Aufbewahrung der Isolate

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

4.7 Durchführung der Resistenztestung

Für diese Isolate wurde bakterienspezifisch eine unterschiedliche Anzahl von Antibiotika bzw. Antibiotikakombinationen untersucht und zwar 12 bei Campylobacter jejuni/coli, 17 bei E. coli, 15 bei E. faecalis sowie 15 bei E. faecium. Tabelle 5 enthält die Antibiotikaklassen, die Kürzel für die jeweiligen Antibiotika bzw Antibiotikakombinationen, deren jeweiliger Grenzwert (in mg/L), 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 (Quinupristin/Dalfopristin) stellen Antibiotikakombinationen dar.

Die AB-Resistenztestung erfolgte gemäß NCCLS M31-A2 (2002) mittels Bouillon-Mikrodilutionmethode mit Sensititre Susceptibility Platten (MCS Diagnostics, Swalen, Niederlande), die je nach zu testender Bakteriengattung mit unterschiedlichen von den Labors vorgegebenen Antibiotika in den entsprechenden Konzentration beschickt 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) bzw. 24 h aerob (E. coli, Enterococcus spp.) bei 37°C inkubiert. Zur Herstellung des Inokulums für die Resistenztestung wurden zunächst mehrere Kolonien in 5 ml physiolog. Kochsalzlösung (Campylobacter spp.) bzw. in 5 ml Aqua dest. (E. coli, Enterococcus spp.) eingebracht und die Trübung der Suspension auf McFarland-Standard 0,5 eingestellt. 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 NLV48: 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. und 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®-System (MCS Diagnostics) statt. Bei Sulfonamiden wurde eine 80-prozentige Wachstumsreduzierung zur Bestimmung des MHK-Wertes herangezogen. Folgende Kontrollstämme dienten zur routinemäßigen Qualitätskontrolle während der Resistenztestung: C. jejuni ATCC 33560, E. coli ATCC 25922, Enterococcus faecalis ATCC 29212.

Die Resistenztestung erfolgte mit allen Isolaten der getesteten Tierarten von Campylobacter jejuni/coli, E. coli und von Enterococcus faecalis/faecium. Der Versand der eingefrorenen Isolate geschah mit Trockeneis an die für die Austestung zuständigen Institute. Die

nachfolgende Übersicht zeigt, dass insgesamt 1.872 Isolate auf ihre Empfindlichkeit gegenüber verschiedene Antibiotika hin untersucht wurden, wovon 525 auf Campylobacter jejuni/coli, 775 auf E. coli sowie 572 Isolate auf Enterococcus faecalis/faecium entfielen.

Tabelle 4: Anzahl der Isolate von C. jejuni, C. coli, E. coli, E. faecalis und E. faecium, die je Tierart auf ihre Empfindlichkeit gegenüber verschiedene Antibiotika hin untersucht wurden

	Rind	Schwein	Geflügel
Campylobacter jejuni	205	-	166
Campylobacter coli	30	-	124
E. coli	168	301	277
Enterococcus faecalis	93	101	263
Enterococcus faecium	100	138	33

Tabelle 5: Übersicht über die untersuchten Antibiotika, Grenzwerte und den Messbereich je Bakterienspezies

Antibiotikumklasse	Antibiotikum	Kürzel	C. jejuni	C. coli	Campylobacter spp.	E. coli (Indikator)		Enterokokken	
			Grenzwerte mg/L	Grenzwerte mg/L	Messbereich	Grenzwerte mg/L	Messbereich	Grenzwerte mg/L	Messbereich
Aminocyclitole	Apramycin	APR				> 16	4-64		
	Spectinomycin	SPE				> 64	4-128		
Aminoglykosid AB	Gentamicin	GEN	> 1	> 2	0,25-64	> 4	1-32	> 512	128-2048
	Kanamycin	KAN						> 1024	128-2048
	Neomycin	NEO	> 8	> 8	1-64	> 8	2-32		
	Streptomycin	STR	> 2	> 4	1-64	> 16	4-64	> 1024	128-2048
Betalaktamantibiotika/ Betalactamase Inhibitor - Kombination	Amoxycillin/Clavulan-säure (2:1)	AUG	> 16	> 16	1-128	> 16	2-32		
Cephalosporine	Ceftiofur	XNL				> 4	0,5-8		
	Cephalotin	CEP				> 16	2-64		
Folsäureinhibitoren	Sulfamethoxazol	SMX				> 256	64-1024		
	Trimethoprim	TMP	> 8	> 8	0,5-64	> 8	4-32		
Glycolipide	Flavomycin [13]	FLV						> 8	0,5-32
Glycopeptide	Teicoplanin	TEI						> 16	0.5 - 32
	Vancomycin	VAN						> 16	1-32
Gyrasehemmer	Ciprofloxacin	CIP	> 1	> 1	0,06-32	> 0,06	0,03-4,0		
	Nalidixinsäure	NAL	> 16	> 32	2-128	> 16	8-128		
Ionophore	Salinomycin	SAL						> 8	1-32
Makrolide	Erythromycin	ERY	> 4	> 16	0,25-128			> 4	1-32
Nitrofurane	Nitrofurantoin	NIT						> 64	32-256
Orthosomycine	Avilamycin	AVL						> 8	1-32
Penicilline	Ampicillin	AMP	> 8	> 16	1-128	> 16	1-32		
	Penicillin	PEN						> 8	2-128
Phenicole	Chloramphenicol	CHL	> 16	> 16	2-32	> 16	2-64	> 16	2-64
	Florfenicol	FFN				> 16	2-64	> 16	2-32
Polymyxine	Colistin	COL	> 32	> 32	4-64	> 8	4-64		
Polypeptide	Bacitracin	BAC						> 64	8-256
Streptogramine	Synercid [14]	SYN						> 2	0,5-32
Tetracycline	Tetracyclin	TET	> 2	> 2	0,25-128	> 8	2-32	> 8	1-32

[13] Natürliche Resistenz von E. faecium
[14] Synercid: Quinupristin/Dalfopristin, natürliche Resistenz von E. faecalis

Für diese Isolate wurde bakterienspezifisch eine unterschiedliche Anzahl von Antibiotika untersucht; somit wurden insgesamt 29.902 Untersuchungen durchgeführt. Eine detaillierte Gliederung ist Tabelle 6 zu entnehmen.

Tabelle 6: Anzahl der durchgeführten Analysen je Bakterienspezies und Tierart

	Rind	Schwein	Geflügel	Gesamt
Campylobacter jejuni	2.460	-	1.992	4.452
Campylobacter coli	360	-	1.488	1.848
E. coli	2.856	5.117	4.709	12.682
Enterococcus faecalis	1.395	1.515	3.945	6.855
Enterococcus faecium	1.500	2.070	495	4.065
Gesamt	**8.571**	**8.702**	**12.629**	**29.902**

4.8 Biostatistische Auswertung

Im Rahmen der Ergebnisdarstellungen wurden folgende deskriptiven Kennzahlen verwendet:

- N: Anzahl der untersuchten Isolate
- resistent (%): prozentueller Anteil der Resistenzfälle (d.h. jene Isolate, deren Messwert mindestens gleich groß wie der jeweilige Grenzwert ist)
- KI 95: Konfidenzintervall für Resistenzanteil (95%-Niveau)
- 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 Grenzwert (=Grenze, oberhalb der die Isolate als resistent bezeichnet werden) mittels schwarzer Linie gekennzeichnet.

4.9 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 α=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.

4.10 Auswertung und Berichtslegung

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

5 Ergebnisse der Resistenztestung und Interpretationen

5.1 Campylobacter coli

5.1.1 Ergebnisse des Jahres 2006

Die Darstellungen der geographischen Verteilung der Herkunftsbetriebe der getesteten, mit C. coli infizierten Rinder bzw. Geflügelherden vor dem Hintergrund der Anzahl der Tiere je Bundesland (Quelle: Für Rind Statistik Austria, Rinderbestand am 1. Dezember 2006, für Geflügel QGV, Stellplätze für Masthühner und Puten am 1. Dezember 2006), nach Tierarten gegliedert, enthalten die Abbildungen 3 und 4.

Abbildung 3: Darstellung der Anzahl der Rinder je Bundesland und geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe der mit C. coli infizierten Rinder

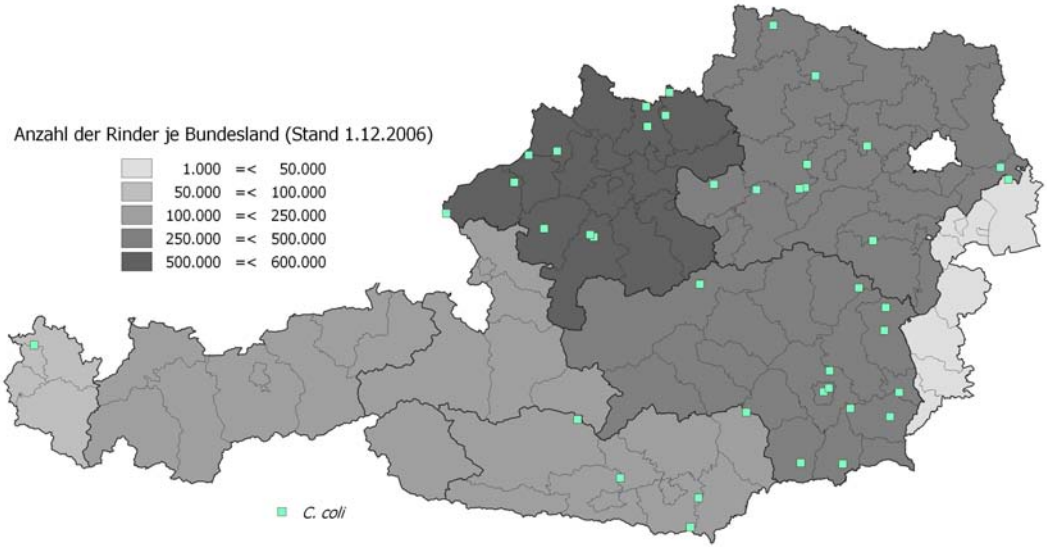
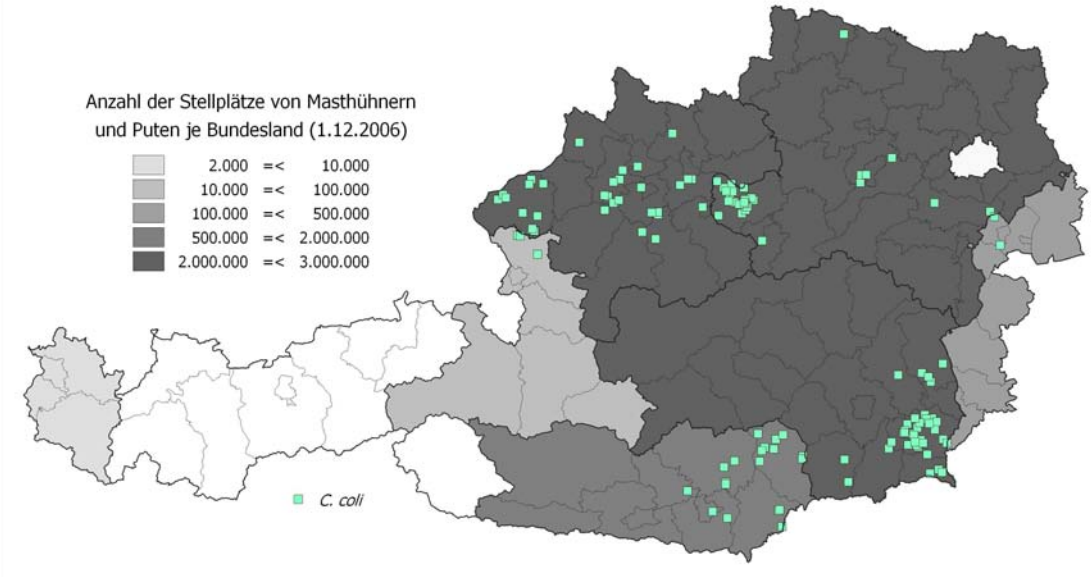


Abbildung 4: Darstellung der Anzahl des Geflügels je Bundesland und geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe des mit C. coli infizierten Geflügels



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 Grenzwerte, gekennzeichnet mittels senkrechter schwarzer Linien in den weißen Messbereichen. Alle C. coli, 124 Isolate vom Geflügel und 30 von Rindern, wurden in die Beurteilung einbezogen. Die Auswertungsergebnisse finden sich in Tabelle 7 und 8 bzw. Abbildung 6.

Tabelle 7: Detaillierte Ergebnisse bei C. coli aus Geflügel (N=124) und Rind (N=30)

					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	124	12.1	[7.5, 19]							16.1	16.1	16.1	34.7	4.8	2.4	8.1	1.6	
	R	30	10.0	[3.6, 25.8]							10.0	13.3	30.0	36.7		3.3	6.7		
AUG	G	124	0.0	[0, 2.9]							37.1	29.0	25.8	8.1					
	R	30	0.0	[0, 11.2]							43.3	30.0	26.7						
CHL	G	124	0.0	[0, 2.9]								73.4	24.2	2.4					
	R	30	0.0	[0, 11.2]								70.0	26.7	3.3					
CIP	G	124	62.9	[54.1, 70.9]			25.8	8.1	3.2			1.6	22.6	28.2	8.9	1.6			
	R	30	40.0	[24.5, 57.8]			33.3	23.3	3.3				3.3	23.3	10.0	3.3			
COL	G	124	0.0	[0, 2.9]									85.5	12.1	0.8	1.6			
	R	30	0.0	[0, 11.2]									83.3	13.3	3.3				
ERY	G	124	10.5	[6.3, 17.1]					21.8	25.0	25.8	14.5	2.4			0.8	2.4	0.8	6.5
	R	30	0.0	[0, 11.2]					23.3	40.0	20.0	16.7							
GEN	G	124	0.0	[0, 2.9]					36.3	56.5	7.3								
	R	30	0.0	[0, 11.2]					40.0	53.3	6.7								
NAL	G	124	62.9	[54.1, 70.9]								8.9	21.0	5.6	1.6	7.3	34.7	20.2	0.8
	R	30	40.0	[24.5, 57.8]								16.7	30.0	13.3			16.7	13.3	10.0
NEO	G	124	0.0	[0, 2.9]							83.9	16.1							
	R	30	0.0	[0, 11.2]							93.3	6.7							
STR	G	124	41.1	[32.9, 49.9]							47.6	9.7	1.6		1.6	12.9	16.1	10.5	
	R	30	26.7	[14.2, 44.6]							60.0	10.0	3.3			3.3	20.0	3.3	
TET	G	124	59.7	[50.9, 67.9]					38.7	1.6				1.6	0.8	4.0	11.3	30.6	11.3
	R	30	50.0	[33.1, 66.9]					46.7	3.3				3.3		3.3	3.3	30.0	10.0
TMP	G	124	100.0	[97.1, 100]											0.8	3.2	5.6	90.3	
	R	30	100.0	[88.8, 100]													10.0	90.0	

Unter Bedachtnahme auf die wenigen vorhanden Isolate von C. coli von Rindern ist bei diesen Darstellungen auffallend, dass bei 6 von 12 getesteten Antibiotika (AMP, CIP, ERY, NAL, STR und TET) die Anteile resistenter Isolate bei C. coli vom Geflügel höher liegen als bei jenen von Rindern, bei den übrigen 6 getesteten Antibiotika liegen die Werte gleich. Bei ERY ist zu bemerken, dass die Resistenzwerte bei Rinderisolaten bei null liegen, bei Geflügelisolaten bei 10,5%. Volle Empfindlichkeit der Isolate beider Tierarten konnte gegenüber AUG, CHL, COL, GEN und NEO beobachtet werden.

Abbildung 5: Anteil der Resistenzen bei C. coli aus Geflügel (n=124) und Rind (n=30)

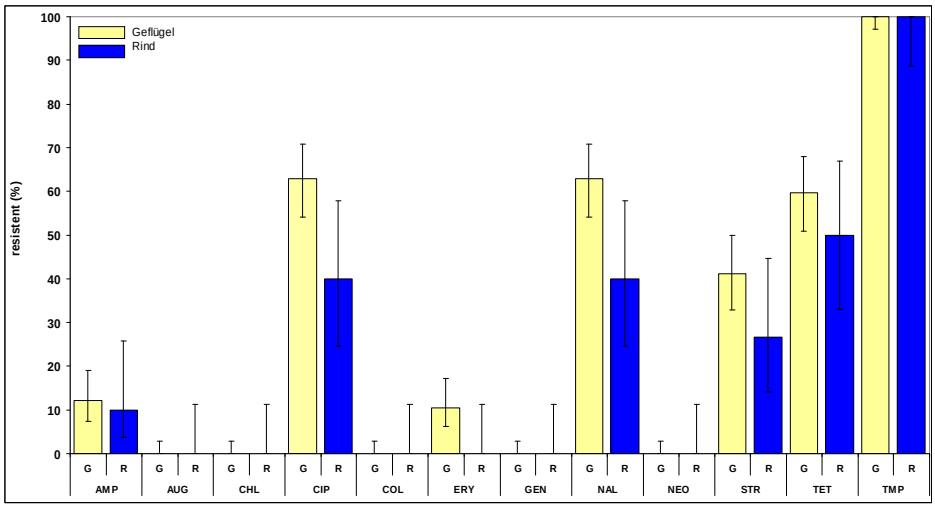


Tabelle 8: Kennzahlen von C.coli aus Geflügel, Rind

		N	%res	KI 95	Median	KI 95	P90	Min	Max	Breakp.
AMP	G	124	12.1	[7.5, 19]	8	[4, 8]	32	1	128	> 16
	R	30	10.0	[3.6, 25.8]	4	[4, 8]	20	1	64	> 16
AUG	G	124	0.0	[0, 2.9]	2	[2, 2]	4	1	8	> 16
	R	30	0.0	[0, 11.2]	2	[1, 2]	4	1	4	> 16
CHL	G	124	0.0	[0, 2.9]	2	[2, 2]	4	2	8	> 16
	R	30	0.0	[0, 11.2]	2	[2, 2]	4	2	8	> 16
CIP	G	124	62.9	[54.1, 70.9]	4	[4, 4]	16	0.06	32	> 1
	R	30	40.0	[24.5, 57.8]	0.12	[0.09, 8]	16	0.06	32	> 1
COL	G	124	0.0	[0, 2.9]	4	[4, 4]	8	4	32	> 32
	R	30	0.0	[0, 11.2]	4	[4, 4]	8	4	16	> 32
ERY	G	124	10.5	[6.3, 17.1]	1	[0.5, 1]	32	0.25	256	> 16
	R	30	0.0	[0, 11.2]	0.5	[0.5, 1]	2	0.25	2	> 16
GEN	G	124	0.0	[0, 2.9]	0.5	[0.5, 0.5]	1	0.25	1	> 2
	R	30	0.0	[0, 11.2]	0.5	[0.25, 0.5]	1	0.25	1	> 2
NAL	G	124	62.9	[54.1, 70.9]	64	[32, 64]	128	2	256	> 16
	R	30	40.0	[24.5, 57.8]	8	[4, 64]	192	2	256	> 16
NEO	G	124	0.0	[0, 2.9]	1	[1, 1]	2	1	2	> 8
	R	30	0.0	[0, 11.2]	1	[1, 1]	1	1	2	> 8
STR	G	124	41.1	[32.9, 49.9]	2	[1, 10]	128	1	128	> 4
	R	30	26.7	[14.2, 44.6]	1	[1, 2]	64	1	128	> 4
TET	G	124	59.7	[50.9, 67.9]	64	[8, 128]	256	0.25	256	> 2
	R	30	50.0	[33.1, 66.9]	4.25	[0.25, 128]	192	0.25	256	> 2
TMP	G	124	100.0	[97.1, 100]	128	[128, 128]	128	16	128	> 8
	R	30	100.0	[88.8, 100]	128	[128, 128]	128	64	128	> 8

5.2 Vergleich der Ergebnisse der Jahre 2004, 2005 und 2006

Tabelle 9: Vergleich der Ergebnisse 2004/05/06 bei C. coli nach Tierarten

		2004			2005			2006		
		N	% res	KI 95	N	% res	KI 95	N	% res	KI 95
AMP	G	135	8.9	[5.2, 14.9]	162	5.6	[3, 10.2]	124	12.1	[7.5, 19]
CHL	G	135	0.0	[0, 2.7]	162	0.6	[0.1, 3.4]	124	0.0	[0, 2.9]
CIP	G	135	63.7	[55.3, 71.3]	162	56.2	[48.5, 63.6]	124	62.9	[54.1, 70.9]
COL	G	135	0.7	[0.2, 4]	162	1.9	[0.7, 5.3]	124	0.0	[0, 2.9]
ERY	G	135	9.6	[5.7, 15.8]	162	6.2	[3.4, 11]	124	10.5	[6.3, 17.1]
GEN	G	135	0.7	[0.2, 4]	162	1.2	[0.4, 4.4]	124	0.0	[0, 2.9]
NAL	G	135	63.0	[54.5, 70.6]	162	54.3	[46.6, 61.8]	124	62.9	[54.1, 70.9]
NEO	G	135	1.5	[0.5, 5.2]	162	0.6	[0.1, 3.4]	124	0.0	[0, 2.9]
STR	G	135	23.7	[17.3, 31.6]	162	24.1	[18.1, 31.2]	124	41.1	[32.9, 49.9]
TET	G	135	43.0	[34.9, 51.4]	162	41.4	[34.1, 49.1]	124	59.7	[50.9, 67.9]
AMP	R	17	5.9	[1.4, 27.3]	22	0.0	[0, 14.8]	30	10.0	[3.6, 25.8]
CHL	R	17	0.0	[0, 18.5]	22	0.0	[0, 14.8]	30	0.0	[0, 11.2]
CIP	R	17	52.9	[30.8, 74]	22	59.1	[38.5, 76.8]	30	40.0	[24.5, 57.8]
COL	R	17	0.0	[0, 18.5]	22	0.0	[0, 14.8]	30	0.0	[0, 11.2]
ERY	R	17	5.9	[1.4, 27.3]	22	0.0	[0, 14.8]	30	0.0	[0, 11.2]
GEN	R	17	0.0	[0, 18.5]	22	0.0	[0, 14.8]	30	0.0	[0, 11.2]
NAL	R	17	58.8	[35.7, 78.5]	22	59.1	[38.5, 76.8]	30	40.0	[24.5, 57.8]
NEO	R	17	0.0	[0, 18.5]	22	0.0	[0, 14.8]	30	0.0	[0, 11.2]
STR	R	17	35.3	[17.3, 59]	22	13.6	[5, 33.6]	30	26.7	[14.2, 44.6]
TET	R	17	58.8	[35.7, 78.5]	22	40.9	[23.2, 61.5]	30	50.0	[33.1, 66.9]

Die zwei folgenden Abbildungen stellen die Werte der Tabelle 9 graphisch dar. Der Tabelle 9 und den Abbildungen kann man entnehmen, dass sich die Resistenzsituation für C. coli aus Geflügel über die Jahre 2004/05/06 gegenüber STR und TET signifikant verschlechtert hat (STR 24%/24%/41%, TET 43%/41%/60%); bei den übrigen Antibiotika und bei den Rinderisolaten sind keine wesentlichen Änderungen zu verzeichnen.

Abbildung 6: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05=6 bei C. coli vom Geflügel

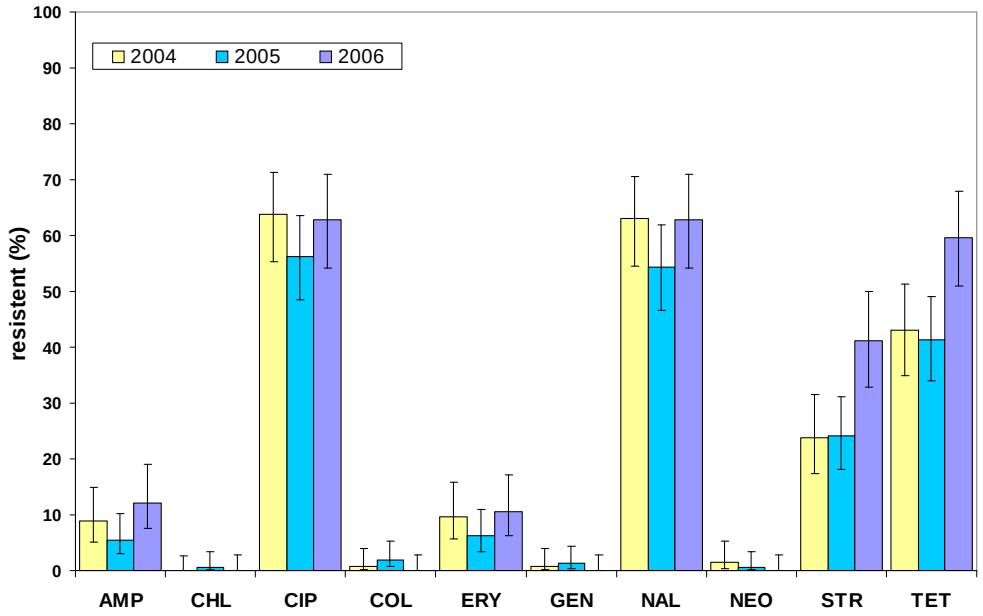
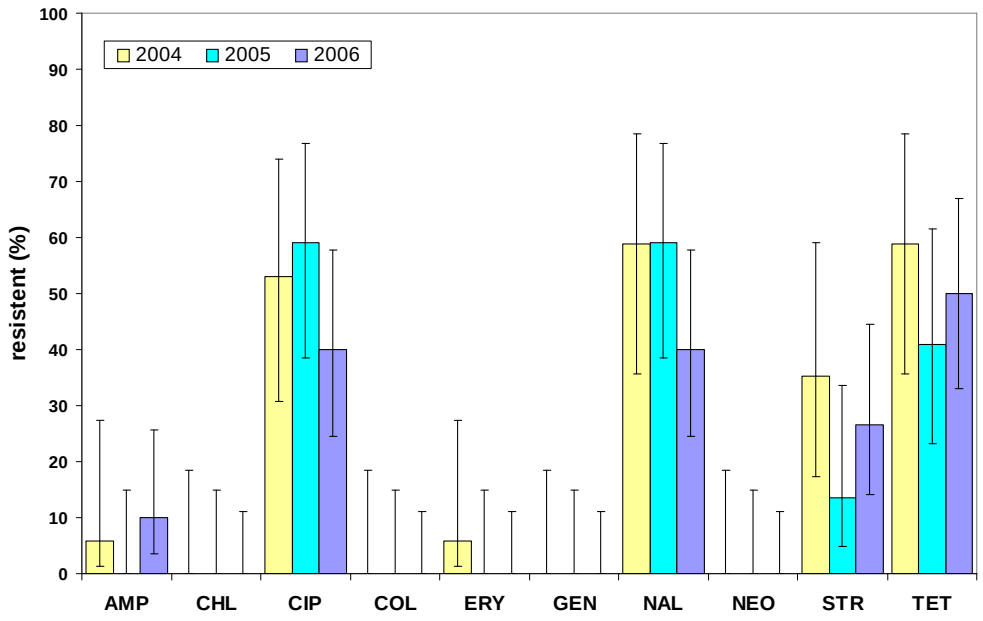


Abbildung 7: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05/06 bei C. coli von Rindern



Die Situation der Isolate gegenüber TMP (resistent >90% bei allen Tierarten) konnte nicht mit 2004 verglichen werden, da dieses Antibiotikum im Jahr 2005 erstmals ausgetestet wurde.

5.3 Campylobacter jejuni

5.3.1 Ergebnisse des Jahres 2006

Die Darstellungen der geographischen Verteilung der Herkunftsbetriebe der getesteten, mit C. jejuni infizierten Rinder bzw. Geflügelherden vor dem Hintergrund der Anzahl der Tiere je Bundesland (Quelle: Für Rind Statistik Austria, Rinderbestand am 1. Dezember 2006, für Geflügel QGV, Stellplätze für Masthühner und Puten am 1. Dezember 2006), nach Tierarten gegliedert, enthalten die Abbildungen 8 und 9.

Abbildung 8: Darstellung der Anzahl der Rinder je Bundesland und geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe der mit C. jejuni infizierten Rinder

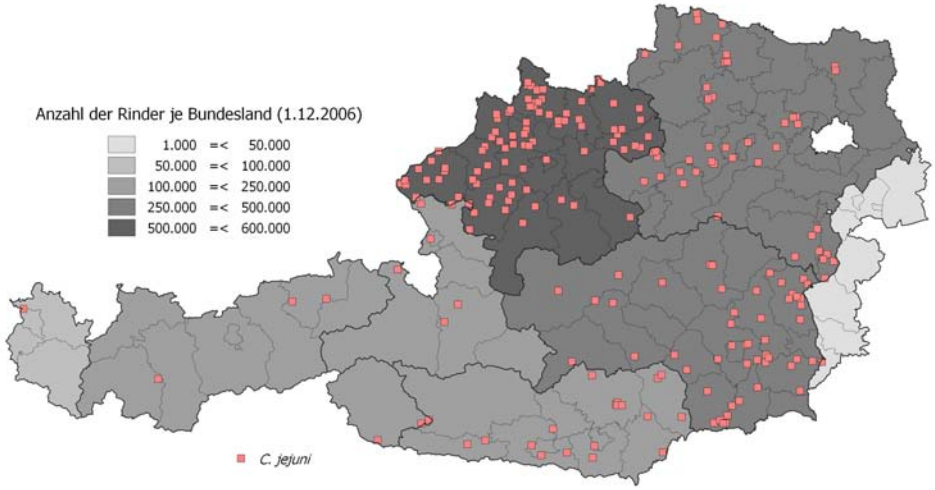
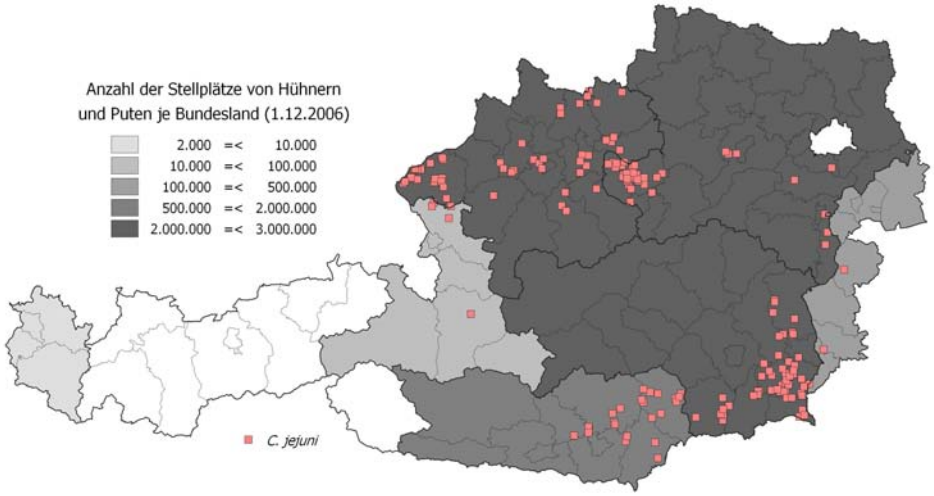


Abbildung 9: Darstellung der Anzahl des Geflügels je Bundesland und geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe des mit C. jejuni infizierten Geflügels

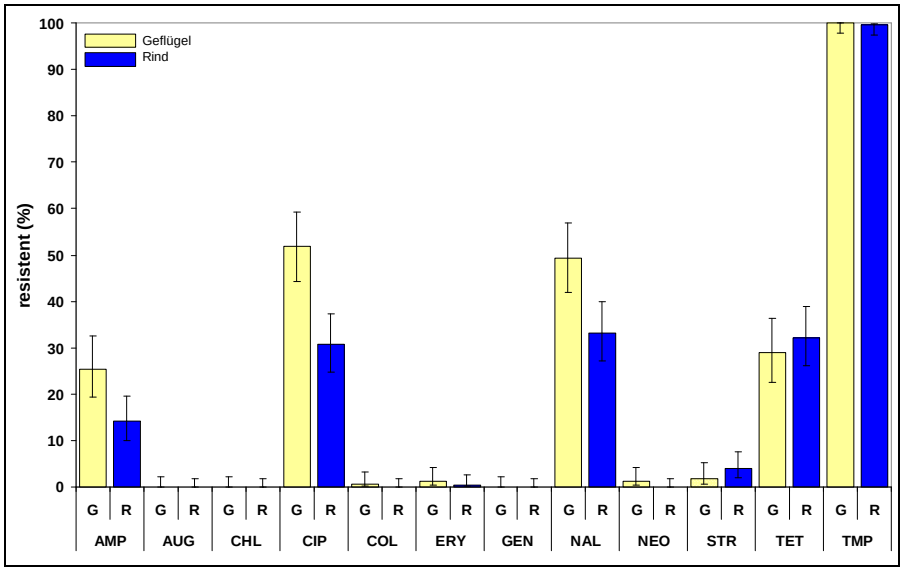


Die nachfolgende Tabelle gibt die detaillierten Ergebnisse der Resistenztestung wie Anzahl der untersuchten Isolate je Tierart, die jeweiligen Anteile der resistenten Isolate in Prozent sowie die dazugehörigen Konfidenzintervalle (95-Niveau), die Häufigkeitsverteilungen der MHK-Werte in µg/ml als prozentuelle Anteile der jeweiligen Messklassen und die Grenzwerte, gekennzeichnet mittels senkrechter schwarzer Linien in den weißen Messbereichen. In dieser Bewertung wurden alle C. jejuni von Geflügel (n = 166) und Rindern (n = 205) einbezogen.

Tabelle 10: Detaillierte Ergebnisse bei C. jejuni aus Geflügel (N=166) und Rind (N=205)

					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	166	25.3	[19.3, 32.4]							20.5	19.3	28.3	6.6	4.8	11.4	6.6	1.2	1.2
	R	205	14.1	[10, 19.6]							18.5	28.3	32.2	6.8	2.0	4.9	6.3	1.0	
AUG	G	166	0.0	[0, 2.2]							61.4	35.5	3.0						
	R	205	0.0	[0, 1.8]							65.4	29.3	4.9	0.5					
CHL	G	166	0.0	[0, 2.2]								88.6	9.6	1.8					
	R	205	0.0	[0, 1.8]								94.6	4.4	1.0					
CIP	G	166	51.8	[44.2, 59.3]			32.5	14.5	1.2			1.8	2.4	33.7	7.8	6.0			
	R	205	30.7	[24.8, 37.4]			40.5	21.0	4.9	2.0	1.0		1.5	20.5	6.3	2.4			
COL	G	166	0.6	[0.1, 3.3]									79.5	16.9	3.0		0.6		
	R	205	0.0	[0, 1.8]									81.5	15.6	2.9				
ERY	G	166	1.2	[0.4, 4.3]					53.0	30.1	13.9	1.8						0.6	0.6
	R	205	0.5	[0.1, 2.7]					50.7	36.1	11.2	1.5					0.5		
GEN	G	166	0.0	[0, 2.2]					72.9	27.1									
	R	205	0.0	[0, 1.8]					62.9	37.1									
NAL	G	166	49.4	[41.9, 56.9]								15.7	31.3	2.4	1.2	1.2	9.0	29.5	9.6
	R	205	33.2	[27.1, 39.9]								18.5	38.0	9.3	1.0	1.5	6.8	21.0	3.9
NEO	G	166	1.2	[0.4, 4.3]							98.2	0.6				1.2			
	R	205	0.0	[0, 1.8]							99.5	0.5							
STR	G	166	1.8	[0.7, 5.2]							94.6	3.6				1.2	0.6		
	R	205	3.9	[2, 7.5]							93.2	2.9		0.5		2.9		0.5	
TET	G	166	28.9	[22.6, 36.2]					63.3	5.4	0.6	1.8			0.6	1.8	15.7	7.8	3.0
	R	205	32.2	[26.2, 38.9]					66.8	1.0			0.5		2.0	2.4	15.1	10.7	1.5
TMP	G	166	100.0	[97.8, 100]												2.4	4.2	93.4	
	R	205	99.5	[97.3, 99.9]									0.5		0.5	1.5	1.5	96.1	

Abbildung 10: Anteil der Resistenzen bei C. jejuni aus Geflügel (N=166) und Rind (N=205)



Die Auswertungen zeigten bei Isolaten von Geflügel und Rind mit Ausnahme der beiden getesteten Gyrasehemmer vergleichbare Ergebnisse wie für C. coli. Bei den Gyrasehemmern konnten signifikante Unterschiede zwischen den Isolaten vom Geflügel und Rindern beobachtet werden (CIP_{Gef}=52%[KI 44,2-59,3], CIP_{Rd}=31% [24,8-37,4], NAL_{Gef}=49% [41,9-56,9], NAL_{Rd}=33% [27,1-39,9]). Die vorliegenden hohen Resistenzen gegenüber TMP (100%) könnten auf die Akquisition von Genen für die Dihydrofolat-Reduktasen zurückzuführen sein [5].

Tabelle 11: Kennzahlen C. jejuni - Geflügel, Rind

		N	% res	KI 95	Median	KI 95	P90	Min	Max	Breakp.
AMP	G	166	25.3	[19.3, 32.4]	4	[4, 4]	32	1	256	> 8
	R	205	14.1	[10, 19.6]	4	[2, 4]	32	1	128	> 8
AUG	G	166	0.0	[0, 2.2]	1	[1, 1]	2	1	4	> 16
	R	205	0.0	[0, 1.8]	1	[1, 1]	2	1	8	> 16
CHL	G	166	0.0	[0, 2.2]	2	[2, 2]	4	2	8	> 16
	R	205	0.0	[0, 1.8]	2	[2, 2]	2	2	8	> 16
CIP	G	166	51.8	[44.2, 59.3]	3	[0.12, 8]	16	0.06	32	> 1
	R	205	30.7	[24.8, 37.4]	0.12	[0.12, 0.12]	8	0.06	32	> 1
COL	G	166	0.6	[0.1, 3.3]	4	[4, 4]	8	4	64	> 32
	R	205	0.0	[0, 1.8]	4	[4, 4]	8	4	16	> 32
ERY	G	166	1.2	[0.4, 4.3]	0.25	[0.25, 0.5]	1	0.25	256	> 4
	R	205	0.5	[0.1, 2.7]	0.25	[0.25, 0.5]	1	0.25	64	> 4
GEN	G	166	0.0	[0, 2.2]	0.25	[0.25, 0.25]	1	0.25	1	> 1
	R	205	0.0	[0, 1.8]	0.25	[0.25, 0.25]	1	0.25	1	> 1
NAL	G	166	49.4	[41.9, 56.9]	16	[4, 64]	128	2	256	> 16
	R	205	33.2	[27.1, 39.9]	4	[4, 8]	128	2	256	> 16
NEO	G	166	1.2	[0.4, 4.3]	1	[1, 1]	1	1	32	> 8
	R	205	0.0	[0, 1.8]	1	[1, 1]	1	1	2	> 8
STR	G	166	1.8	[0.7, 5.2]	1	[1, 1]	1	1	64	> 2
	R	205	3.9	[2, 7.5]	1	[1, 1]	1	1	128	> 2
TET	G	166	28.9	[22.6, 36.2]	0.25	[0.25, 0.25]	128	0.25	256	> 2
	R	205	32.2	[26.2, 38.9]	0.25	[0.25, 0.25]	128	0.25	256	> 2
TMP	G	166	100.0	[97.8, 100]	128	[128, 128]	128	32	128	> 8
	R	205	99.5	[97.3, 99.9]	128	[128, 128]	128	4	128	> 8

5.3.2 Vergleich der Ergebnisse der Jahre 2004, 2005 und 2006

Tabelle 12: Vergleich der Ergebnisse 2004/05/06 bei C. jejuni nach Tierarten

		2004			2005			2006		
		N	% res	KI 95	N	% res	KI 95	N	% res	KI 95
AMP	G	211	16.1	[11.8, 21.7]	195	22.6	[17.3, 28.9]	166	25.3	[19.3, 32.4]
CHL	G	211	0.0	[0, 1.7]	195	0.0	[0, 1.9]	166	0.0	[0, 2.2]
CIP	G	211	38.4	[32.1, 45.1]	195	49.7	[42.8, 56.7]	166	51.8	[44.2, 59.3]
COL	G	211	0.0	[0, 1.7]	195	1.0	[0.3, 3.6]	166	0.6	[0.1, 3.3]
ERY	G	211	1.4	[0.5, 4.1]	195	3.1	[1.4, 6.5]	166	1.2	[0.4, 4.3]
GEN	G	211	0.0	[0, 1.7]	195	0.5	[0.1, 2.8]	166	0.0	[0, 2.2]
NAL	G	211	40.3	[33.9, 47]	195	52.8	[45.8, 59.7]	166	49.4	[41.9, 56.9]
NEO	G	211	0.0	[0, 1.7]	195	0.5	[0.1, 2.8]	166	1.2	[0.4, 4.3]
STR	G	211	5.2	[3, 9.1]	195	3.6	[1.8, 7.2]	166	1.8	[0.7, 5.2]
TET	G	211	28.9	[23.2, 35.4]	195	29.7	[23.8, 36.5]	166	28.9	[22.6, 36.2]
AMP	R	126	7.9	[4.4, 14]	141	14.2	[9.4, 20.9]	205	14.1	[10, 19.6]
CHL	R	126	0.8	[0.2, 4.3]	141	0.7	[0.2, 3.9]	205	0.0	[0, 1.8]
CIP	R	126	26.2	[19.3, 34.5]	141	31.9	[24.8, 40]	205	30.7	[24.8, 37.4]
COL	R	126	0.0	[0, 2.9]	141	0.0	[0, 2.6]	205	0.0	[0, 1.8]
ERY	R	126	0.8	[0.2, 4.3]	141	2.8	[1.2, 7.1]	205	0.5	[0.1, 2.7]
GEN	R	126	0.0	[0, 2.9]	141	1.4	[0.4, 5]	205	0.0	[0, 1.8]
NAL	R	126	30.2	[22.8, 38.7]	141	35.5	[28, 43.7]	205	33.2	[27.1, 39.9]
NEO	R	126	0.0	[0, 2.9]	141	0.0	[0, 2.6]	205	0.0	[0, 1.8]
STR	R	126	8.7	[5, 15]	141	6.4	[3.4, 11.7]	205	3.9	[2, 7.5]
TET	R	126	40.5	[32.3, 49.2]	141	31.9	[24.8, 40]	205	32.2	[26.2, 38.9]

Abbildung 11: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05/06 von C. jejuni aus Geflügel

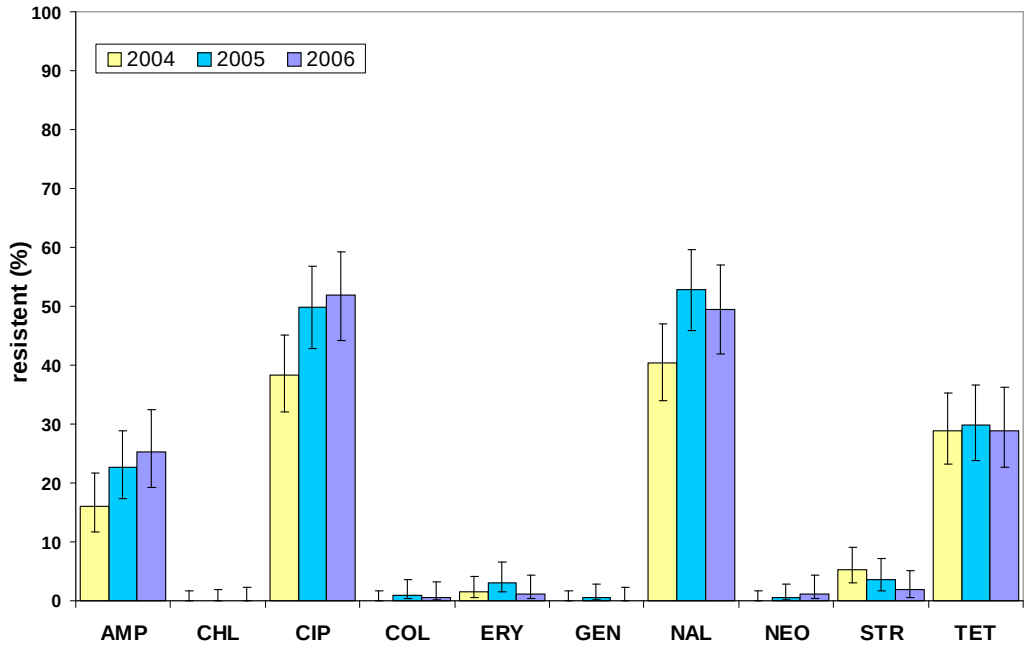
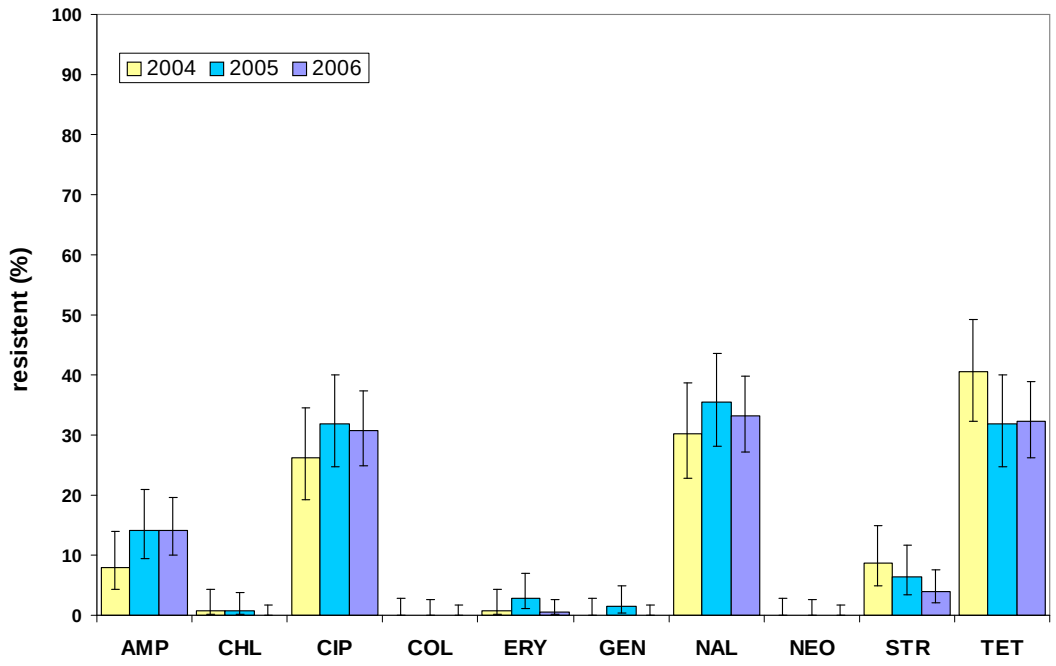


Abbildung 12: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05/06 von C. jejuni aus Rindern



Diese Auswertungen zeigen, dass sich die Situation im Zeitraum 2004/05/06 nur bei C. jejuni vom Geflügel, und da bei den beiden getesteten Gyrasehemmern signifikat verschlechtert hat (NAL 40%/53%/49%, CIP 38%/50%/52%); bei den Rinderisolaten blieb die Situation stabil.

5.4 E. coli

5.4.1 Ergebnisse des Jahres 2006

Wie in Tabelle 4 ausgewiesen ist, wurden insgesamt 746 Isolate von E. coli auf das Resistenzverhalten hin untersucht. Davon entfielen auf das Geflügel 277 Isolate, auf Rinder 168 und auf Schweine 301 Isolate. Diese Isolate wurden jeweils auf das Resistenzverhalten gegenüber 17 verschiedenen Antibiotika hin untersucht. Zur Herkunft der untersuchten Isolate je getesteter Tierart vor dem Hintergrund der Anzahl der Tiere je Bundesland (Quelle: Für Rind Statistik Austria, Rinderbestand am 1. Dezember 2006, für Schweine Statistik Austria, Allgemeine Viehzählung am 1. Dezember 2006, für Geflügel QGV, Stellplätze für Masthühner und Puten am 1. Dezember 2006) siehe die nachfolgenden 3 Abbildungen (Abbildung 13, 14 und 15):

Abbildung 13: Darstellung der Anzahl der Rinder je Bundesland und geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe der Rinder mit isolierten E. coli (N=168)

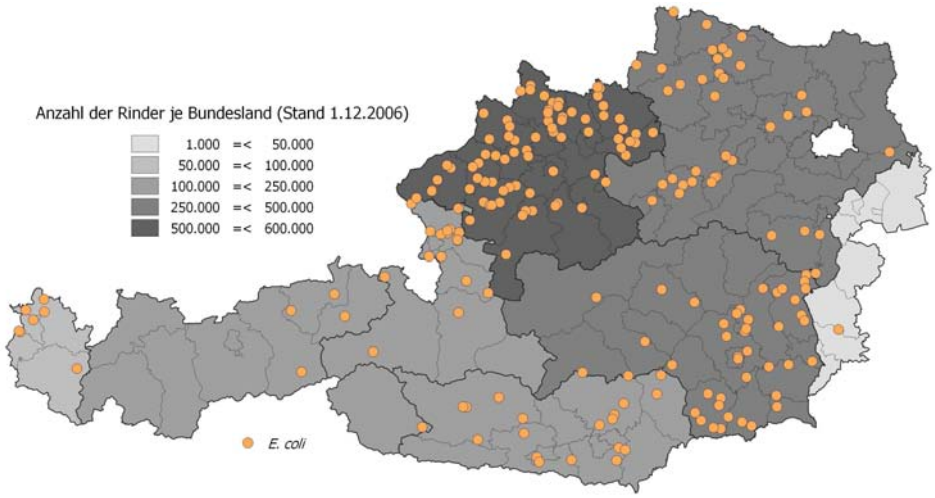


Abbildung 14: Darstellung der Anzahl der Schweine je Bundesland und geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe der Rinder mit isolierten E. coli (N=301)

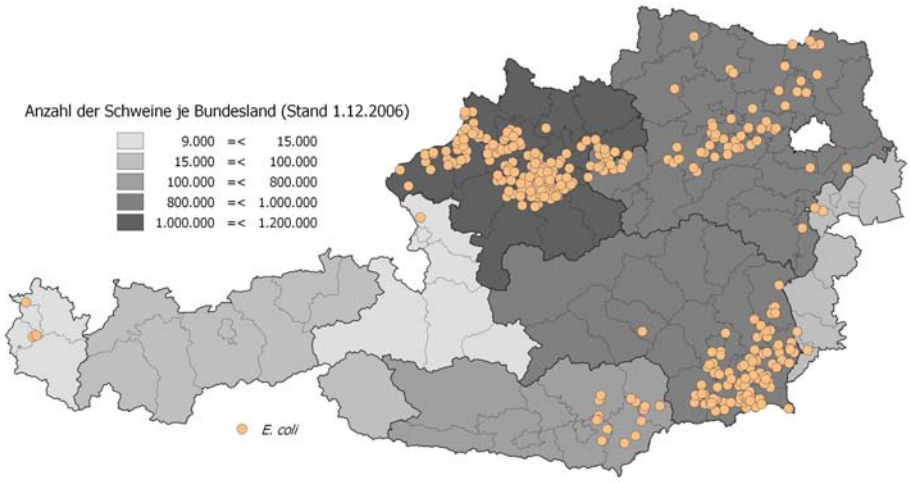
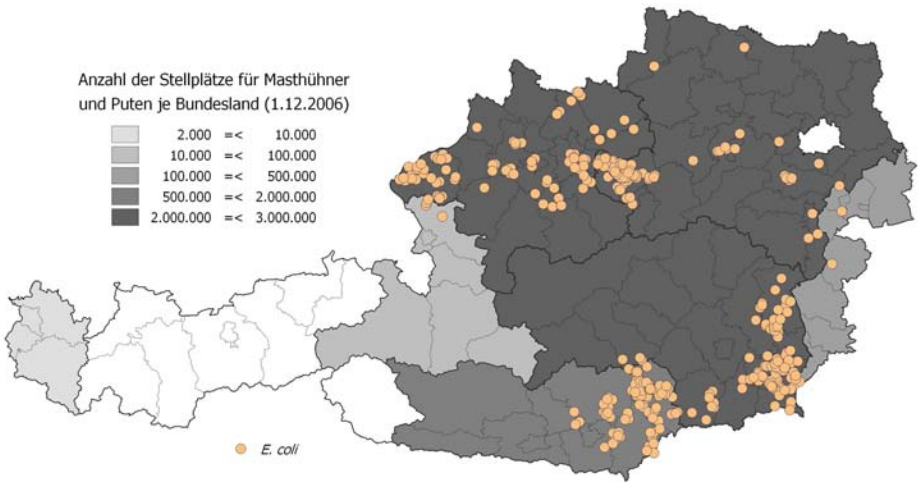


Abbildung 15: Darstellung der Anzahl des Geflügels je Bundesland und geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe des Geflügels mit isolierten E. coli (N=277)



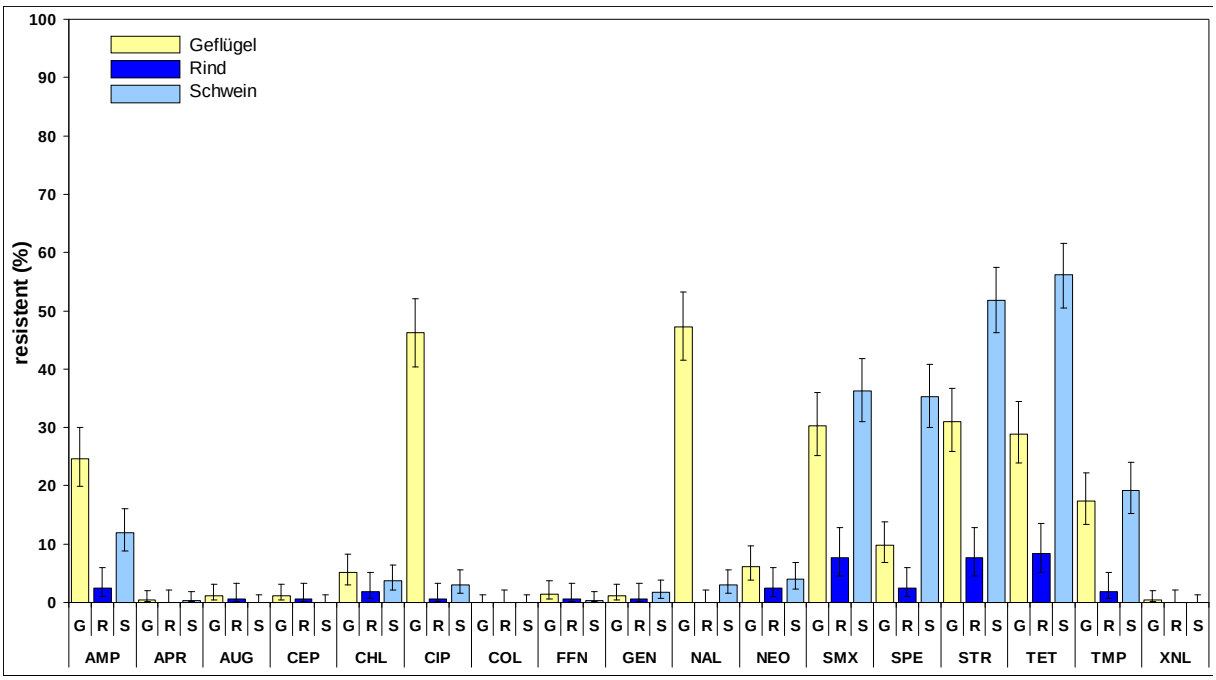
Die nachfolgende Tabelle gibt die detaillierten Ergebnisse der Resistenztestung wie Anzahl der untersuchten Isolate je Tierart, die jeweiligen Anteile der resistenten Isolate in Prozent sowie die dazugehörigen Konfidenzintervalle (95%-Niveau), die Häufigkeitsverteilungen der MHK-

Werte in µg/ml als prozentuelle Anteile der jeweiligen Messklassen und die Grenzwerte, gekennzeichnet mittels senkrechter schwarzer Linien in den weißen Messbereichen. In dieser Bewertung wurden alle E. coli von Rindern, (n = 168), Schweinen (n = 301) und Geflügel (n = 277) einbezogen.

Tabelle 13: 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	277	24.5	[19.9, 30]							3.6	32.5	36.5	2.5	0.4		24.5					
	R	168	2.4	[1, 5.9]							5.4	38.7	51.2	2.4			2.4					
	S	301	12.0	[8.8, 16.1]							7.0	47.5	33.2	0.3		0.3	11.6					
APR	G	277	0.4	[0.1, 2]									91.7	7.6	0.4			0.4				
	R	168	0.0	[0, 2.2]									92.9	6.5	0.6							
	S	301	0.3	[0.1, 1.8]									88.0	10.3	1.3	0.3						
AUG	G	277	1.1	[0.4, 3.1]								27.1	49.8	21.3	0.7	0.7	0.4					
	R	168	0.6	[0.1, 3.3]								28.0	65.5	5.4	0.6	0.6						
	S	301	0.0	[0, 1.2]								41.2	48.2	10.6								
CEP	G	277	1.1	[0.4, 3.1]								4.0	20.9	58.5	15.5			1.1				
	R	168	0.6	[0.1, 3.3]								3.6	25.0	65.5	5.4	0.6						
	S	301	0.0	[0, 1.2]								6.3	38.5	46.5	8.6							
CHL	G	277	5.1	[3.1, 8.3]								1.8	23.1	61.0	9.0	0.4	2.5	2.2				
	R	168	1.8	[0.6, 5.1]								2.4	25.6	67.9	2.4	0.6	0.6	0.6				
	S	301	3.7	[2.1, 6.4]								1.0	26.2	65.8	3.3	0.7	1.0	2.0				
CIP	G	277	46.2	[40.4, 52.1]		52.0	1.8	6.5	19.5	8.3	5.4	1.8	0.7	4.0								
	R	168	0.6	[0.1, 3.3]		98.8	0.6	0.6														
	S	301	3.0	[1.6, 5.6]		96.3	0.7	1.0	1.3					0.7								
COL	G	277	0.0	[0, 1.3]									98.9	1.1								
	R	168	0.0	[0, 2.2]									99.4	0.6								
	S	301	0.0	[0, 1.2]									99.7	0.3								
FFN	G	277	1.4	[0.6, 3.6]								3.2	27.4	60.6	7.2	1.4						
	R	168	0.6	[0.1, 3.3]								1.8	42.3	54.2	1.2		0.6					
	S	301	0.3	[0.1, 1.8]								2.3	38.2	56.5	2.7			0.3				
GEN	G	277	1.1	[0.4, 3.1]							96.0	2.9		0.4	0.4	0.4						
	R	168	0.6	[0.1, 3.3]							97.6	1.8					0.6					
	S	301	1.7	[0.7, 3.8]							96.0	2.0	0.3	0.7		0.3	0.7					
NAL	G	277	47.3	[41.5, 53.2]										52.7		2.5	9.7	17.0	18.1			
	R	168	0.0	[0, 2.2]										98.8	1.2							
	S	301	3.0	[1.6, 5.6]										96.0	1.0		1.0	1.0	1.0			
NEO	G	277	6.1	[3.9, 9.6]								92.4	1.1	0.4		3.6	2.5					
	R	168	2.4	[1, 5.9]								96.4	1.2			2.4						
	S	301	4.0	[2.3, 6.8]								92.7	3.0	0.3	0.3	1.7	2.0					
SMX	G	277	30.3	[25.2, 36]													69.7					30.3
	R	168	7.7	[4.6, 12.8]													91.7	0.6				7.7
	S	301	36.2	[31, 41.8]													63.8			0.3	0.3	35.5
SPE	G	277	9.7	[6.8, 13.8]										2.9	71.8	14.1	1.4	2.2	7.6			
	R	168	2.4	[1, 5.9]										6.5	81.0	9.5	0.6		2.4			
	S	301	35.2	[30, 40.8]										1.0	49.8	12.0	2.0	12.0	23.3			
STR	G	277	31.0	[25.9, 36.7]									53.8	10.5	4.7	14.8	4.7	11.6				
	R	168	7.7	[4.6, 12.8]									83.9	7.7	0.6	2.4	2.4	3.0				
	S	301	51.8	[46.2, 57.4]									34.2	7.6	6.3	14.0	17.9	19.9				
TET	G	277	28.9	[23.9, 34.5]								64.3	5.8	1.1	0.7	1.8	26.4					
	R	168	8.3	[5.1, 13.5]								86.9	4.8			0.6	7.7					
	S	301	56.1	[50.5, 61.6]								41.9	1.3	0.7	0.3	4.0	51.8					
TMP	G	277	17.3	[13.3, 22.2]									82.3	0.4	0.4	0.7	16.2					
	R	168	1.8	[0.6, 5.1]									98.2				1.8					
	S	301	19.3	[15.2, 24.1]									80.1	0.7			19.3					
XNL	G	277	0.4	[0.1, 2]						98.2	0.4	0.4	0.7	0.4								
	R	168	0.0	[0, 2.2]						98.2	1.2	0.6										
	S	301	0.0	[0, 1.2]						99.3	0.7											

Abbildung 16: Anteil der Resistenzen bei E. coli aus Geflügel, Rind, Schwein



Bei diesen Darstellungen fällt auf, dass die Anteilswerte bei Isolaten vom Geflügel für NAL bei 47% und CIP bei 46% liegen, im Vergleich dazu nur bei <1% bei Isolaten vom Rind und 3% bei Isolaten vom Schwein. Die höchsten Resistenzanteile im Tierartenvergleich weisen die Isolate von Schweinen gegen TET (56%) und STR (52%) auf. Die niedrigsten Resistenzraten von unter 2% können bei E. coli von allen getesteten Tierarten gegenüber APR, AUG, CEP, COL, FFN, GEN und XNL gefunden werden. Wie schon für Campylobacter jejuni beobachtet, liegen auch bei E. coli die niedrigsten Resistenzanteile für alle getesteten Antibiotika bei den Isolaten von Rindern (0% bis maximal 8%).

In Tabelle 14 sind die Auswertungen nach deskriptiven Kennzahlen angeführt, die im Kapitel Biostatistische Auswertung beschrieben sind.

Tabelle 14: Kennzahlen von E. coli bei Geflügel, Rind, Schwein

		N	%res	KI 95%	Median	KI 95%	P90	Min	Max	Breakp.
AMP	G	277	24.5	[19.9, 30]	4	[4, 4]	64	1	64	> 16
	R	168	2.4	[1, 5.9]	4	[2, 4]	4	1	64	> 16
	S	301	12.0	[8.8, 16.1]	2	[2, 4]	64	1	64	> 16
APR	G	277	0.4	[0.1, 2]	4	[4, 4]	4	4	128	> 16
	R	168	0.0	[0, 2.2]	4	[4, 4]	4	4	16	> 16
	S	301	0.3	[0.1, 1.8]	4	[4, 4]	8	4	32	> 16
AUG	G	277	1.1	[0.4, 3.1]	4	[4, 4]	8	2	64	> 16
	R	168	0.6	[0.1, 3.3]	4	[4, 4]	4	2	32	> 16
	S	301	0.0	[0, 1.2]	4	[4, 4]	8	2	8	> 16
CEP	G	277	1.1	[0.4, 3.1]	8	[8, 8]	16	2	128	> 16
	R	168	0.6	[0.1, 3.3]	8	[8, 8]	8	2	32	> 16
	S	301	0.0	[0, 1.2]	8	[4, 8]	8	2	16	> 16
CHL	G	277	5.1	[3.1, 8.3]	8	[8, 8]	16	2	128	> 16
	R	168	1.8	[0.6, 5.1]	8	[8, 8]	8	2	128	> 16
	S	301	3.7	[2.1, 6.4]	8	[8, 8]	8	2	128	> 16
CIP	G	277	46.2	[40.4, 52.1]	0.03	[0.03, 0.12]	1	0.03	8	> 0
	R	168	0.6	[0.1, 3.3]	0.03	[0.03, 0.03]	0	0.03	0	> 0
	S	301	3.0	[1.6, 5.6]	0.03	[0.03, 0.03]	0	0.03	8	> 0
COL	G	277	0.0	[0, 1.3]	4	[4, 4]	4	4	8	> 8
	R	168	0.0	[0, 2.2]	4	[4, 4]	4	4	8	> 8
	S	301	0.0	[0, 1.2]	4	[4, 4]	4	4	8	> 8
FFN	G	277	1.4	[0.6, 3.6]	8	[8, 8]	8	2	32	> 16
	R	168	0.6	[0.1, 3.3]	8	[4, 8]	8	2	64	> 16
	S	301	0.3	[0.1, 1.8]	8	[8, 8]	8	2	128	> 16
GEN	G	277	1.1	[0.4, 3.1]	1	[1, 1]	1	1	32	> 4
	R	168	0.6	[0.1, 3.3]	1	[1, 1]	1	1	64	> 4
	S	301	1.7	[0.7, 3.8]	1	[1, 1]	1	1	64	> 4
NAL	G	277	47.3	[41.5, 53.2]	8	[8, 64]	256	8	256	> 16
	R	168	0.0	[0, 2.2]	8	[8, 8]	8	8	16	> 16
	S	301	3.0	[1.6, 5.6]	8	[8, 8]	8	8	256	> 16
NEO	G	277	6.1	[3.9, 9.6]	2	[2, 2]	2	2	64	> 8
	R	168	2.4	[1, 5.9]	2	[2, 2]	2	2	32	> 8
	S	301	4.0	[2.3, 6.8]	2	[2, 2]	2	2	64	> 8
SMX	G	277	30.3	[25.2, 36]	64	[64, 64]	2048	64	2048	> 256
	R	168	7.7	[4.6, 12.8]	64	[64, 64]	64	64	2048	> 256
	S	301	36.2	[31, 41.8]	64	[64, 64]	2048	64	2048	> 256
SPE	G	277	9.7	[6.8, 13.8]	16	[16, 16]	64	8	256	> 64
	R	168	2.4	[1, 5.9]	16	[16, 16]	32	8	256	> 64
	S	301	35.2	[30, 40.8]	16	[16, 32]	256	8	256	> 64
STR	G	277	31.0	[25.9, 36.7]	4	[4, 8]	128	4	128	> 16
	R	168	7.7	[4.6, 12.8]	4	[4, 4]	8	4	128	> 16
	S	301	51.8	[46.2, 57.4]	32	[16, 32]	128	4	128	> 16
TET	G	277	28.9	[23.9, 34.5]	2	[2, 2]	64	2	64	> 8
	R	168	8.3	[5.1, 13.5]	2	[2, 2]	4	2	64	> 8
	S	301	56.1	[50.5, 61.6]	64	[32, 64]	64	2	64	> 8
TMP	G	277	17.3	[13.3, 22.2]	4	[4, 4]	64	4	64	> 8
	R	168	1.8	[0.6, 5.1]	4	[4, 4]	4	4	64	> 8
	S	301	19.3	[15.2, 24.1]	4	[4, 4]	64	4	64	> 8
XNL	G	277	0.4	[0.1, 2]	0.5	[0.5, 0.5]	1	0.5	8	> 4
	R	168	0.0	[0, 2.2]	0.5	[0.5, 0.5]	1	0.5	2	> 4
	S	301	0.0	[0, 1.2]	0.5	[0.5, 0.5]	1	0.5	1	> 4

5.5 Vergleich der Ergebnisse der Jahre 2004, 2005 und 2006

Tabelle 15: Vergleich der Ergebnisse 2004/05/06 bei E. coli von Geflügel, Rindern und Schweinen

		2004			2005			2006		
		N	%res	KI 95	N	%res	KI 95	N	%res	KI 95
AMP	G	216	23.6	[18.4, 29.7]	114	19.3	[13.1, 27.5]	277	24.5	[19.9, 30]
APR	G	216	0.0	[0, 1.7]	114	0.0	[0, 3.2]	277	0.4	[0.1, 2]
AUG	G	216	0.9	[0.3, 3.3]	114	0.0	[0, 3.2]	277	1.1	[0.4, 3.1]
CEP	G	216	2.3	[1, 5.3]	114	5.3	[2.5, 11]	277	1.1	[0.4, 3.1]
CHL	G	216	4.6	[2.6, 8.3]	114	2.6	[1, 7.4]	277	5.1	[3.1, 8.3]
CIP	G	216	39.4	[33.1, 46]	114	39.5	[31, 48.7]	277	46.2	[40.4, 52.1]
COL	G	216	0.0	[0, 1.7]	114	0.0	[0, 3.2]	277	0.0	[0, 1.3]
FFN	G	216	0.5	[0.1, 2.5]	114	0.0	[0, 3.2]	277	1.4	[0.6, 3.6]
GEN	G	216	2.3	[1, 5.3]	114	0.0	[0, 3.2]	277	1.1	[0.4, 3.1]
NAL	G	216	41.2	[34.8, 47.9]	114	43.0	[34.3, 52.2]	277	47.3	[41.5, 53.2]
NEO	G	216	6.0	[3.6, 10]	114	7.0	[3.6, 13.2]	277	6.1	[3.9, 9.6]
SMX	G	216	31.0	[25.2, 37.5]	114	21.9	[15.3, 30.4]	277	30.3	[25.2, 36]
SPE	G	216	7.9	[5, 12.2]	114	5.3	[2.5, 11]	277	9.7	[6.8, 13.8]
STR	G	216	30.6	[24.8, 37]	114	28.1	[20.6, 37]	277	31.0	[25.9, 36.7]
TET	G	216	35.2	[29.1, 41.8]	114	31.6	[23.8, 40.6]	277	28.9	[23.9, 34.5]
TMP	G	216	14.4	[10.3, 19.7]	114	14.0	[8.9, 21.6]	277	17.3	[13.3, 22.2]
XNL	G	216	0.0	[0, 1.7]	114	0.0	[0, 3.2]	277	0.4	[0.1, 2]
AMP	R	212	1.9	[0.8, 4.7]	285	6.0	[3.8, 9.3]	168	2.4	[1, 5.9]
APR	R	212	0.5	[0.1, 2.6]	285	0.0	[0, 1.3]	168	0.0	[0, 2.2]
AUG	R	212	0.5	[0.1, 2.6]	285	0.4	[0.1, 1.9]	168	0.6	[0.1, 3.3]
CEP	R	212	0.9	[0.3, 3.4]	285	4.2	[2.4, 7.2]	168	0.6	[0.1, 3.3]
CHL	R	212	0.0	[0, 1.7]	285	1.1	[0.4, 3]	168	1.8	[0.6, 5.1]
CIP	R	212	0.5	[0.1, 2.6]	285	0.7	[0.2, 2.5]	168	0.6	[0.1, 3.3]
COL	R	212	0.5	[0.1, 2.6]	285	0.4	[0.1, 1.9]	168	0.0	[0, 2.2]
FFN	R	212	0.0	[0, 1.7]	285	0.0	[0, 1.3]	168	0.6	[0.1, 3.3]
GEN	R	212	0.0	[0, 1.7]	285	0.0	[0, 1.3]	168	0.6	[0.1, 3.3]
NAL	R	212	0.9	[0.3, 3.4]	285	1.1	[0.4, 3]	168	0.0	[0, 2.2]
NEO	R	212	0.0	[0, 1.7]	285	1.8	[0.8, 4]	168	2.4	[1, 5.9]
SMX	R	212	2.4	[1, 5.4]	285	13.0	[9.6, 17.4]	168	7.7	[4.6, 12.8]
SPE	R	212	1.4	[0.5, 4.1]	285	4.9	[3, 8.1]	168	2.4	[1, 5.9]
STR	R	212	3.3	[1.6, 6.7]	285	11.2	[8.1, 15.4]	168	7.7	[4.6, 12.8]
TET	R	212	5.2	[2.9, 9.1]	285	14.7	[11.1, 19.3]	168	8.3	[5.1, 13.5]
TMP	R	212	0.9	[0.3, 3.4]	285	4.6	[2.7, 7.6]	168	1.8	[0.6, 5.1]
XNL	R	212	0.0	[0, 1.7]	285	0.0	[0, 1.3]	168	0.0	[0, 2.2]
AMP	S	217	6.0	[3.6, 10]	227	10.1	[6.9, 14.8]	301	12.0	[8.8, 16.1]
APR	S	217	1.4	[0.5, 4]	227	0.0	[0, 1.6]	301	0.3	[0.1, 1.8]
AUG	S	217	0.0	[0, 1.7]	227	0.0	[0, 1.6]	301	0.0	[0, 1.2]
CEP	S	217	0.5	[0.1, 2.5]	227	4.4	[2.4, 7.9]	301	0.0	[0, 1.2]
CHL	S	217	3.7	[1.9, 7.1]	227	2.6	[1.2, 5.6]	301	3.7	[2.1, 6.4]
CIP	S	217	2.3	[1, 5.3]	227	3.5	[1.8, 6.8]	301	3.0	[1.6, 5.6]
COL	S	217	0.5	[0.1, 2.5]	227	0.0	[0, 1.6]	301	0.0	[0, 1.2]
FFN	S	217	0.0	[0, 1.7]	227	0.4	[0.1, 2.4]	301	0.3	[0.1, 1.8]
GEN	S	217	1.8	[0.7, 4.6]	227	0.0	[0, 1.6]	301	1.7	[0.7, 3.8]
NAL	S	217	2.3	[1, 5.3]	227	3.5	[1.8, 6.8]	301	3.0	[1.6, 5.6]
NEO	S	217	2.3	[1, 5.3]	227	3.1	[1.5, 6.2]	301	4.0	[2.3, 6.8]
SMX	S	217	30.0	[24.3, 36.4]	227	34.4	[28.5, 40.8]	301	36.2	[31, 41.8]
SPE	S	217	35.9	[29.9, 42.5]	227	38.8	[32.7, 45.2]	301	35.2	[30, 40.8]
STR	S	217	54.4	[47.7, 60.9]	227	56.4	[49.9, 62.7]	301	51.8	[46.2, 57.4]
TET	S	217	58.1	[51.4, 64.4]	227	59.5	[53, 65.7]	301	56.1	[50.5, 61.6]
TMP	S	217	8.8	[5.7, 13.3]	227	12.8	[9.1, 17.8]	301	19.3	[15.2, 24.1]
XNL	S	217	0.0	[0, 1.7]	227	0.0	[0, 1.6]	301	0.0	[0, 1.2]

Abbildung 17: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05/06 bei E. coli von Rindern

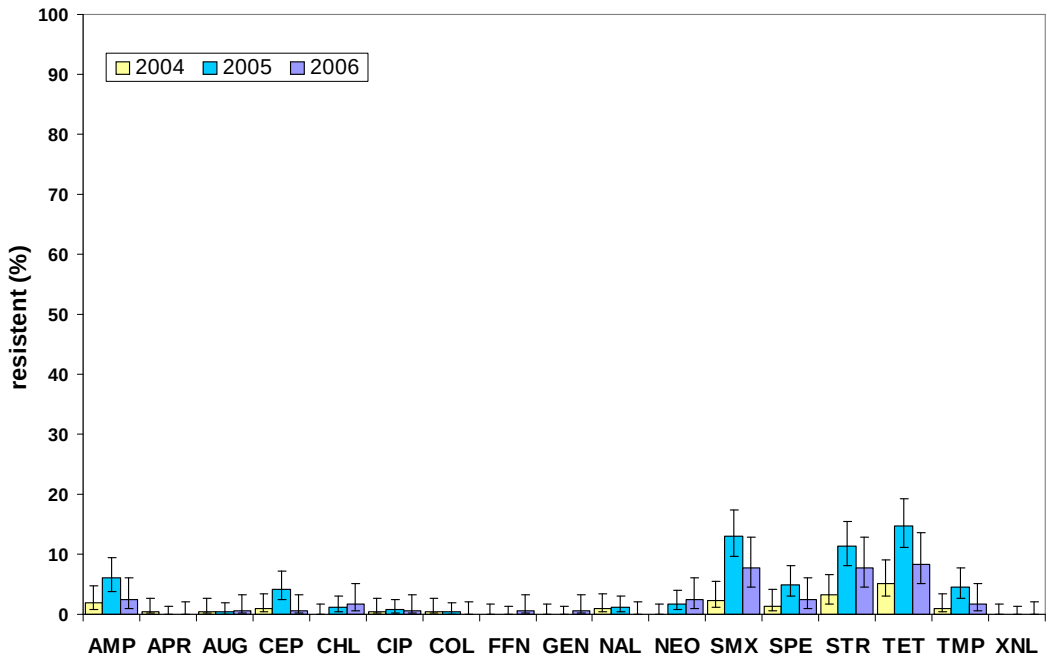


Abbildung 18: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05/06 bei E. coli von Schweinen

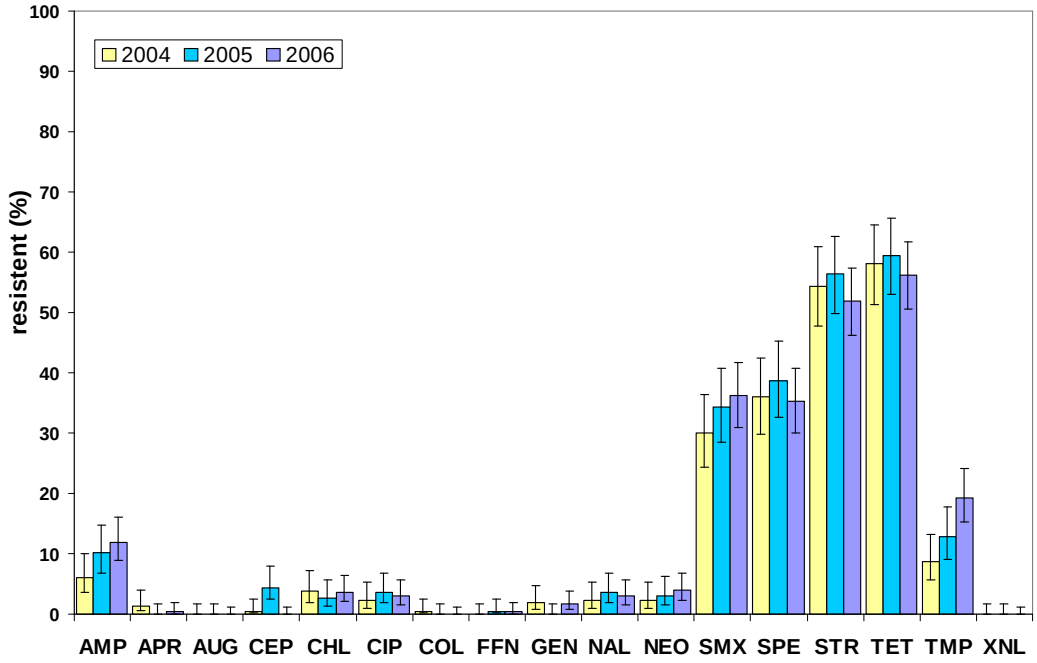
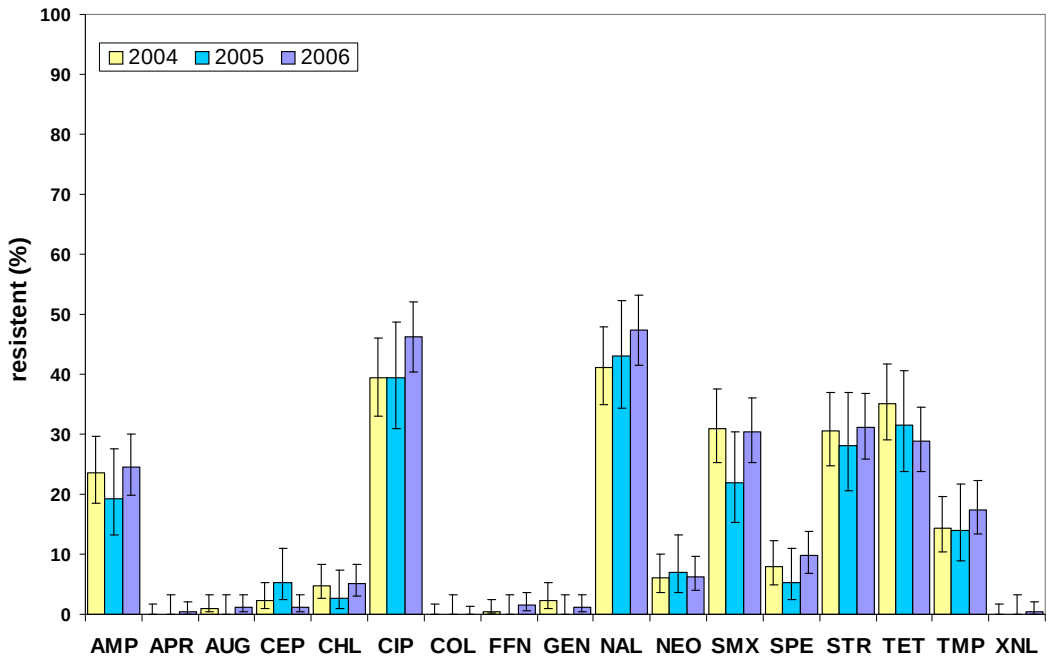


Abbildung 19: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05/06 bei E. coli vom Geflügel



Über den Zeitraum 2004/05/06 muss bei E. coli von Schweinen eine signifikante Verschlechterung der Resistenzsituation nur gegenüber TMP (9%/13%/19%) festgestellt werden. Alle anderen signifikanten Änderungen liegen in einer Erhöhung der Resistenzanteile im Jahr 2005 gefolgt von einer Verminderung in 2006 begründet, und zwar gegenüber CEP bei allen Tierarten sowie gegenüber AMP, SMX, STR, TET und TMP bei Rinderisolaten.

5.6 Enterococcus faecalis

5.6.1 Ergebnisse des Jahres 2006

Zur Untersuchung des Resistenzverhaltens gegenüber 15 Antibiotika wurden 457 Isolate von E. faecalis herangezogen, davon entfielen 263 auf Geflügel, 93 auf Rinder und 101 auf Schweine. Zur Herkunft der untersuchten Isolate je getesteter Tierart vor dem Hintergrund der Anzahl der Tiere je Bundesland (Quelle: Für Rind Statistik Austria, Rinderbestand am 1. Dezember 2006, für Schweine Statistik Austria, Allgemeine Viehzählung am 1. Dezember 2006, für Geflügel QGV, Stellplätze für Masthühner und Puten am 1. Dezember 2006) siehe die nachfolgenden 3 Abbildungen (Abbildung 20, 21 und 22):

Abbildung 20: Darstellung der Anzahl der Rinder je Bundesland und geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe der Rinder mit isolierten E. faecalis

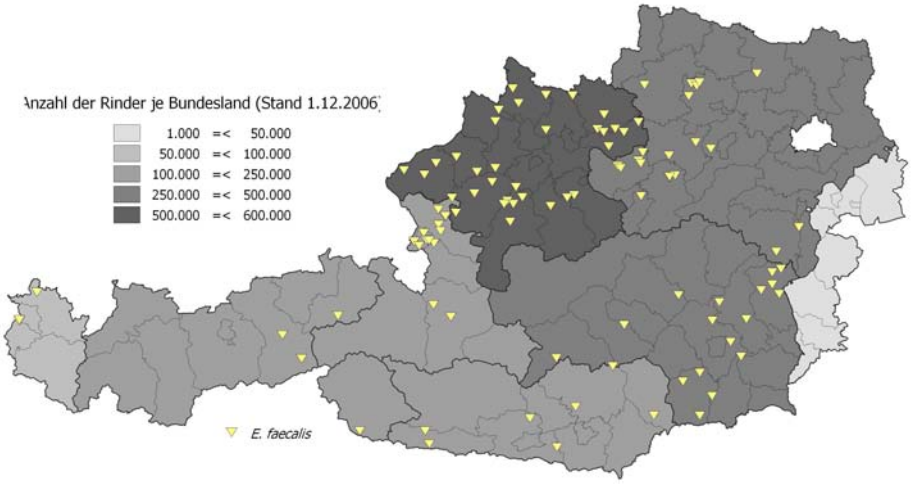


Abbildung 21: Darstellung der Anzahl der Schweine je Bundesland und geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe der Rinder mit isolierten E. faecalis

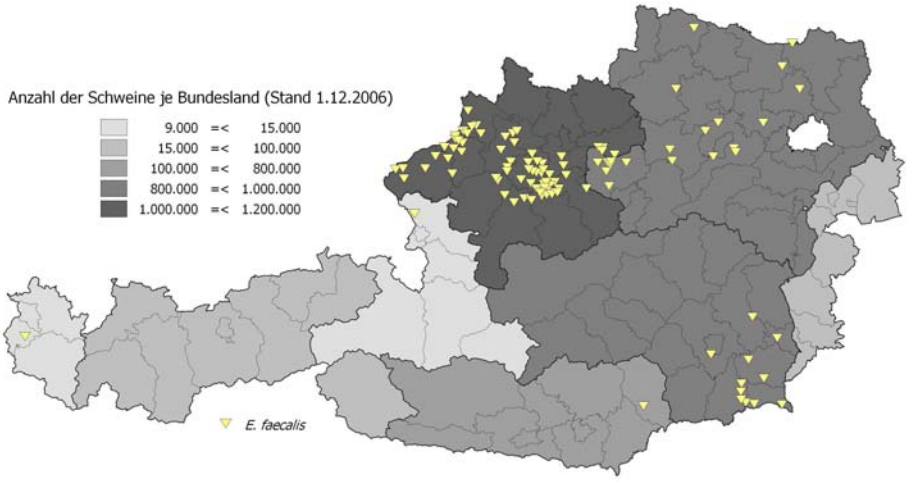


Abbildung 22: Darstellung der Anzahl des Geflügels je Bundesland und geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe des Geflügels mit isolierten E. faecalis

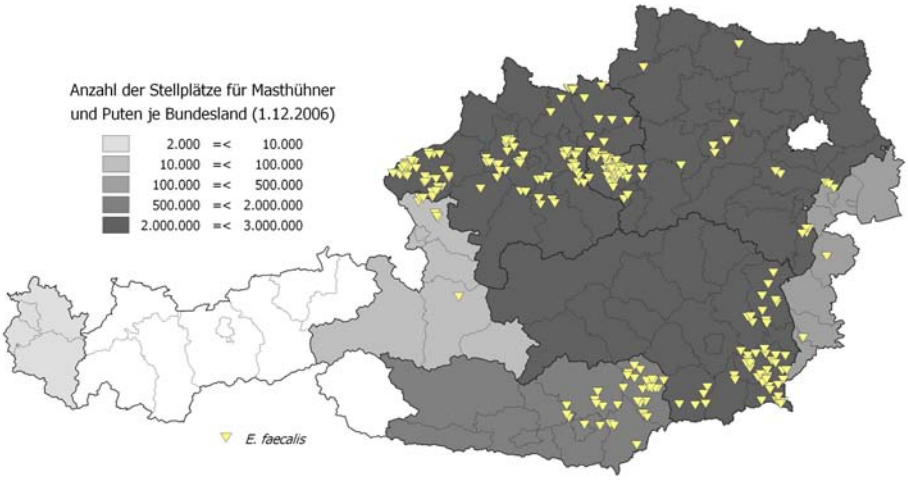
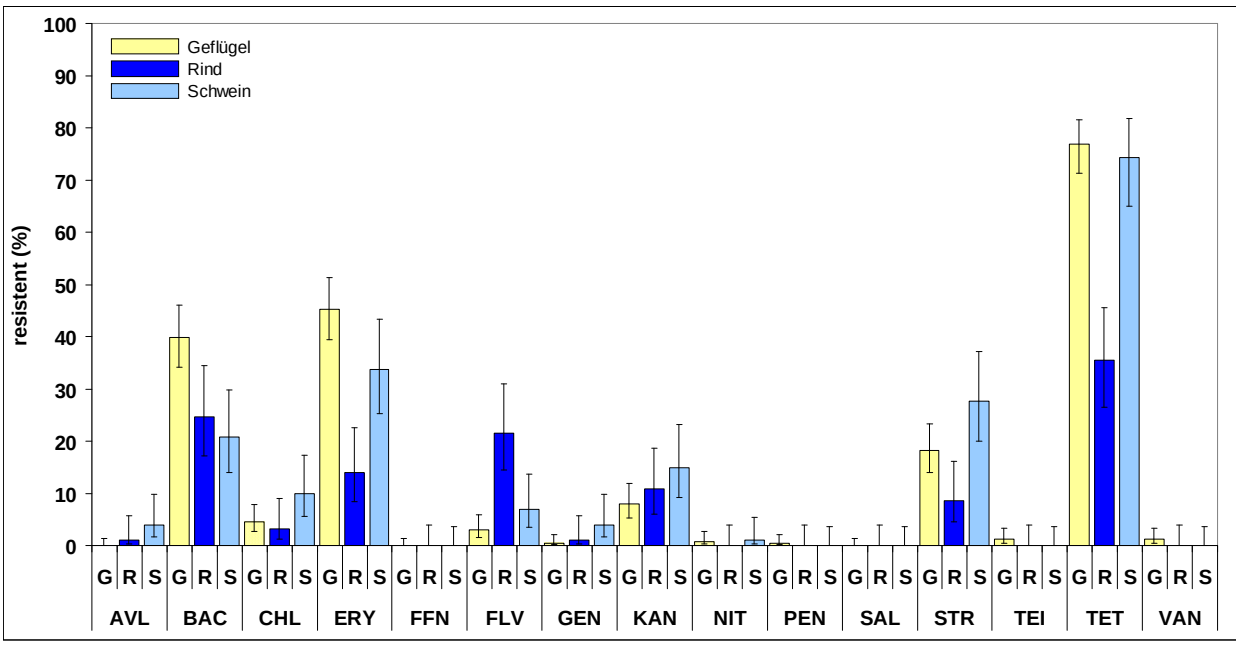


Tabelle 16: Detaillierte Ergebnisse bei E. faecalis von Geflügel, Rindern und Schweinen

					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	263	0.0	[0, 1.4]			32.7	63.1	4.2										
	R	93	1.1	[0.3, 5.8]			33.3	64.5	1.1				1.1						
	S	101	4.0	[1.6, 9.7]			25.7	69.3	1.0		3.0	1.0							
BAC	G	263	39.9	[34.2, 46]						0.4	2.3	16.3	41.1	11.4	2.7	25.9			
	R	93	24.7	[17.1, 34.4]						6.5	9.7	18.3	40.9	18.3	2.2	4.3			
	S	101	20.8	[14, 29.7]						3.0		21.8	54.5	14.9	2.0	4.0			
CHL	G	263	4.6	[2.6, 7.8]				1.5	52.9	39.5	1.5	0.4	4.2						
	R	93	3.2	[1.2, 9]					51.6	44.1	1.1	2.2	1.1						
	S	101	9.9	[5.5, 17.3]				2.0	36.6	50.5	1.0		8.9	1.0					
ERY	G	263	45.2	[39.3, 51.3]			38.8	13.3	2.7	6.1	4.9	4.2	30.0						
	R	93	14.0	[8.4, 22.5]			50.5	29.0	6.5	1.1	1.1	1.1	10.8						
	S	101	33.7	[25.2, 43.4]			48.5	12.9	5.0	1.0	2.0	1.0	29.7						
FFN	G	263	0.0	[0, 1.4]				68.8	31.2										
	R	93	0.0	[0, 3.8]				69.9	29.0	1.1									
	S	101	0.0	[0, 3.6]				59.4	40.6										
FLV	G	263	3.0	[1.6, 5.9]		26.6	59.3	9.1	0.4	1.5		0.4	2.7						
	R	93	21.5	[14.4, 30.9]		25.8	37.6	9.7	4.3	1.1	2.2	3.2	16.1						
	S	101	6.9	[3.4, 13.6]		38.6	49.5	3.0	1.0	1.0		3.0	4.0						
GEN	G	263	0.4	[0.1, 2.1]										99.6				0.4	
	R	93	1.1	[0.3, 5.8]										97.8		1.1	1.1		
	S	101	4.0	[1.6, 9.7]										88.1	2.0	5.9		3.0	1.0
KAN	G	263	8.0	[5.3, 11.9]										90.9	1.1				8.0
	R	93	10.8	[6, 18.7]										84.9	1.1	3.2		2.2	8.6
	S	101	14.9	[9.2, 23.1]										81.2	2.0	2.0			14.9
NIT	G	263	0.8	[0.2, 2.7]								96.6	2.7		0.8				
	R	93	0.0	[0, 3.8]								89.2	10.8						
	S	101	1.0	[0.2, 5.3]								98.0	1.0	1.0					
PEN	G	263	0.4	[0.1, 2.1]				21.7	77.6	0.4	0.4								
	R	93	0.0	[0, 3.8]				36.6	62.4	1.1									
	S	101	0.0	[0, 3.6]				23.8	76.2										
SAL	G	263	0.0	[0, 1.4]			72.6	10.3	14.1	3.0									
	R	93	0.0	[0, 3.8]			87.1	9.7	3.2										
	S	101	0.0	[0, 3.6]			86.1	5.9	4.0	4.0									
STR	G	263	18.3	[14.1, 23.4]										72.6	1.5	1.9	5.7	8.4	9.9
	R	93	8.6	[4.5, 16.1]										82.8	1.1	4.3	3.2	4.3	4.3
	S	101	27.7	[19.9, 37.2]										68.3	3.0		1.0	11.9	15.8
TEI	G	263	1.1	[0.4, 3.3]		98.9							1.1						
	R	93	0.0	[0, 3.8]		100.0													
	S	101	0.0	[0, 3.6]		100.0													
TET	G	263	76.8	[71.3, 81.5]			22.8	0.4			1.1	16.7	58.9						
	R	93	35.5	[26.5, 45.6]			61.3	3.2			2.2	5.4	28.0						
	S	101	74.3	[64.9, 81.8]			24.8			1.0	1.0	1.0	72.3						
VAN	G	263	1.1	[0.4, 3.3]			52.9	44.9	1.1				1.1						
	R	93	0.0	[0, 3.8]			58.1	38.7	2.2	1.1									
	S	101	0.0	[0, 3.6]			56.4	40.6	3.0										

Abbildung 23: Anteil der Resistenzen bei E. faecalis aus Geflügel, Rindern und Schweinen



Bei E. faecalis weisen die Resistenzen gegenüber TET die ungünstigsten Werte auf (TET_{Gef}=77%, TET_{Schw}=74%, TET_{Rd}=36%). Hohe Resistenzraten sind bei Isolaten gegenüber ERY von Geflügel (45%) und Schwein (34%), BAC vom Geflügel (40%) und STR von Schweinen (28%) zu finden, nur gegenüber FLV weisen die Rindisolate die höchsten Resistenzraten auf, nämlich 22% versus 7% bei Schwein und 0% beim Geflügel.

Tabelle 17: Kennzahlen von E. faecalis aus Geflügel, Rindern und Schweinen

		N	%res	KI 95	Median	KI 95	P90	Min	Max	Breakp.
AVL	G	263	0.0	[0, 1.4]	2	[2, 2]	2	1	4	> 8
	R	93	1.1	[0.3, 5.8]	2	[2, 2]	2	1	64	> 8
	S	101	4.0	[1.6, 9.7]	2	[2, 2]	2	1	32	> 8
BAC	G	263	39.9	[34.2, 46]	64	[64, 64]	512	8	512	> 64
	R	93	24.7	[17.1, 34.4]	64	[64, 64]	128	8	512	> 64
	S	101	20.8	[14, 29.7]	64	[64, 64]	128	8	512	> 64
CHL	G	263	4.6	[2.6, 7.8]	4	[4, 8]	8	2	64	> 16
	R	93	3.2	[1.2, 9]	4	[4, 8]	8	4	64	> 16
	S	101	9.9	[5.5, 17.3]	8	[8, 8]	16	2	128	> 16
ERY	G	263	45.2	[39.3, 51.3]	2	[2, 8]	64	1	64	> 4
	R	93	14.0	[8.4, 22.5]	1	[1, 2]	64	1	64	> 4
	S	101	33.7	[25.2, 43.4]	2	[1, 2]	64	1	64	> 4
FFN	G	263	0.0	[0, 1.4]	2	[2, 2]	4	2	4	> 16
	R	93	0.0	[0, 3.8]	2	[2, 2]	4	2	8	> 16
	S	101	0.0	[0, 3.6]	2	[2, 4]	4	2	4	> 16
FLV	G	263	3.0	[1.6, 5.9]	1	[1, 1]	2	0.5	64	> 8
	R	93	21.5	[14.4, 30.9]	1	[1, 1]	64	0.5	64	> 8
	S	101	6.9	[3.4, 13.6]	1	[1, 1]	2	0.5	64	> 8
GEN	G	263	0.4	[0.1, 2.1]	128	[128, 128]	128	128	2048	> 512
	R	93	1.1	[0.3, 5.8]	128	[128, 128]	128	128	1024	> 512
	S	101	4.0	[1.6, 9.7]	128	[128, 128]	256	128	4096	> 512
KAN	G	263	8.0	[5.3, 11.9]	128	[128, 128]	128	128	4096	> 1024
	R	93	10.8	[6, 18.7]	128	[128, 128]	2048	128	4096	> 1024
	S	101	14.9	[9.2, 23.1]	128	[128, 128]	4096	128	4096	> 1024
NIT	G	263	0.8	[0.2, 2.7]	32	[32, 32]	32	32	256	> 64
	R	93	0.0	[0, 3.8]	32	[32, 32]	64	32	64	> 64
	S	101	1.0	[0.2, 5.3]	32	[32, 32]	32	32	128	> 64
PEN	G	263	0.4	[0.1, 2.1]	4	[4, 4]	4	2	16	> 8
	R	93	0.0	[0, 3.8]	4	[4, 4]	4	2	8	> 8
	S	101	0.0	[0, 3.6]	4	[4, 4]	4	2	4	> 8
SAL	G	263	0.0	[0, 1.4]	1	[1, 1]	4	1	8	> 8
	R	93	0.0	[0, 3.8]	1	[1, 1]	2	1	4	> 8
	S	101	0.0	[0, 3.6]	1	[1, 1]	2	1	8	> 8
STR	G	263	18.3	[14.1, 23.4]	128	[128, 128]	2048	128	4096	> 1024
	R	93	8.6	[4.5, 16.1]	128	[128, 128]	1024	128	4096	> 1024
	S	101	27.7	[19.9, 37.2]	128	[128, 128]	4096	128	4096	> 1024
TEI	G	263	1.1	[0.4, 3.3]	0.5	[0.5, 0.5]	1	0.5	64	> 16
	R	93	0.0	[0, 3.8]	0.5	[0.5, 0.5]	1	0.5	1	> 16
	S	101	0.0	[0, 3.6]	0.5	[0.5, 0.5]	1	0.5	1	> 16
TET	G	263	76.8	[71.3, 81.5]	64	[64, 64]	64	1	64	> 8
	R	93	35.5	[26.5, 45.6]	1	[1, 1]	64	1	64	> 8
	S	101	74.3	[64.9, 81.8]	64	[64, 64]	64	1	64	> 8
VAN	G	263	1.1	[0.4, 3.3]	1	[1, 2]	2	1	64	> 16
	R	93	0.0	[0, 3.8]	1	[1, 2]	2	1	8	> 16
	S	101	0.0	[0, 3.6]	1	[1, 2]	2	1	4	> 16

5.7 Vergleich der Ergebnisse der Jahre 2004, 2005 und 2006

Tabelle 18: Vergleich der Ergebnisse 2004/05/06 bei E. faecalis

		2004			2005			2006		
		N	%res	KI 95	N	%res	KI 95	N	%res	KI 95
AVL	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	0.4	[0.1, 2.4]	263	0.0	[0, 1.4]
BAC	G	136	42.6	[34.6, 51.1]	226	32.3	[26.5, 38.7]	263	39.9	[34.2, 46]
CHL	G	136	1.5	[0.5, 5.2]	226	4.9	[2.8, 8.5]	263	4.6	[2.6, 7.8]
ERY	G	136	27.9	[21.1, 36]	226	44.2	[37.9, 50.8]	263	45.2	[39.3, 51.3]
FFN	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	0.0	[0, 1.6]	263	0.0	[0, 1.4]
FLV	G	136	2.9	[1.2, 7.3]	226	10.6	[7.3, 15.3]	263	3.0	[1.6, 5.9]
GEN	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	1.3	[0.5, 3.8]	263	0.4	[0.1, 2.1]
KAN	G	136	4.4	[2.1, 9.3]	226	7.1	[4.4, 11.2]	263	8.0	[5.3, 11.9]
NIT	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	2.7	[1.2, 5.7]	263	0.8	[0.2, 2.7]
PEN	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	1.3	[0.5, 3.8]	263	0.4	[0.1, 2.1]
SAL	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	0.4	[0.1, 2.4]	263	0.0	[0, 1.4]
STR	G	136	16.2	[11, 23.3]	226	20.8	[16, 26.6]	263	18.3	[14.1, 23.4]
TEI	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	1.3	[0.5, 3.8]	263	1.1	[0.4, 3.3]
TET	G	136	80.9	[73.4, 86.6]	226	80.1	[74.4, 84.8]	263	76.8	[71.3, 81.5]
VAN	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	1.3	[0.5, 3.8]	263	1.1	[0.4, 3.3]
AVL	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	0.9	[0.2, 5]	93	1.1	[0.3, 5.8]
BAC	R	84	13.1	[7.5, 22]	109	7.3	[3.8, 13.8]	93	24.7	[17.1, 34.4]
CHL	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	5.5	[2.6, 11.5]	93	3.2	[1.2, 9]
ERY	R	84	2.4	[0.7, 8.2]	109	6.4	[3.2, 12.7]	93	14.0	[8.4, 22.5]
FFN	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	0.0	[0, 3.3]	93	0.0	[0, 3.8]
FLV	R	84	15.5	[9.3, 24.7]	109	24.8	[17.6, 33.7]	93	21.5	[14.4, 30.9]
GEN	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	0.9	[0.2, 5]	93	1.1	[0.3, 5.8]
KAN	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	9.2	[5.1, 16.1]	93	10.8	[6, 18.7]
NIT	R	84	1.2	[0.3, 6.4]	109	4.6	[2, 10.3]	93	0.0	[0, 3.8]
PEN	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	1.8	[0.6, 6.4]	93	0.0	[0, 3.8]
SAL	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	0.0	[0, 3.3]	93	0.0	[0, 3.8]
STR	R	84	2.4	[0.7, 8.2]	109	11.0	[6.4, 18.3]	93	8.6	[4.5, 16.1]
TEI	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	0.0	[0, 3.3]	93	0.0	[0, 3.8]
TET	R	84	15.5	[9.3, 24.7]	109	39.4	[30.8, 48.9]	93	35.5	[26.5, 45.6]
VAN	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	0.0	[0, 3.3]	93	0.0	[0, 3.8]
AVL	S	144	4.2	[2, 8.8]	206	1.9	[0.8, 4.9]	101	4.0	[1.6, 9.7]
BAC	S	144	18.8	[13.2, 25.9]	206	8.7	[5.6, 13.4]	101	20.8	[14, 29.7]
CHL	S	144	7.6	[4.3, 13.2]	206	6.8	[4.1, 11.1]	101	9.9	[5.5, 17.3]
ERY	S	144	18.8	[13.2, 25.9]	206	31.6	[25.6, 38.2]	101	33.7	[25.2, 43.4]
FFN	S	144	0.7	[0.2, 3.8]	206	0.0	[0, 1.8]	101	0.0	[0, 3.6]
FLV	S	144	8.3	[4.9, 14]	206	22.3	[17.2, 28.5]	101	6.9	[3.4, 13.6]
GEN	S	144	4.2	[2, 8.8]	206	4.9	[2.7, 8.7]	101	4.0	[1.6, 9.7]
KAN	S	144	9.7	[5.9, 15.7]	206	10.2	[6.8, 15.1]	101	14.9	[9.2, 23.1]
NIT	S	144	1.4	[0.4, 4.9]	206	3.9	[2, 7.5]	101	1.0	[0.2, 5.3]
PEN	S	144	0.7	[0.2, 3.8]	206	0.5	[0.1, 2.7]	101	0.0	[0, 3.6]
SAL	S	144	1.4	[0.4, 4.9]	206	0.0	[0, 1.8]	101	0.0	[0, 3.6]
STR	S	144	19.4	[13.8, 26.7]	206	26.2	[20.7, 32.6]	101	27.7	[19.9, 37.2]
TEI	S	144	0.7	[0.2, 3.8]	206	0.0	[0, 1.8]	101	0.0	[0, 3.6]
TET	S	144	59.0	[50.8, 66.7]	206	61.2	[54.4, 67.6]	101	74.3	[64.9, 81.8]
VAN	S	144	0.7	[0.2, 3.8]	206	0.0	[0, 1.8]	101	0.0	[0, 3.6]

Abbildung 24: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05/06 bei E. faecalis von Rindern

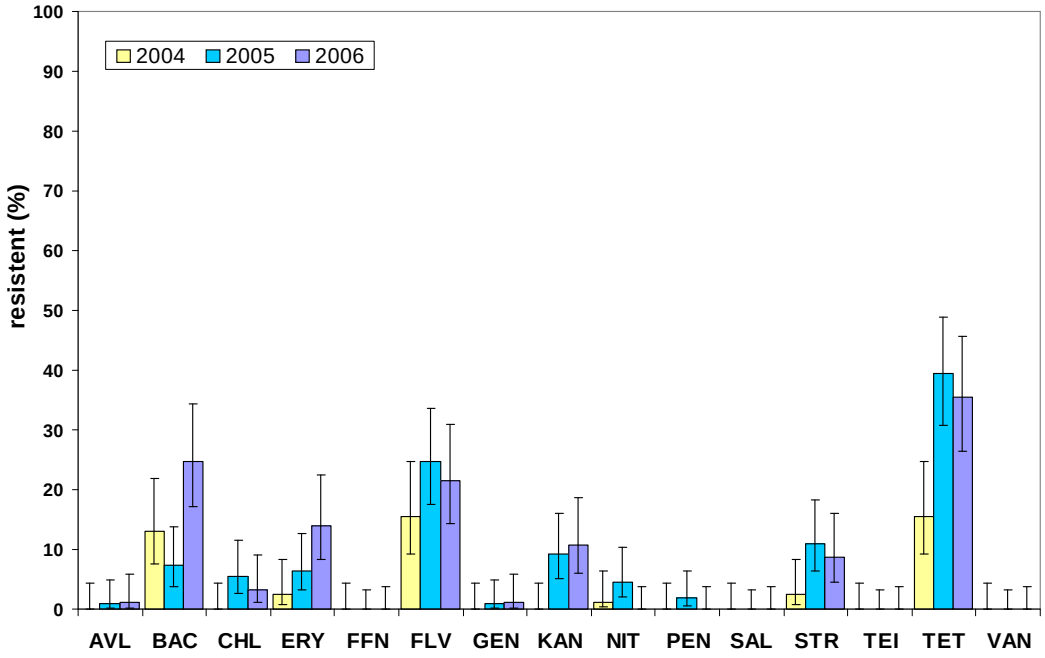


Abbildung 25: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05/06 bei E. faecalis von Schweinen

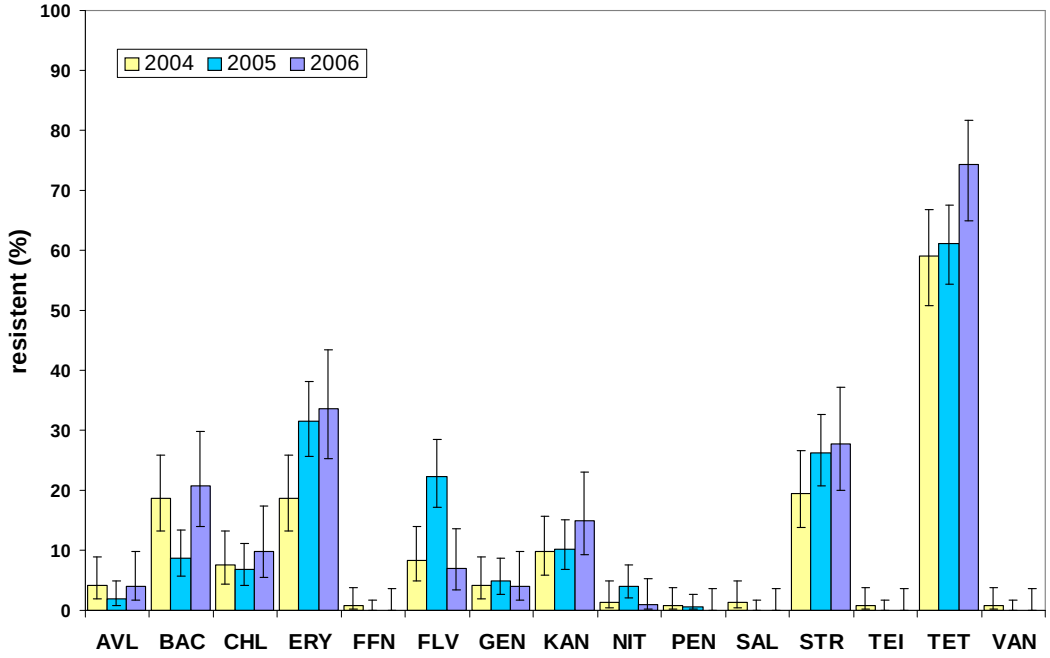
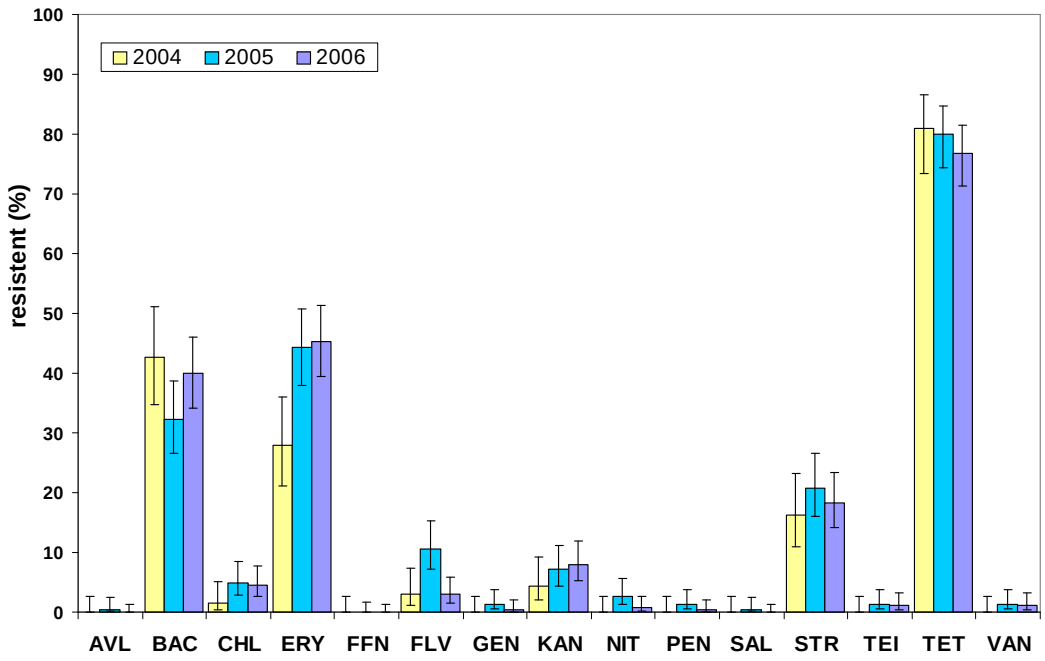


Abbildung 26: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05/06 bei E. faecalis vom Geflügel



Beim Vergleich der Resistenzen über den Zeitraum 2004/05/06 fällt besonders auf, dass sich gegenüber ERY die Situation bei den Isolaten aller drei getesteten Tierarten signifikant verschlechtert hat (Geflügel = 28% auf 45%, Rind = 2% auf 14%, Schwein = 19% auf 34%). Ebenso gegenüber KAN zeigen sich Verschlechterungen, signifikante Veränderungen können jedoch nur bei Isolaten von Rindern beobachtet werden (0% auf 11%). Gegenüber FLV kann nach einem Anstieg der Resistenzen von 2004 auf 2005 wieder eine Reduktion in 2006 festgestellt werden, wobei die Entwicklungen beim Geflügel (3%/11%/3%) und Schwein (8%/22%/7%) Signifikanz besitzt. Bei BAC kann man eine gegensätzliche Veränderung vorfinden: verminderten sich die Anteile von 2004 auf 2005 kam es bei den Isolaten von 2006 wiederum bei allen Tierarten zu einem Anstieg, bei Rind (13%/7%/25%) und Schwein (19%/9%/21%) weisen diese Bewegungen sogar Signifikanz auf. Statistisch aussagekräftige Änderungen können gegenüber TET festgestellt werden, im Sinne einer Verschlechterung der Situation bei Schweineisolaten (59%/61%/74%), wellenförmig bei Rinderisolaten (16%/39%/36%).

5.8 Enterococcus faecium

5.8.1 Ergebnisse des Jahres 2006

Zur Untersuchung des Resistenzverhaltens gegenüber 15 Antibiotika wurden 271 Isolate von E. faecium herangezogen, davon entfielen 33 auf Geflügel, 100 auf Rinder und 138 auf Schweine. Zur Herkunft der untersuchten Isolate je getesteter Tierart vor dem Hintergrund der Anzahl der Tiere je Bundesland (Quelle: Für Rind Statistik Austria, Rinderbestand am 1. Dezember 2006, für Schweine Statistik Austria, Allgemeine Viehzählung am 1. Dezember 2006, für Geflügel QGV, Stellplätze für Masthühner und Puten am 1. Dezember 2006) siehe die nachfolgenden 3 Abbildungen (Abbildungen 27, 28 und 29):

Abbildung 27: Darstellung der Anzahl der Rinder je Bundesland und geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe der Rinder mit isolierten E. faecium

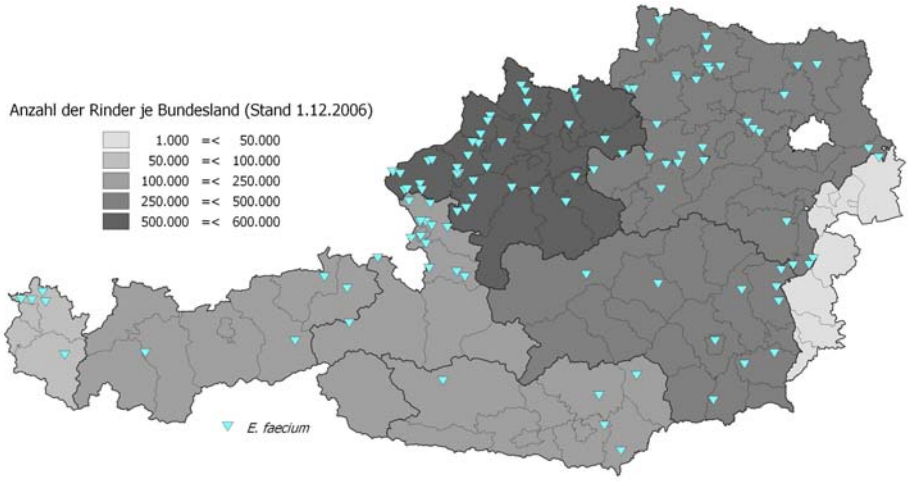


Abbildung 28: Darstellung der Anzahl der Schweine je Bundesland und geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe der Rinder mit isolierten E. faecium

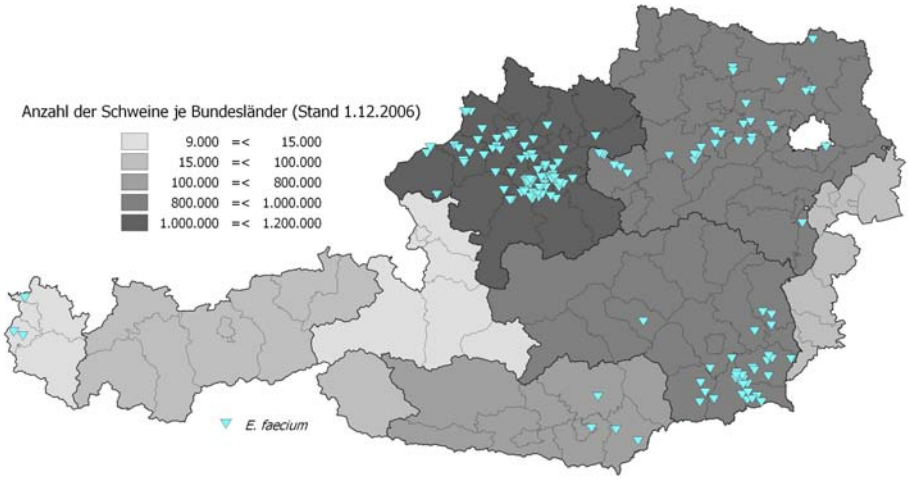


Abbildung 29: Darstellung der Anzahl des Geflügels je Bundesland und geographische Verteilung der Herkunftsbetriebe des Geflügels mit isolierten E. faecium

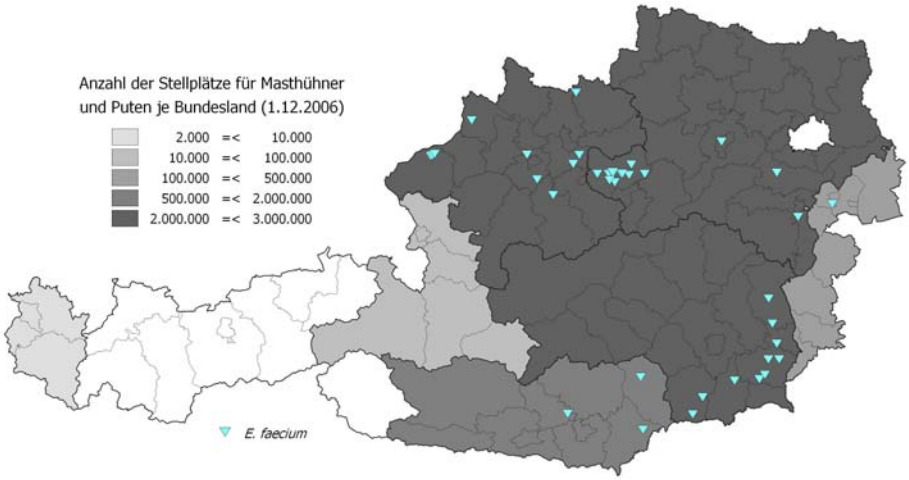
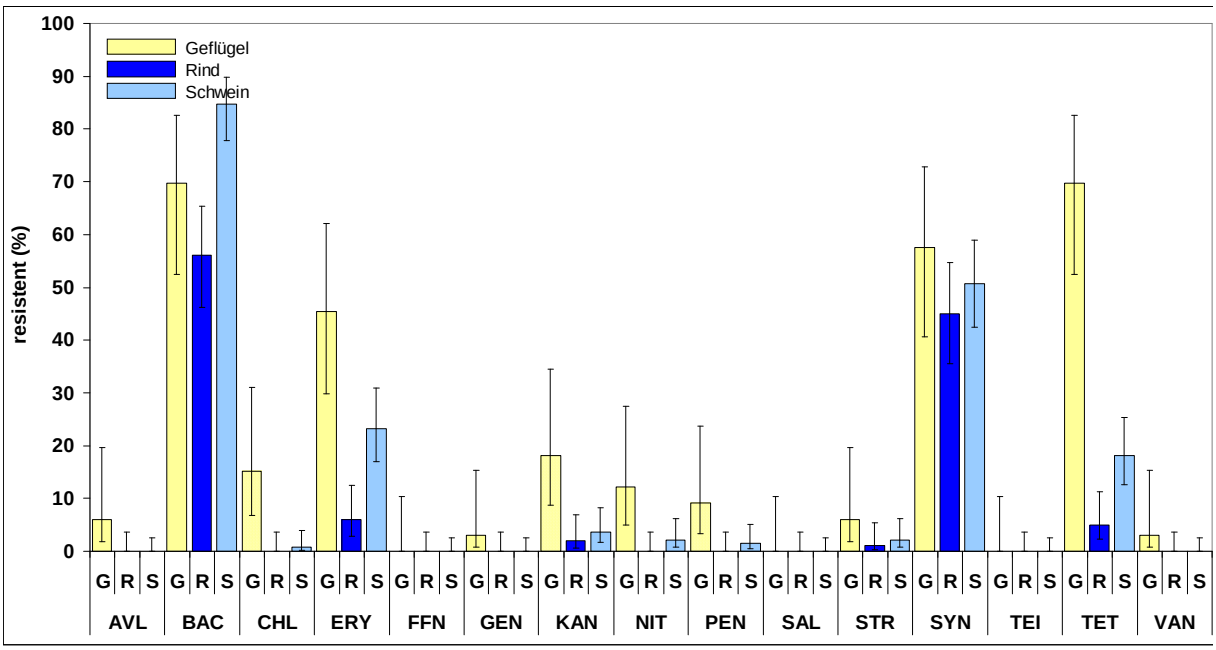


Tabelle 19: Detaillierte Ergebnisse bei E. faecium von Geflügel, Rindern und Schweinen

					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	33	6.1	[1.9, 19.7]			21.2	60.6	12.1		3.0		3.0						
	R	100	0.0	[0, 3.6]			6.0	56.0	38.0										
	S	138	0.0	[0, 2.6]			2.2	63.0	34.8										
BAC	G	33	69.7	[52.5, 82.6]								3.0	27.3	36.4	15.2	18.2			
	R	100	56.0	[46.2, 65.3]						6.0	1.0	5.0	32.0	48.0	6.0	2.0			
	S	138	84.8	[77.8, 89.8]						0.7	2.2	2.2	10.1	60.9	21.7	2.2			
CHL	G	33	15.2	[6.8, 31.1]				3.0	42.4	39.4		9.1	6.1						
	R	100	0.0	[0, 3.6]					44.0	55.0	1.0								
	S	138	0.7	[0.2, 3.9]					50.7	45.7	2.9	0.7							
ERY	G	33	45.5	[29.8, 62.1]			24.2	24.2	6.1		6.1		39.4						
	R	100	6.0	[2.8, 12.5]			38.0	35.0	21.0	5.0		1.0							
	S	138	23.2	[16.9, 30.9]			10.1	19.6	47.1	13.8		0.7	8.7						
FFN	G	33	0.0	[0, 10.3]				66.7	33.3										
	R	100	0.0	[0, 3.6]				50.0	50.0										
	S	138	0.0	[0, 2.6]				57.2	42.8										
GEN	G	33	3.0	[0.7, 15.3]										93.9	3.0			3.0	
	R	100	0.0	[0, 3.6]										99.0	1.0				
	S	138	0.0	[0, 2.6]										99.3	0.7				
KAN	G	33	18.2	[8.7, 34.5]										63.6	9.1	3.0	6.1		18.2
	R	100	2.0	[0.6, 7]										81.0	13.0	3.0	1.0	1.0	1.0
	S	138	3.6	[1.6, 8.2]										68.8	18.1	9.4			3.6
NIT	G	33	12.1	[5, 27.5]								54.5	33.3	12.1					
	R	100	0.0	[0, 3.6]								60.0	40.0						
	S	138	2.2	[0.8, 6.2]								19.6	78.3	2.2					
PEN	G	33	9.1	[3.3, 23.7]				42.4	42.4	6.1	9.1								
	R	100	0.0	[0, 3.6]				69.0	28.0	3.0									
	S	138	1.4	[0.4, 5.1]				31.2	66.7	0.7	1.4								
SAL	G	33	0.0	[0, 10.3]			51.5	21.2	18.2	9.1									
	R	100	0.0	[0, 3.6]			59.0	40.0	1.0										
	S	138	0.0	[0, 2.6]			35.5	59.4	2.9	2.2									
STR	G	33	6.1	[1.9, 19.7]										78.8	6.1	3.0	6.1	6.1	
	R	100	1.0	[0.2, 5.4]										98.0			1.0	1.0	
	S	138	2.2	[0.8, 6.2]										92.0	1.4	0.7	3.6	1.4	0.7
SYN	G	33	57.6	[40.7, 72.8]		15.2	12.1	15.2	30.3	24.2	3.0								
	R	100	45.0	[35.6, 54.8]		15.0	5.0	35.0	38.0	7.0									
	S	138	50.7	[42.5, 58.9]		5.1	2.9	41.3	39.9	10.9									
TEI	G	33	0.0	[0, 10.3]		90.9	6.1			3.0									
	R	100	0.0	[0, 3.6]		83.0	17.0												
	S	138	0.0	[0, 2.6]		97.1	2.9												
TET	G	33	69.7	[52.5, 82.6]			30.3				3.0	9.1	57.6						
	R	100	5.0	[2.2, 11.2]			89.0	2.0	1.0	3.0	1.0		4.0						
	S	138	18.1	[12.6, 25.4]			79.0	0.7	0.7	1.4		2.2	15.9						
VAN	G	33	3.0	[0.7, 15.3]			54.5	30.3	3.0	9.1		3.0							
	R	100	0.0	[0, 3.6]			43.0	16.0	27.0	14.0									
	S	138	0.0	[0, 2.6]			84.1	5.8	5.1	5.1									

Abbildung 30: Anteil der Resistenzen bei E. faecium aus Geflügel, Rindern und Schweinen



Bei E. faecium der untersuchten Tierarten fallen besonders die hohen Resistenzwerte gegenüber BAC (Gefl = 70%, Rd = 56%, Schw = 85%) und die Antibiotikakombination SYN (Gefl = 58%, Rd = 45%, Schw = 51%) auf. TET weist besonders bei Schweineisolaten die ungünstigsten Werte auf (70%), ERY besonders bei Geflügelisolaten (46%). Wie schon für Campylobacter jejuni beobachtet, liegen auch bei E. faecium die niedrigsten Resistenzanteile für alle getesteten Antibiotika bei den Isolaten von Rindern.

Tabelle 20: Kennzahlen von E. faecium aus Geflügel, Rindern und Schweinen

		N	% res	KI 95	Median	KI 95	P90	Min	Max	Breakp.
AVL	G	33	6.1	[1.9, 19.7]	2	[2, 2]	4	1	64	> 8
	R	100	0.0	[0, 3.6]	2	[2, 2]	4	1	4	> 8
	S	138	0.0	[0, 2.6]	2	[2, 2]	4	1	4	> 8
BAC	G	33	69.7	[52.5, 82.6]	128	[128, 128]	512	32	512	> 64
	R	100	56.0	[46.2, 65.3]	128	[64, 128]	128	8	512	> 64
	S	138	84.8	[77.8, 89.8]	128	[128, 128]	256	8	512	> 64
CHL	G	33	15.2	[6.8, 31.1]	8	[4, 8]	32	2	64	> 16
	R	100	0.0	[0, 3.6]	8	[4, 8]	8	4	16	> 16
	S	138	0.7	[0.2, 3.9]	4	[4, 8]	8	4	32	> 16
ERY	G	33	45.5	[29.8, 62.1]	4	[2, 64]	64	1	64	> 4
	R	100	6.0	[2.8, 12.5]	2	[2, 2]	4	1	32	> 4
	S	138	23.2	[16.9, 30.9]	4	[4, 4]	8	1	64	> 4
FFN	G	33	0.0	[0, 10.3]	2	[2, 4]	4	2	4	> 16
	R	100	0.0	[0, 3.6]	3	[2, 4]	4	2	4	> 16
	S	138	0.0	[0, 2.6]	2	[2, 4]	4	2	4	> 16
GEN	G	33	3.0	[0.7, 15.3]	128	[128, 128]	128	128	2048	> 512
	R	100	0.0	[0, 3.6]	128	[128, 128]	128	128	256	> 512
	S	138	0.0	[0, 2.6]	128	[128, 128]	128	128	256	> 512
KAN	G	33	18.2	[8.7, 34.5]	128	[128, 256]	4096	128	4096	> 1024
	R	100	2.0	[0.6, 7]	128	[128, 128]	256	128	4096	> 1024
	S	138	3.6	[1.6, 8.2]	128	[128, 128]	512	128	4096	> 1024
NIT	G	33	12.1	[5, 27.5]	32	[32, 64]	128	32	128	> 64
	R	100	0.0	[0, 3.6]	32	[32, 48]	64	32	64	> 64
	S	138	2.2	[0.8, 6.2]	64	[64, 64]	64	32	128	> 64
PEN	G	33	9.1	[3.3, 23.7]	4	[2, 4]	8	2	16	> 8
	R	100	0.0	[0, 3.6]	2	[2, 2]	4	2	8	> 8
	S	138	1.4	[0.4, 5.1]	4	[4, 4]	4	2	16	> 8
SAL	G	33	0.0	[0, 10.3]	1	[1, 2]	4	1	8	> 8
	R	100	0.0	[0, 3.6]	1	[1, 2]	2	1	4	> 8
	S	138	0.0	[0, 2.6]	2	[2, 2]	2	1	8	> 8
STR	G	33	6.1	[1.9, 19.7]	128	[128, 128]	1024	128	2048	> 1024
	R	100	1.0	[0.2, 5.4]	128	[128, 128]	128	128	2048	> 1024
	S	138	2.2	[0.8, 6.2]	128	[128, 128]	128	128	4096	> 1024
SYN	G	33	57.6	[40.7, 72.8]	4	[2, 4]	8	0.5	16	> 2
	R	100	45.0	[35.6, 54.8]	2	[2, 4]	4	0.5	8	> 2
	S	138	50.7	[42.5, 58.9]	4	[2, 4]	8	0.5	8	> 2
TEI	G	33	0.0	[0, 10.3]	0.5	[0.5, 0.5]	1	0.5	8	> 16
	R	100	0.0	[0, 3.6]	0.5	[0.5, 0.5]	1	0.5	1	> 16
	S	138	0.0	[0, 2.6]	0.5	[0.5, 0.5]	1	0.5	1	> 16
TET	G	33	69.7	[52.5, 82.6]	64	[16, 64]	64	1	64	> 8
	R	100	5.0	[2.2, 11.2]	1	[1, 1]	2	1	64	> 8
	S	138	18.1	[12.6, 25.4]	1	[1, 1]	64	1	64	> 8
VAN	G	33	3.0	[0.7, 15.3]	1	[1, 2]	8	1	32	> 16
	R	100	0.0	[0, 3.6]	2	[1, 4]	8	1	8	> 16
	S	138	0.0	[0, 2.6]	1	[1, 1]	4	1	8	> 16

5.9 Vergleich der Ergebnisse der Jahre 2004, 2005 und 2006

Tabelle 21: Vergleich der Ergebnisse 2004/05/06 bei E. faecium

		2004			2005			2006		
		N	%res	KI 95	N	%res	KI 95	N	%res	KI 95
AVL	G	22	0.0	[0, 14.8]	26	0.0	[0, 12.8]	33	6.1	[1.9, 19.7]
BAC	G	22	59.1	[38.5, 76.8]	26	61.5	[42.4, 77.6]	33	69.7	[52.5, 82.6]
CHL	G	22	4.5	[1.1, 21.9]	26	0.0	[0, 12.8]	33	15.2	[6.8, 31.1]
ERY	G	22	40.9	[23.2, 61.5]	26	26.9	[13.8, 46.3]	33	45.5	[29.8, 62.1]
FFN	G	22	0.0	[0, 14.8]	26	0.0	[0, 12.8]	33	0.0	[0, 10.3]
GEN	G	22	0.0	[0, 14.8]	26	0.0	[0, 12.8]	33	3.0	[0.7, 15.3]
KAN	G	22	18.2	[7.5, 38.8]	26	3.8	[0.9, 19]	33	18.2	[8.7, 34.5]
NIT	G	22	18.2	[7.5, 38.8]	26	11.5	[4.2, 29.2]	33	12.1	[5, 27.5]
PEN	G	22	27.3	[13.2, 48.4]	26	3.8	[0.9, 19]	33	9.1	[3.3, 23.7]
SAL	G	22	0.0	[0, 14.8]	26	0.0	[0, 12.8]	33	0.0	[0, 10.3]
STR	G	22	18.2	[7.5, 38.8]	26	3.8	[0.9, 19]	33	6.1	[1.9, 19.7]
SYN	G	22	36.4	[19.7, 57.3]	26	53.8	[35.3, 71.3]	33	57.6	[40.7, 72.8]
TEI	G	22	0.0	[0, 14.8]	26	0.0	[0, 12.8]	33	0.0	[0, 10.3]
TET	G	22	59.1	[38.5, 76.8]	26	46.2	[28.7, 64.7]	33	69.7	[52.5, 82.6]
VAN	G	22	4.5	[1.1, 21.9]	26	0.0	[0, 12.8]	33	3.0	[0.7, 15.3]
AVL	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	3.3	[1.5, 7.5]	100	0.0	[0, 3.6]
BAC	R	146	79.5	[72.2, 85.2]	151	41.7	[34.2, 49.7]	100	56.0	[46.2, 65.3]
CHL	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	3.3	[1.5, 7.5]	100	0.0	[0, 3.6]
ERY	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	5.3	[2.7, 10.1]	100	6.0	[2.8, 12.5]
FFN	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	2.0	[0.7, 5.7]	100	0.0	[0, 3.6]
GEN	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	1.3	[0.4, 4.7]	100	0.0	[0, 3.6]
KAN	R	146	0.7	[0.2, 3.7]	151	1.3	[0.4, 4.7]	100	2.0	[0.6, 7]
NIT	R	146	3.4	[1.5, 7.8]	151	5.3	[2.7, 10.1]	100	0.0	[0, 3.6]
PEN	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	3.3	[1.5, 7.5]	100	0.0	[0, 3.6]
SAL	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	2.0	[0.7, 5.7]	100	0.0	[0, 3.6]
STR	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	4.0	[1.9, 8.4]	100	1.0	[0.2, 5.4]
SYN	R	146	42.5	[34.7, 50.6]	151	72.2	[64.5, 78.7]	100	45.0	[35.6, 54.8]
TEI	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	1.3	[0.4, 4.7]	100	0.0	[0, 3.6]
TET	R	146	2.7	[1.1, 6.8]	151	16.6	[11.5, 23.3]	100	5.0	[2.2, 11.2]
VAN	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	2.0	[0.7, 5.7]	100	0.0	[0, 3.6]
AVL	S	192	0.5	[0.1, 2.9]	198	3.5	[1.8, 7.1]	138	0.0	[0, 2.6]
BAC	S	192	79.7	[73.4, 84.8]	198	62.6	[55.7, 69.1]	138	84.8	[77.8, 89.8]
CHL	S	192	0.0	[0, 1.9]	198	2.0	[0.8, 5.1]	138	0.7	[0.2, 3.9]
ERY	S	192	3.6	[1.8, 7.3]	198	15.7	[11.3, 21.4]	138	23.2	[16.9, 30.9]
FFN	S	192	0.0	[0, 1.9]	198	0.5	[0.1, 2.8]	138	0.0	[0, 2.6]
GEN	S	192	0.0	[0, 1.9]	198	0.5	[0.1, 2.8]	138	0.0	[0, 2.6]
KAN	S	192	1.6	[0.6, 4.5]	198	2.5	[1.1, 5.8]	138	3.6	[1.6, 8.2]
NIT	S	192	7.3	[4.4, 11.9]	198	21.7	[16.5, 28]	138	2.2	[0.8, 6.2]
PEN	S	192	2.1	[0.8, 5.2]	198	3.5	[1.8, 7.1]	138	1.4	[0.4, 5.1]
SAL	S	192	0.0	[0, 1.9]	198	0.0	[0, 1.8]	138	0.0	[0, 2.6]
STR	S	192	1.0	[0.3, 3.7]	198	6.1	[3.5, 10.3]	138	2.2	[0.8, 6.2]
SYN	S	192	35.4	[29, 42.4]	198	74.7	[68.3, 80.3]	138	50.7	[42.5, 58.9]
TEI	S	192	0.0	[0, 1.9]	198	0.0	[0, 1.8]	138	0.0	[0, 2.6]
TET	S	192	17.2	[12.5, 23.2]	198	20.7	[15.7, 26.9]	138	18.1	[12.6, 25.4]
VAN	S	192	0.0	[0, 1.9]	198	0.0	[0, 1.8]	138	0.0	[0, 2.6]

Abbildung 31: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05/06 bei E. faecium von Rindern

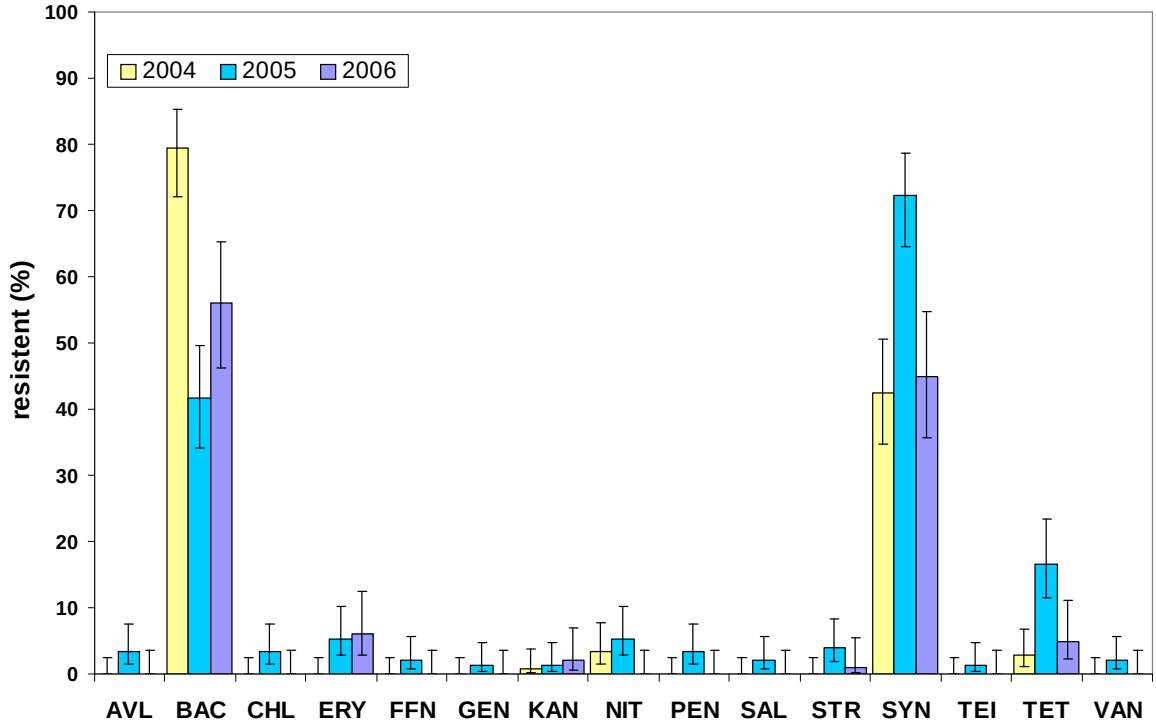


Abbildung 32: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05/06 bei E. faecium von Schweinen

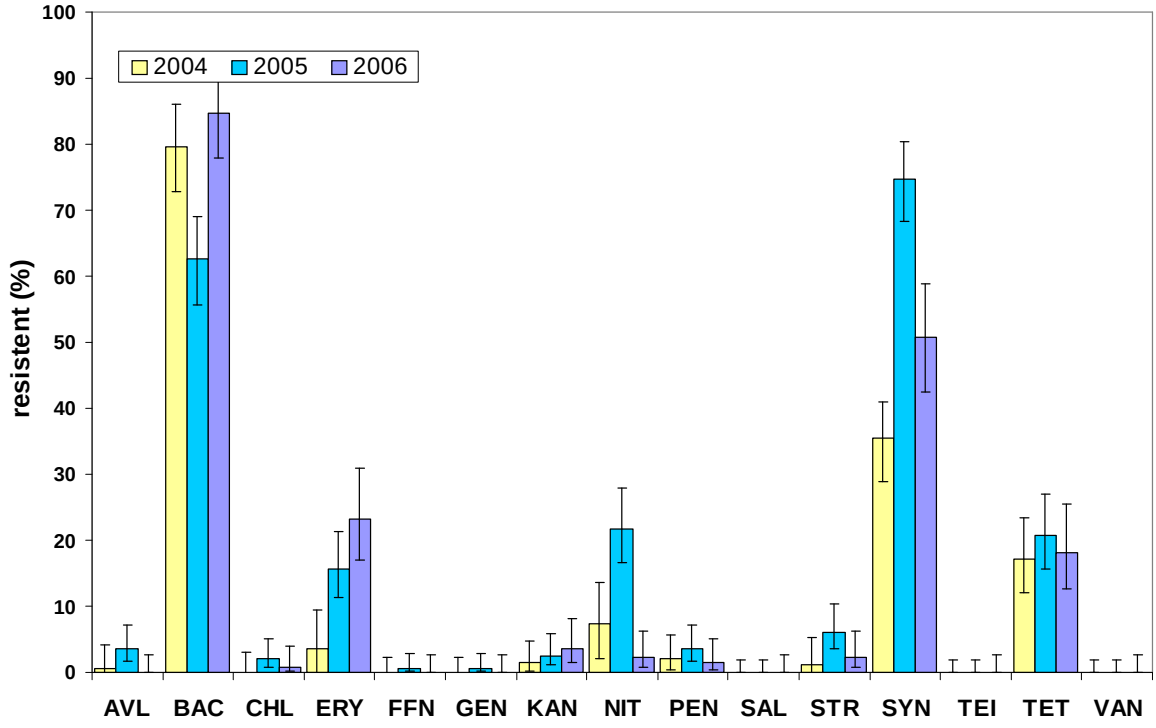
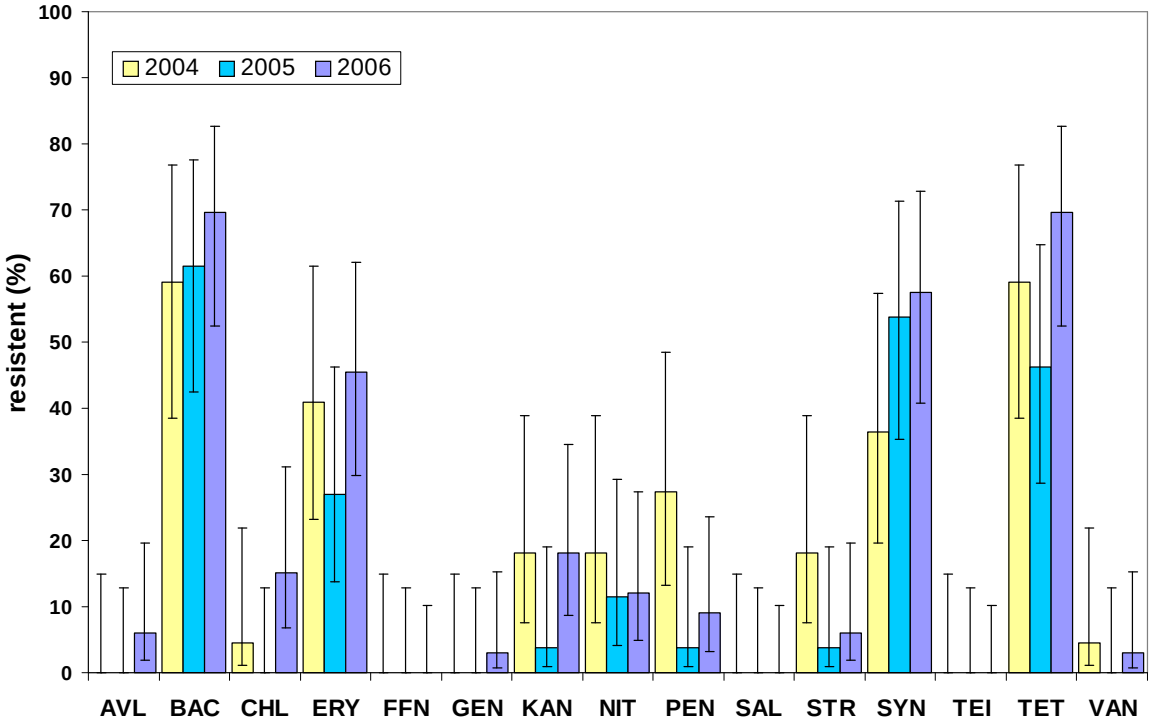


Abbildung 33: Vergleich der Resistenzanteile 2004/05/06 bei E. faecium vom Geflügel



Beim Vergleich der Resistenzen über den Zeitraum 2004/05/06 können bei Isolaten von Rindern gegenüber acht Antibiotika bzw. –kombinationen (AVL, BAC, CHL, ERY, PEN, STR, SYN und TET), bei denen von Schweinen gegenüber 6 (AVL, BAC, ERY, NIT, STR und SYN) und bei Isolaten vom Gelügel gegenüber 1 Antibiotikum (PEN) signifikante Änderungen der Resistenzanteile gefunden werden. ERY lässt bei Isolaten von Rindern (0%/5%/6%) und Schweinen (4%/16%/23%) signifikante Verschlechterungen der Situation erkennen. BAC zeigte bei Isolaten von Rindern (80%/42%/56%) und Schweinen (80%/63%/85%) sowie PEN bei Geflügelisolaten (27%/4%/9%) nach einer Verbesserung der Situation von 2004 auf 2005 im Jahr 2006 wiederum signifikant höhere Resistenzraten auf. AVL, STR und SYN bei Isolaten von Rindern und Schweinen, sowie CHL, PEN, TET bei Rinderisolaten und NIT bei Schweineisolaten deuteten von 2004 auf 2005 eine Verschlechterung der Resistenzsituation an, jedoch kehrte sich dieser Trend in 2006 wieder signifikant um und weist nun wieder niedrigere Werte als im Vorjahr auf.

5.10 Vergleich der Ergebnisse von E. faecalis mit E. faecium

Tabelle 22: Test auf Unterschied zwischen E. faecalis und E. faecium bei den getesteten Tierarten (α= 0,05, markiert = signifikant)

		E. faecalis		*E. faecium*		p-Wert
		N	% res	N	% res	
AVL	G	263	0.0	33	6.1	0.000
	R	93	1.1	100	0.0	0.299
	S	101	4.0	138	0.0	0.018
BAC	G	263	39.9	33	69.7	0.001
	R	93	24.7	100	56.0	0.000
	S	101	20.8	138	84.8	0.000
CHL	G	263	4.6	33	15.2	0.014
	R	93	3.2	100	0.0	0.070
	S	101	9.9	138	0.7	0.001
ERY	G	263	45.2	33	45.5	0.982
	R	93	14.0	100	6.0	0.063
	S	101	33.7	138	23.2	0.074
FFN	G	263	0.0	33	0.0	1.000
	R	93	0.0	100	0.0	1.000
	S	101	0.0	138	0.0	1.000
GEN	G	263	0.4	33	3.0	0.080
	R	93	1.1	100	0.0	0.299
	S	101	4.0	138	0.0	0.018
KAN	G	263	8.0	33	18.2	0.055
	R	93	10.8	100	2.0	0.012
	S	101	14.9	138	3.6	0.002
NIT	G	263	0.8	33	12.1	0.000
	R	93	0.0	100	0.0	1.000
	S	101	1.0	138	2.2	0.481
PEN	G	263	0.4	33	9.1	0.000
	R	93	0.0	100	0.0	1.000
	S	101	0.0	138	1.4	0.224
SAL	G	263	0.0	33	0.0	1.000
	R	93	0.0	100	0.0	1.000
	S	101	0.0	138	0.0	1.000
STR	G	263	18.3	33	6.1	0.078
	R	93	8.6	100	1.0	0.012
	S	101	27.7	138	2.2	0.000
TEI	G	263	1.1	33	0.0	0.537
	R	93	0.0	100	0.0	1.000
	S	101	0.0	138	0.0	1.000
TET	G	263	76.8	33	69.7	0.367
	R	93	35.5	100	5.0	0.000
	S	101	74.3	138	18.1	0.000
VAN	G	263	1.1	33	3.0	0.376
	R	93	0.0	100	0.0	1.000
	S	101	0.0	138	0.0	1.000

5.11 Resistenzen gegenüber Antibiotikagruppen

5.11.1 Resistenzanteile bei Isolaten aus dem Jahr 2006

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 einzelne Antibiotika sondern Antibiotikagruppen (AB-Gruppen) beruht. D.h., dass Antibiotika mit ähnlicher Wirkung oder chemischer Struktur zu Gruppen zusammengelegt werden. In Tabelle 5 ist dargestellt, welchen Antibiotikagruppen die untersuchten Antibiotika zugeordnet werden. Das zur Gruppe der Glycolipide gehörende FLV wurde aufgrund seiner natürlichen Resistenz gegenüber E. faecium bei dieser Spezies von der Bewertung ausgeschlossen. Dies gilt auch für das zur Gruppe der Streptogramine gehörende SYN in Bezug auf E. faecalis.

Bei Campylobacter jejuni und C. coli wurde in Anlehnung an den Vorschlag der EFSA zu einem harmonisierten Monitoringprogramm zur Antibiotikaresistenz und zur besseren Vergleichbarkeit der Daten mit jenen von anderen Mitgliedstaaten die Mehrfachresistenz nur hinsichtlich CIP, ERY, GEN, STR und TET beurteilt, da die Resistenzen gegenüber diesen fünf Antibiotika nicht auf verwandten Mechanismen beruhen [4].

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 (Tabelle 23 bis 27) angegeben.

Tabelle 23: Resistenzanteile von AB-Gruppen gegenüber C. coli von Geflügelherden und Rindern

AB-Gruppe	Tier	N	% res	KI 95
Ciprofloxacin	G	124	62.9	[54.1, 70.9]
	R	30	40.0	[24.5, 57.8]
Erythromycin	G	124	10.5	[6.3, 17.1]
	R	30	0.0	[0, 11.2]
Gentamicin	G	124	0.0	[0, 2.9]
	R	30	0.0	[0, 11.2]
Streptomycin	G	124	41.1	[32.9, 49.9]
	R	30	26.7	[14.2, 44.6]
Tetracycline	G	124	59.7	[50.9, 67.9]
	R	30	50.0	[33.1, 66.9]

Bei C. coli von Rindern und Geflügel konnten gegenüber GEN keine Resistenzen festgestellt werden, ebenso nicht bei C. coli von Rindern gegenüber ERY. Sehr hohe Resistenzanteile wurden jedoch bei Isolaten vom Geflügel gegen CIP (63%), TET (59%) und STR (41%) sowie von Rindern gegen TET (50%), CIP (40%) und STR (27%) gefunden.

Tabelle 24: Resistenzanteile von AB-Gruppen gegenüber C. jejuni von Geflügelherden und Rindern

AB-Gruppe	Tier	N	% res	KI 95
Ciprofloxacin	G	166	51.8	[44.2, 59.3]
	R	205	30.7	[24.8, 37.4]
Erythromycin	G	166	1.2	[0.4, 4.3]
	R	205	0.5	[0.1, 2.7]
Gentamicin	G	166	0.0	[0, 2.2]
	R	205	0.0	[0, 1.8]
Streptomycin	G	166	1.8	[0.7, 5.2]
	R	205	3.9	[2, 7.5]
Tetracycline	G	166	28.9	[22.6, 36.2]
	R	205	32.2	[26.2, 38.9]

Bei C. jejuni von den beiden getesteten Tierarten stellt sich die Situation etwas günstiger als bei C. coli dar, besonders gegenüber das Antibiotikum STR. Gegenüber CIP und TET liegen die beobachteten Resistenzanteile bei beiden Tierarten sehr hoch (CIP_{Rd}=31%, CIP_{Gefl}=52%, TET_{Rd}=32%, TET_{Gefl}=29%).

Tabelle 25: Resistenzanteile von AB-Gruppen gegenüber E. coli von Geflügelherden, Rindern und Schweinen

AB-Gruppe	Tier	N	% res	KI 95
Aminocyclitole	G	277	10.1	[7.1, 14.2]
	R	168	2.4	[1, 5.9]
	S	301	35.5	[30.4, 41.1]
Aminoglykosid AB	G	277	33.6	[28.3, 39.3]
	R	168	7.7	[4.6, 12.8]
	S	301	52.2	[46.5, 57.7]
Cephalosporine	G	277	1.1	[0.4, 3.1]
	R	168	0.6	[0.1, 3.3]
	S	301	0.0	[0, 1.2]
Folsäureinhibitoren	G	277	31.4	[26.2, 37.1]
	R	168	7.7	[4.6, 12.8]
	S	301	36.9	[31.6, 42.5]
Gyrasehemmer	G	277	47.3	[41.5, 53.2]
	R	168	0.6	[0.1, 3.3]
	S	301	3.0	[1.6, 5.6]
Penicilline	G	277	24.5	[19.9, 30]
	R	168	2.4	[1, 5.9]
	S	301	12.0	[8.8, 16.1]
Phenicole	G	277	5.1	[3.1, 8.3]
	R	168	1.8	[0.6, 5.1]
	S	301	3.7	[2.1, 6.4]
Polymyxine	G	277	0.0	[0, 1.3]
	R	168	0.0	[0, 2.2]
	S	301	0.0	[0, 1.2]
Tetracycline	G	277	28.9	[23.9, 34.5]
	R	168	8.3	[5.1, 13.5]
	S	301	56.1	[50.5, 61.6]
b-LactamaseInhibitoren	G	277	1.1	[0.4, 3.1]
	R	168	0.6	[0.1, 3.3]
	S	301	0.0	[0, 1.2]

Die niedrigsten Resistenzraten konnten bei E. coli von allen drei Tierarten gegenüber die AB-Gruppen Cephalosporine, Phenicole, Polymyxine und β-Lactamaseinhibitoren gefunden werden. Die ungünstigsten Verhältnisse mussten bei den Isolaten von Geflügel und Schweinen gegenüber die Gruppen Aminoglykosid-AB, Folsäureinhibitoren und Tetracycline mit 30% Resistenzen und darüber (bis 56% gegenüber TET bei Isolaten von Schweinen) festgestellt werden, sowie bei Schweineisolaten gegenüber Aminocyclitole (36%) und bei Geflügelisolaten gegenüber Gyrasehemmer (47%). Die getesteten Rinderisolate wiesen Resistenzraten von 8%

und darunter gegenüber allen ausgetesteten AB-Gruppen auf (8% gegenüber Tetracyclin, Folsäureinhibitoren und Aminoglykosid-AB, Rest darunter).

Tabelle 26: Resistenzanteile von AB-Gruppen gegenüber E. faecalis von Geflügelherden, Rindern und Schweinen

Aminoglykosid AB	G	263	22.4	[17.8, 27.9]
	R	93	11.8	[6.8, 20]
	S	101	31.7	[23.4, 41.3]
Glycolipide	G	263	3.0	[1.6, 5.9]
	R	93	21.5	[14.4, 30.9]
	S	101	6.9	[3.4, 13.6]
Glycopeptide	G	263	1.1	[0.4, 3.3]
	R	93	0.0	[0, 3.8]
	S	101	0.0	[0, 3.6]
Ionophore	G	263	0.0	[0, 1.4]
	R	93	0.0	[0, 3.8]
	S	101	0.0	[0, 3.6]
Makrolide	G	263	45.2	[39.3, 51.3]
	R	93	14.0	[8.4, 22.5]
	S	101	33.7	[25.2, 43.4]
Nitroimidazole	G	263	0.8	[0.2, 2.7]
	R	93	0.0	[0, 3.8]
	S	101	1.0	[0.2, 5.3]
Orthosomycine	G	263	0.0	[0, 1.4]
	R	93	1.1	[0.3, 5.8]
	S	101	4.0	[1.6, 9.7]
Penicilline	G	263	0.4	[0.1, 2.1]
	R	93	0.0	[0, 3.8]
	S	101	0.0	[0, 3.6]
Phenicole	G	263	4.6	[2.6, 7.8]
	R	93	3.2	[1.2, 9]
	S	101	9.9	[5.5, 17.3]
Polypeptide	G	263	39.9	[34.2, 46]
	R	93	24.7	[17.1, 34.4]
	S	101	20.8	[14, 29.7]
Tetracycline	G	263	76.8	[71.3, 81.5]
	R	93	35.5	[26.5, 45.6]
	S	101	74.3	[64.9, 81.8]

Gegenüber den fünf AB-Gruppen Glycopeptide, Ionophore, Nitroimidazole, Orthosomycine, Penicilline und Phenicole wies E. faecalis bei allen getesteten Tierarten keine oder nur geringe Resistenzraten auf (maximaler Wert 10% bei Schweinen gegenüber Phenicole). Resistenzraten von >30% konnten bei Isolaten von Schweinen gegenüber Aminoglykosid-AB (32%), von Schweinen und Geflügel gegenüber Makrolide (Schw=34%, Gefl=45%), von Geflügel gegenüber Polypeptide (40%) und von allen Tierarten gegenüber Tetracycline (Gefl=77%, Schw=74% und Rd=36%) beobachtet werden.

Tabelle 27: Resistenzanteile von AB-Gruppen gegenüber E. faecium von Geflügelherden, Rindern und Schweinen

Aminoglykosid AB	G	33	21.2	[10.7, 37.9]
	R	100	2.0	[0.6, 7]
	S	138	5.1	[2.5, 10.1]
Glycopeptide	G	33	3.0	[0.7, 15.3]
	R	100	0.0	[0, 3.6]
	S	138	0.0	[0, 2.6]
Ionophore	G	33	0.0	[0, 10.3]
	R	100	0.0	[0, 3.6]
	S	138	0.0	[0, 2.6]
Makrolide	G	33	45.5	[29.8, 62.1]
	R	100	6.0	[2.8, 12.5]
	S	138	23.2	[16.9, 30.9]
Nitroimidazole	G	33	12.1	[5, 27.5]
	R	100	0.0	[0, 3.6]
	S	138	2.2	[0.8, 6.2]
Orthosomycine	G	33	6.1	[1.9, 19.7]
	R	100	0.0	[0, 3.6]
	S	138	0.0	[0, 2.6]
Penicilline	G	33	9.1	[3.3, 23.7]
	R	100	0.0	[0, 3.6]
	S	138	1.4	[0.4, 5.1]
Phenicole	G	33	15.2	[6.8, 31.1]
	R	100	0.0	[0, 3.6]
	S	138	0.7	[0.2, 3.9]
Polypeptide	G	33	69.7	[52.5, 82.6]
	R	100	56.0	[46.2, 65.3]
	S	138	84.8	[77.8, 89.8]
Streptogramine	G	33	57.6	[40.7, 72.8]
	R	100	45.0	[35.6, 54.8]
	S	138	50.7	[42.5, 58.9]
Tetracycline	G	33	69.7	[52.5, 82.6]
	R	100	5.0	[2.2, 11.2]
	S	138	18.1	[12.6, 25.4]

Gegenüber Ionophore konnte für E. faecium bei keiner getesteten Tierart Resistenzen festgestellt werden, weiters nicht bei Rind und Geflügel gegenüber Glycopeptide und Orthosomycine sowie bei Rindern gegenüber Nitroimidazole, Penicilline und Phenicole. Die höchsten Resistenzanteile wiesen Isolate von allen getesteten Tierarten gegenüber Polypeptide (Gefl=70%, Rd=56%, Schw=85%) und Streptogramine (Gefl=58%, Rd=45%, Schw=51%), sowie bei Geflügel gegenüber Makrolide (46%) und Tetracycline (70%) auf.

5.12 Vergleich der Resistenzanteile in den AB-Gruppen bei Isolaten aus den Jahren 2004/05/06

In den folgenden Tabellen werden die Resistenzanteile in den AB-Gruppen aus den jeweiligen Untersuchungsjahren 2004/05/06 miteinander verglichen. Im Falle signifikanter Unterschiede sind diese farblich markiert. Bei diesen Vergleichen wurden nur Substanzen bzw. AB-Gruppen berücksichtigt, die in den letzten drei Jahren untersucht wurden.

Tabelle 28: Resistenzanteile von AB-Gruppen gegenüber C. coli von Geflügelherden, Rindern und Schweinen-Vergleich 2004/05/06

		2004			2005			2006		
		N	%res	KI 95	N	%res	KI 95	N	%res	KI 95
Ciprofloxacin	G	135	64	[55.3, 71.3	162	56.2	[48.5, 63.6]	124	62.9	[54.1, 70.9
	R	17	52.9	[30.8, 74]	22	59.1	[38.5, 76.8]	30	40.0	[24.5, 57.8
Erythromycin	G	135	9.6	[5.7, 15.8]	162	6.2	[3.4, 11]	124	10.5	[6.3, 17.1]
	R	17	5.9	[1.4, 27.3]	22	0.0	[0, 14.8]	30	0.0	[0, 11.2]
Gentamicin	G	135	0.7	[0.2, 4]	162	1.2	[0.4, 4.4]	124	0.0	[0, 2.9]
	R	17	0.0	[0, 18.5]	22	0.0	[0, 14.8]	30	0.0	[0, 11.2]
Streptomycin	G	135	23.7	[17.3, 31.6	162	24.1	[18.1, 31.2]	124	41.1	32.9, 49.9
	R	17	35.3	[17.3, 59]	22	13.6	[5, 33.6]	30	26.7	[14.2, 44.6
Tetracycline	G	135	43.0	[34.9, 51.4	162	41.4	[34.1, 49.1]	124	59.7	[50.9, 67.9
	R	17	58.8	[35.7, 78.5	22	40.9	[23.2, 61.5]	30	50.0	[33.1, 66.9

Der Tabelle 28 kann man entnehmen, dass sich die Resistenzsituation für C. coli aus Geflügel über die Jahre 2004/05/06 gegenüber STR und TET signifikant geändert hat (STR 24%/24%/41%, TET 43%/41%/60%), wobei eine Zunahme an resistenten Isolaten festgestellt werden muss; bei den übrigen Antibiotika und bei den Rinderisolaten sind keine wesentlichen Änderungen zu verzeichnen.

Tabelle 29: Resistenzanteile von AB-Gruppen gegenüber C. jejuni von Geflügelherden und Rindern – Vergleich 2004/05/06

		2004			2005			2006		
		N	%res	KI 95	N	%res	KI 95	N	%res	KI 95
Ciprofloxacin	G	211	38.4	[32.1, 45.1	195	49.7	[42.8, 56.7]	166	51.8	44.2, 59.3
	R	126	26.2	[19.3, 34.5	141	31.9	[24.8, 40]	205	30.7	24.8, 37.4
Erythromycin	G	211	1.4	[0.5, 4.1]	195	3.1	[1.4, 6.5]	166	1.2	[0.4, 4.3]
	R	126	0.8	[0.2, 4.3]	141	2.8	[1.2, 7.1]	205	0.5	[0.1, 2.7]
Gentamicin	G	211	0.0	[0, 1.7]	195	0.5	[0.1, 2.8]	166	0.0	[0, 2.2]
	R	126	0.0	[0, 2.9]	141	1.4	[0.4, 5]	205	0.0	[0, 1.8]
Streptomycin	G	211	5.2	[3, 9.1]	195	3.6	[1.8, 7.2]	166	1.8	[0.7, 5.2]
	R	126	8.7	[5, 15]	141	6.4	[3.4, 11.7]	205	3.9	[2, 7.5]
Tetracycline	G	211	28.9	[23.2, 35.4	195	29.7	[23.8, 36.5]	166	28.9	22.6, 36.2
	R	126	40.5	[32.3, 49.2	141	31.9	[24.8, 40]	205	32.2	26.2, 38.9

Diese Auswertung zeigt, dass sich die Resistenzsituation im Zeitraum 2004/05/06 bei C. jejuni vom Geflügel gegenüber CIP (38%/50%/52%) signifikant verschlechtert hat; bei den Rinderisolaten blieb die Situation ziemlich stabil, eine Verbesserung der Situation kann bei den Isolaten von beiden Tierarten nur gegenüber STR beobachtet werden (Rd=9%/6%/4%; Gefl=5%/4%/2%), jedoch weisen diese Änderungen keine Signifikanz auf.

Tabelle 30: Resistenzanteile von AB-Gruppen gegenüber E. coli von Geflügelherden, Rindern und Schweinen – Vergleich 2004/05/05

		2004			2005			2006		
		N	%res	KI 95	N	%res	KI 95	N	%res	KI 95
Aminocyclitole	G	216	7.9	[5, 12.2]	114	5.3	[2.5, 11]	277	10.1	[7.1, 14.2]
	R	212	1.9	[0.8, 4.7]	285	4.9	[3, 8.1]	168	2.4	[1, 5.9]
	S	217	36.9	[30.7, 43.5	227	38.8	[32.7, 45.2]	301	35.5	30.4, 41.1
Aminoglykosid AB	G	216	32.9	[27, 39.4]	114	31.6	[23.8, 40.6]	277	33.6	28.3, 39.3
	R	212	3.3	[1.6, 6.7]	285	11.2	[8.1, 15.4]	168	7.7	[4.6, 12.8]
	S	217	54.4	[47.7, 60.9	227	56.4	[49.9, 62.7]	301	52.2	46.5, 57.7
Cephalosporine	G	216	2.3	[1, 5.3]	114	5.3	[2.5, 11]	277	1.1	[0.4, 3.1]
	R	212	0.9	[0.3, 3.4]	285	4.2	[2.4, 7.2]	168	0.6	[0.1, 3.3]
	S	217	0.5	[0.1, 2.5]	227	4.4	[2.4, 7.9]	301	0.0	[0, 1.2]
Folsäureinhibitoren	G	216	31.5	[25.7, 38]	114	23.7	[16.8, 32.3]	277	31.4	26.2, 37.1
	R	212	2.4	[1, 5.4]	285	14.0	[10.5, 18.6]	168	7.7	[4.6, 12.8]
	S	217	30.4	[24.7, 36.8	227	35.2	[29.3, 41.7]	301	36.9	31.6, 42.5
Gyrasehemmer	G	216	41.2	[34.8, 47.9	114	43.0	[34.3, 52.2]	277	47.3	41.5, 53.2
	R	212	1.4	[0.5, 4.1]	285	1.4	[0.6, 3.5]	168	0.6	[0.1, 3.3]
	S	217	2.3	[1, 5.3]	227	4.0	[2.1, 7.4]	301	3.0	[1.6, 5.6]
Penicilline	G	216	23.6	[18.4, 29.7	114	19.3	[13.1, 27.5]	277	24.5	[19.9, 30]
	R	212	1.9	[0.8, 4.7]	285	6.0	[3.8, 9.3]	168	2.4	[1, 5.9]
	S	217	6.0	[3.6, 10]	227	10.1	[6.9, 14.8]	301	12.0	[8.8, 16.1]
Phenicole	G	216	4.6	[2.6, 8.3]	114	2.6	[1, 7.4]	277	5.1	[3.1, 8.3]
	R	212	0.0	[0, 1.7]	285	1.1	[0.4, 3]	168	1.8	[0.6, 5.1]
	S	217	3.7	[1.9, 7.1]	227	2.6	[1.2, 5.6]	301	3.7	[2.1, 6.4]
Polymyxine	G	216	0.0	[0, 1.7]	114	0.0	[0, 3.2]	277	0.0	[0, 1.3]
	R	212	0.5	[0.1, 2.6]	285	0.4	[0.1, 1.9]	168	0.0	[0, 2.2]
	S	217	0.5	[0.1, 2.5]	227	0.0	[0, 1.6]	301	0.0	[0, 1.2]
Tetracycline	G	216	35.2	[29.1, 41.8	114	31.6	[23.8, 40.6]	277	28.9	23.9, 34.5
	R	212	5.2	[2.9, 9.1]	285	14.7	[11.1, 19.3]	168	8.3	[5.1, 13.5]
	S	217	58.1	[51.4, 64.4	227	59.5	[53, 65.7]	301	56.1	50.5, 61.6
b-LactamaseInhib.	G	216	0.9	[0.3, 3.3]	114	0.0	[0, 3.2]	277	1.1	[0.4, 3.1]
	R	212	0.5	[0.1, 2.6]	285	0.4	[0.1, 1.9]	168	0.6	[0.1, 3.3]
	S	217	0.0	[0, 1.7]	227	0.0	[0, 1.6]	301	0.0	[0, 1.2]

Die Resistenzsituation für E. coli erwies sich von 2004 bis 2006 wenig volatil, besonders bei Isolaten vom Geflügel konnten keine signifikanten Sprünge festgestellt werden. Lediglich bei Isolaten von Rindern wurden signifikante Änderungen beobachtet, gegenüber fünf AB-Gruppen ein Anstieg der Resistenzanteile von 2004 auf 2005 gefolgt von einer Abnahme im Jahr 2006, wobei gegenüber Aminoglykosid-AB, Folsäureinhibitoren und Tetracycline die niedrigen Ausgangswerte aus 2004 nicht mehr erreicht wurden; und bei Isolaten von Schweinen, bei denen die Cephalosporin-Resistenzen nach einem Anstieg 2005 im Jahr 2006 wieder auf 0% fielen, die Resistenzen gegenüber Folsäureinhibitoren von 30% in 2004 auf 37% im Jahr 2006 stiegen.

Tabelle 31: Resistenzanteile von AB-Gruppen gegenüber E. faecalis von Geflügelherden, Rindern und Schweinen – Vergleich 2004/2005

		2004			2005			2006		
		N	%res	KI 95	N	%res	KI 95	N	%res	KI 95
Aminoglykosid AB	G	136	16.2	[11, 23.3]	226	23.0	[18, 28.9]	263	22.4	17.8, 27.9
	R	84	2.4	[0.7, 8.2]	109	12.8	[7.8, 20.4]	93	11.8	[6.8, 20]
	S	144	20.8	[15, 28.2]	206	27.2	[21.6, 33.6]	101	31.7	23.4, 41.3
Glycolipide	G	136	2.9	[1.2, 7.3]	226	10.6	[7.3, 15.3]	263	3.0	[1.6, 5.9]
	R	84	15.5	[9.3, 24.7]	109	24.8	[17.6, 33.7]	93	21.5	14.4, 30.9
	S	144	8.3	[4.9, 14]	206	22.3	[17.2, 28.5]	101	6.9	[3.4, 13.6]
Glycopeptide	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	1.8	[0.7, 4.5]	263	1.1	[0.4, 3.3]
	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	0.0	[0, 3.3]	93	0.0	[0, 3.8]
	S	144	0.7	[0.2, 3.8]	206	0.0	[0, 1.8]	101	0.0	[0, 3.6]
Ionophore	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	0.4	[0.1, 2.4]	263	0.0	[0, 1.4]
	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	0.0	[0, 3.3]	93	0.0	[0, 3.8]
	S	144	1.4	[0.4, 4.9]	206	0.0	[0, 1.8]	101	0.0	[0, 3.6]
Makrolide	G	136	27.9	[21.1, 36]	226	44.2	[37.9, 50.8]	263	45.2	39.3, 51.3
	R	84	2.4	[0.7, 8.2]	109	6.4	[3.2, 12.7]	93	14.0	[8.4, 22.5]
	S	144	18.8	[13.2, 25.9	206	31.6	[25.6, 38.2]	101	33.7	25.2, 43.4
Nitroimidazole	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	2.7	[1.2, 5.7]	263	0.8	[0.2, 2.7]
	R	84	1.2	[0.3, 6.4]	109	4.6	[2, 10.3]	93	0.0	[0, 3.8]
	S	144	1.4	[0.4, 4.9]	206	3.9	[2, 7.5]	101	1.0	[0.2, 5.3]
Orthosomycine	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	0.4	[0.1, 2.4]	263	0.0	[0, 1.4]
	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	0.9	[0.2, 5]	93	1.1	[0.3, 5.8]
	S	144	4.2	[2, 8.8]	206	1.9	[0.8, 4.9]	101	4.0	[1.6, 9.7]
Penicilline	G	136	0.0	[0, 2.7]	226	1.3	[0.5, 3.8]	263	0.4	[0.1, 2.1]
	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	1.8	[0.6, 6.4]	93	0.0	[0, 3.8]
	S	144	0.7	[0.2, 3.8]	206	0.5	[0.1, 2.7]	101	0.0	[0, 3.6]
Phenicole	G	136	1.5	[0.5, 5.2]	226	4.9	[2.8, 8.5]	263	4.6	[2.6, 7.8]
	R	84	0.0	[0, 4.2]	109	5.5	[2.6, 11.5]	93	3.2	[1.2, 9]
	S	144	8.3	[4.9, 14]	206	6.8	[4.1, 11.1]	101	9.9	[5.5, 17.3]
Polypeptide	G	136	42.6	[34.6, 51.1	226	32.3	[26.5, 38.7]	263	39.9	[34.2, 46]
	R	84	13.1	[7.5, 22]	109	7.3	[3.8, 13.8]	93	24.7	17.1, 34.4
	S	144	18.8	[13.2, 25.9	206	8.7	[5.6, 13.4]	101	20.8	[14, 29.7]
Tetracycline	G	136	80.9	[73.4, 86.6	226	80.1	[74.4, 84.8]	263	76.8	71.3, 81.5
	R	84	15.5	[9.3, 24.7]	109	39.4	[30.8, 48.9]	93	35.5	26.5, 45.6
	S	144	59.0	[50.8, 66.7	206	61.2	[54.4, 67.6]	101	74.3	64.9, 81.8

Eine besonders auffallende Verschlechterung der Resistenzlage ist bei Isolaten aller getesteten Tierarten gegenüber Makrolide zu verzeichnen. Bei dieser AB-Gruppe haben sich die Resistenzen bei Isolaten vom Geflügel von 28% auf 45%, von Rindern von 2% auf 14% und von Schweinen von 19% auf 34% von 2004 bis 2006 signifikant erhöht. Ähnlich verhält sich die Situation auch bei Isolaten von Rindern und Geflügel gegenüber Polypeptiden und Tetracyclinen, bei denen ein signifikanter Anstieg zu verzeichnen war; bei Tetracyclinen musste nach einer beinahen Halbierung der Resistenzanteile in 2005 eine Umkehr des Trends bei Isolaten aus 2006 verzeichnet werden. Gegenüber Glykolipide wurden nach einem Anstieg der Resistenzraten bei Isolaten von allen Tierarten in 2005 die Werte von 2004 im Jahr 2006 wieder erreicht. Bei den Aminoglykosid-AB zeigten sich die hohen Werte aus 2005 im Jahr 2006 unverändert.

Tabelle 32: Resistenzanteile von AB-Gruppen gegenüber E. faecium von Geflügelherden, Rindern und Schweinen – Vergleich 2004/05/06

		2004			2005			2006		
		N	% res	KI 95	N	% res	KI 95	N	% res	KI 95
Aminoglykosid AB	G	22	22.7	[10.2, 43.7	26	3.8	[0.9, 19]	33	21.2	10.7, 37.9
	R	146	0.7	[0.2, 3.7]	151	4.6	[2.3, 9.3]	100	2.0	[0.6, 7]
	S	192	2.1	[0.8, 5.2]	198	6.1	[3.5, 10.3]	138	5.1	[2.5, 10.1]
Glycopeptide	G	22	4.5	[1.1, 21.9]	26	0.0	[0, 12.8]	33	3.0	[0.7, 15.3]
	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	2.0	[0.7, 5.7]	100	0.0	[0, 3.6]
	S	192	0.0	[0, 1.9]	198	0.0	[0, 1.8]	138	0.0	[0, 2.6]
Ionophore	G	22	0.0	[0, 14.8]	26	0.0	[0, 12.8]	33	0.0	[0, 10.3]
	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	2.0	[0.7, 5.7]	100	0.0	[0, 3.6]
	S	192	0.0	[0, 1.9]	198	0.0	[0, 1.8]	138	0.0	[0, 2.6]
Makrolide	G	22	40.9	[23.2, 61.5	26	26.9	[13.8, 46.3]	33	45.5	29.8, 62.1
	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	5.3	[2.7, 10.1]	100	6.0	[2.8, 12.5]
	S	192	3.6	[1.8, 7.3]	198	15.7	[11.3, 21.4]	138	23.2	16.9, 30.9
Nitroimidazole	G	22	18.2	[7.5, 38.8]	26	11.5	[4.2, 29.2]	33	12.1	[5, 27.5]
	R	146	3.4	[1.5, 7.8]	151	5.3	[2.7, 10.1]	100	0.0	[0, 3.6]
	S	192	7.3	[4.4, 11.9]	198	21.7	[16.5, 28]	138	2.2	[0.8, 6.2]
Orthosomycine	G	22	0.0	[0, 14.8]	26	0.0	[0, 12.8]	33	6.1	[1.9, 19.7]
	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	3.3	[1.5, 7.5]	100	0.0	[0, 3.6]
	S	192	0.5	[0.1, 2.9]	198	3.5	[1.8, 7.1]	138	0.0	[0, 2.6]
Penicilline	G	22	27.3	[13.2, 48.4	26	3.8	[0.9, 19]	33	9.1	[3.3, 23.7]
	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	3.3	[1.5, 7.5]	100	0.0	[0, 3.6]
	S	192	2.1	[0.8, 5.2]	198	3.5	[1.8, 7.1]	138	1.4	[0.4, 5.1]
Phenicole	G	22	4.5	[1.1, 21.9]	26	0.0	[0, 12.8]	33	15.2	[6.8, 31.1]
	R	146	0.0	[0, 2.5]	151	5.3	[2.7, 10.1]	100	0.0	[0, 3.6]
	S	192	0.0	[0, 1.9]	198	2.5	[1.1, 5.8]	138	0.7	[0.2, 3.9]
Polypeptide	G	22	59.1	[38.5, 76.8	26	61.5	[42.4, 77.6]	33	69.7	52.5, 82.6
	R	146	79.5	[72.2, 85.2	151	41.7	[34.2, 49.7]	100	56.0	46.2, 65.3
	S	192	79.7	[73.4, 84.8	198	62.6	[55.7, 69.1]	138	84.8	77.8, 89.8
Streptogramine	G	22	36.4	[19.7, 57.3	26	53.8	[35.3, 71.3]	33	57.6	40.7, 72.8
	R	146	42.5	[34.7, 50.6	151	72.2	[64.5, 78.7]	100	45.0	35.6, 54.8
	S	192	35.4	[29, 42.4]	198	74.7	[68.3, 80.3]	138	50.7	42.5, 58.9
Tetracycline	G	22	59.1	[38.5, 76.8	26	46.2	[28.7, 64.7]	33	69.7	52.5, 82.6
	R	146	2.7	[1.1, 6.8]	151	16.6	[11.5, 23.3]	100	5.0	[2.2, 11.2]
	S	192	17.2	[12.5, 23.2	198	20.7	[15.7, 26.9]	138	18.1	12.6, 25.4

Der Verlauf der Resistenzanteile von 2004 bis 2006 weist besonders bei den Isolaten von Rindern signifikante Unterschiede auf und deutet gleichzeitig auf eine starke Volatilität hin. Nur gegenüber Makrolide kann ein Trend abgelesen werden: seit 2004 wird ein steter Anstieg der Resistenzanteile verzeichnet (0%/5%/6%). Bei Polypeptiden wird nach einer Verminderung im Jahr 2005 wiederum ein Anstieg im Jahr 2006 (80%/42%/56%) beobachtet. Gegenüber den übrigen AB-Gruppen stiegen die Resistenzen im Jahr 2005 an, um im Jahr 2006 wieder niedrigere Werte zu erreichen. Bei Isolaten von Schweinen ist ein Trend der Resistenzsituation nur gegenüber Makrolide zu erkennen, mit einem deutlichen Anstieg der Resistenzanteile seit 2004 (4%/16%/23%). Gegenüber Streptogramine musste im Jahr 2005 ein sehr deutlicher Anstieg der Resistenzen verzeichnet werden, mit einer Verminderung im Jahr 2006, wobei der Ausgangswert nicht wieder erreicht wurde (35%/75%/51%). Beim Geflügel konnte aufgrund der geringen Anzahl an vorhandenen Isolaten von E. faecium keine Signifikanz festgestellt werden.

5.13 Vergleich der Anzahl der Resistenzen gegenüber AB-Gruppen

Campylobacter wurden zwar gegenüber 9 Antibiotikagruppen ausgetestet, in dieser Bewertung wurden wiederum dem EFSA-Vorschlag folgend nur die fünf Substanzen Ciprofloxacin, Erythromycin, Gentamicin, Streptomycin und Tetracycline berücksichtigt [4]. Bei E. coli hingegen kamen 10 Antibiotikagruppen, bei Enterokokken 11 Antibiotikagruppen zur Beurteilung.

Tabelle 33: Anzahl der Resistenzen gegenüber AB-Gruppen (beurteilt gegenüber fünf AB-Gruppen bei Campylobacter, 10 bei E. coli und 11 bei Enterokokken) – nach Bakterienspezies und Tierart

				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Gesamt
Campylo-bacter	*C. coli*	G	absolut	22	23	46	31	2	.	.	.	.	.	.	124
			in %	17.7	18.5	37.1	25.0	1.6	.	.	.	.	.	.	100.0
		R	absolut	9	8	12	1	.	.	.	.	.	.	.	30.0
			in %	30.0	26.7	40.0	3.3	.	.	.	.	.	.	.	100.0
	C. jejuni	G	absolut	72	52	40	1	1	.	.	.	.	.	.	166.0
			in %	43.4	31.3	24.1	0.6	0.6	.	.	.	.	.	.	100.0
		R	absolut	114	45	45	1	.	.	.	.	.	.	.	205.0
			in %	55.6	22.0	22.0	0.5	.	.	.	.	.	.	.	100.0
E. coli	*E. coli*	G	absolut	76	63	53	32	31	15	6	1	.	.	.	277.0
			in %	27.4	22.7	19.1	11.6	11.2	5.4	2.2	0.4	.	.	.	100.0
		R	absolut	147	8	.	9	1	3	.	.	.	.	.	168.0
			in %	87.5	4.8	.	5.4	0.6	1.8	.	.	.	.	.	100.0
		S	absolut	87	38	59	49	46	19	3	.	.	.	.	301.0
			in %	28.9	12.6	19.6	16.3	15.3	6.3	1.0	.	.	.	.	100.0
Entero-kokken	*E. faecalis*	G	absolut	29	64	98	40	30	1	1	.	.	.	.	263.0
			in %	11.0	24.3	37.3	15.2	11.4	0.4	0.4	.	.	.	.	100.0
		R	absolut	39	28	11	10	3	1	.	1	.	.	.	93.0
			in %	41.9	30.1	11.8	10.8	3.2	1.1	.	1.1	.	.	.	100.0
		S	absolut	17	33	17	22	9	3	.	.	.	.	.	101.0
			in %	16.8	32.7	16.8	21.8	8.9	3.0	.	.	.	.	.	100.0
	E. faecium	G	absolut	1	4	9	8	6	2	1	1	1	.	.	33.0
			in %	3.0	12.1	27.3	24.2	18.2	6.1	3.0	3.0	3.0	.	.	100.0
		R	absolut	25	42	28	4	1	.	.	.	.	.	.	100.0
			in %	25.0	42.0	28.0	4.0	1.0	.	.	.	.	.	.	100.0
		S	absolut	10	52	41	24	6	3	2	.	.	.	.	138.0
			in %	7.2	37.7	29.7	17.4	4.3	2.2	1.4	.	.	.	.	100.0

Der Tabelle 33 ist zu entnehmen, dass der Anteil an empfindlichen Isolaten (0 Resistenzen) von Rindern bei allen ausgetesteten Bakterienspezies am höchsten ist verglichen mit den anderen Tierarten. Am erfreulichsten ist die Situation bei E. coli vom Rind: von diesen Isolaten wiesen 88% keine Resistenzen auf. Im Gegensatz dazu die Ergebnisse bei E. faecium, wo nur 3% der Geflügelisolate und 7% der Schweineisolate keine Resistenzen gegenüber den 11 getesteten AB-Gruppen zeigten. Bemerkenswert erscheint auch, dass prozentuell der größte Anteil an Isolaten von E. faecium von Schwein und Rind sowie von E. faecalis von Schweinen Resistenzen gegenüber eine einzige AB-Gruppe innehatten, der größte Anteil an C. coli von Rind und Geflügel sowie an E. faecium und E. faecalis vom Geflügel Resistenzen gegenüber zwei AB-Gruppen besaßen. Null Resistenzen zeigten anteilsmäßig am meisten Isolate von E. faecalis von Rindern, von C. jejuni von Geflügel und Rind sowie von E. coli von allen drei untersuchten Tierarten.

6 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.

6.1 Multiresistenzen bei Isolaten aus dem Jahr 2006

In Tabelle 34 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.

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

Tabelle 34: Multiresistenzen – nach Bakterienspezies und Tierarten im Jahr 2006

			Anzahl der Isolate mit Multiresistenzen	% aller Isolate	% der resistenten Isolate
Campylobacter	*C. coli*	G	33	27%	32%
		R	1	3%	5%
	C. jejuni	G	2	1%	2%
		R	1	0%	1%
E. coli	*E. coli*	G	85	31%	42%
		R	13	8%	62%
		S	117	39%	55%
Enterokokken	*E. faecalis*	G	72	27%	31%
		R	15	16%	28%
		S	34	34%	40%
	E. faecium	G	19	58%	59%
		R	5	5%	7%
		S	35	25%	27%

Der niedrigste Anteil an multiresistenten Isolaten wurde bei den Isolaten aus Rinderdarminhalten gefunden: von 0% bei C. jejuni (N=126 Isolate), 16% bei E. faecalis (N=84 Isolate). Mehr als die Hälfte (58%) der getesteten E. faecium vom Geflügel (N=22) wies Multiresistenzen auf. Für E. faecalis lag der Prozentsatz an Mehrfachresistenzen bei Schweineisolaten (N=144) bei 31%, für E. coli vom Geflügel (N=216) bei 31% und für E. coli von Schweinen (N=217) bei 39%.

Interessant ist der Anteil multiresistenter an allen resistenten Isolaten: Bei E. faecium, C. coli und C. jejuni vom Rind weisen nur sehr wenige resistente Isolate gleichzeitig Multiresistenzen auf. Der überwiegende Anteil (95%-100%) der resistenten Isolate bei E. faecium, C. coli und C. jejuni vom Rind weist Resistenzen nur gegenüber einer oder zwei AB-Gruppen auf. Bei E. coli von Rindern stellt sich die Situation anders dar, nämlich machen dort 13 multiresistente Isolate (8% aller getesteten Isolate) 62% aller Isolate mit Resistenzen aus.

6.2 Vergleich der Multiresistenzen bei Isolaten aus den Jahren 2004/05/06

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Multiresistenzauswertungen denen der Vorjahre gegenüber gestellt. Dabei muss deutlich darauf hingewiesen werden, dass nur Substanzen und AB-Gruppen berücksichtigt wurden, die in beiden Jahren untersucht wurden. Signifikante Unterschiede sind wieder farblich markiert.

Tabelle 35: Multiresistenzen – nach Bakterienspezies und Tierarten – Vergleich 2004/05/06

				Anzahl Multiresistenzen	% der Isolate	% der Resistenzen
Campylobacter	*C. coli*	G	2004	53	39%	47%
			2005	101	62%	63%
			2006	96	77%	77%
		R	2004	6	35%	40%
			2005	13	59%	59%
			2006	19	63%	63%
	C. jejuni	G	2004	54	26%	48%
			2005	105	54%	54%
			2006	91	55%	55%
		R	2004	29	23%	45%
			2005	56	40%	40%
			2006	75	37%	37%
E.coli	*E. coli*	G	2004	91	42%	58%
			2005	43	38%	57%
			2006	121	44%	60%
		R	2004	7	3%	37%
			2005	33	12%	53%
			2006	13	8%	62%
		S	2004	89	41%	57%
			2005	105	46%	64%
			2006	126	42%	59%
Enterokokken	*E. faecalis*	G	2004	28	21%	23%
			2005	72	32%	35%
			2006	73	28%	31%
		R	2004	2	2%	6%
			2005	14	13%	21%
			2006	17	18%	31%
		S	2004	29	20%	28%
			2005	59	29%	40%
			2006	34	34%	40%
	E. faecium	G	2004	15	68%	68%
			2005	10	38%	48%
			2006	19	58%	59%
		R	2004	60	41%	42%
			2005	18	12%	14%
			2006	5	5%	7%
		S	2004	86	45%	45%
			2005	59	30%	32%
			2006	35	25%	27%

Betrachtet man die Entwicklung betreffend den Anteil der multiresistenten Isolate nach Bakterienspezies und Tierart von 2004 bis 2006, so muss grundsätzlich festgestellt werden, dass sich der Anteil der Multiresistenzen erhöht hat, d.h. dass mit Ausnahme von E. faecium (bei allen Tierarten) bei allen anderen getesteten Bakterienspezies und bei allen untersuchten Tierarten die Anteilswerte an Multiresistenzen vom Jahr 2004 in 2006 übertroffen wurden! Signifikante Änderungen konnten bei 4 Bakterienspezies vom Rind (C. jejuni, E. coli, E, faecalis und E. faecium), bei C. jejuni und C. coli vom Geflügel und E. faecium vom Schwein gefunden werden, wobei es teilweise zu sehr starken Anstiegen der Anteile an multiresistenten Isolaten kam, z.B. bei E. faecalis vom Rind von 2% (2004) auf 18% (2006), bei C. coli vom Geflügel von 39% (2004) auf 77% (2006), oder C. jejuni vom Geflügel von 26% (2004) auf 55% (2006), wie in Tabelle 35 gelb markiert dargestellt. Erfreuliche Entwicklungen konnten bei E. faecium festgestellt werden, besonders jene von Rindern, wo der Anteil der multiresistenten Isolate von 41% (2004) auf 5% sank oder bei jenen von Schweinen mit einer Reduktion von 45% (2004) auf 25% (2006).

7 Referenzen

1 Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e.V. (2007) Argus-Journalistenpreis verliehen. Chemotherapie Journal 16:71-72.

2 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 Journal L268, 18/10/2003 p.0029-0043.

3 Grote M u. a. (2005) Antiinfektivaeinträge aus der Tierproduktion in terrestrische und aquatische Kompartimente. Zusammenfassung des Abschlussberichts, Fakultät für Naturwissenschaften, Anorganische und Analytische Chemie, Universität Paderborn, 2005

4 Anonym. (2007) Report of the Task Force of Zoonoses Data Collection including a proposal for a harmonized monitoring scheme of antimicrobial resistance in *Salmonella* in fowl (*Gallus gallus*), turkeys, and pigs and *Campylobacter jejuni* and *C. coli* in broilers, *the EFSA Journal* (2007), 96,1-46.

5 Gibreel A and Sköld O. (1998) High-Level Resistance to Trimethoprim in Clinical Isolates of *Campylobacter jejuni* by Acquisition of Foreign Genes (*dfr1* and *dfr9*) Expressing Drug-Insensitive Dihydrofolate Reductases. Antimicrob Agents Chemother 42:3059-64.

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-Gercek
earss@gmx.at

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

1 EINLEITUNG 233
2 AMBULANTER SEKTOR 233
2.1 ANTIBIOTIKAVERBRAUCH GESAMT NACH ATC-GRUPPEN 233
2.2 PENICILLINE 237
2.3 CEPHALOSPORINE 239
2.4 TETRAZYKLINE 240
2.5 MAKROLIDE, LINCOSAMIDE UND STREPTOGRAMINE 241
2.6 SULFONAMIDE UND TRIMETHOPRIM 243
2.7 FLUOROCHINOLONE 244
3 REFERENZEN 246

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

TABELLE 1: ÄNDERUNGEN IM VERBRAUCH 1998-2006 235
TABELLE 2: GESAMTVERBRAUCH ANTIBIOTIKA IM AMBULANTEN SEKTOR NACH ATC-GRUPPEN IN DDD PRO 1000 EINWOHNERINNEN PRO TAG 236
TABELLE 3: VERORDNUNGEN FLUOROCHINOLONE ÜBER JAHRE NACH ATC-GRUPPEN 246

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 233
ABBILDUNG 2: GESAMTVERBRAUCH ANTIBIOTIKA AMBULANTER SEKTOR IM EUROPÄISCHEN VERGLEICH IN DDD PRO 1000 EINWOHNERINNEN PRO TAG IM JAHR 2004* 234
ABBILDUNG 3: GESAMTVERBRAUCH ANTIBIOTIKA IM AMBULANTEN SEKTOR 235
ABBILDUNG 4: ANTEIL ANTIBIOTIKA AM GESAMTVERBRAUCH IM AMBULANTEN SEKTOR NACH ATC-GRUPPEN IN % 236
ABBILDUNG 5: GESAMTVERBRAUCH IN VERORDNUNGEN NACH QUARTALEN IM JAHR 2006 237
ABBILDUNG 6: GESAMTVERBRAUCH PENICILLINE IN DDD PRO 1000 EINWOHNERINNEN PRO TAG 237
ABBILDUNG 7: VERÄNDERUNG VON DREI PENICILLIN-GRUPPEN IN DDD PRO 1000 EINWOHNERINNEN PRO TAG 238
ABBILDUNG 8: PENICILLINE NACH ATC-GRUPPEN ÜBER JAHRE IN VERORDNUNGEN 238
ABBILDUNG 9: GESAMTVERBRAUCH CEPHALOSPORINE IN DDD PRO 1000 EINWOHNERINNEN PRO TAG 239
ABBILDUNG 10: GESAMTVERBRAUCH CEPHALOSPORINE NACH ATC-GRUPPEN IN VERORDNUNGEN 239
ABBILDUNG 11: GESAMTVERBRAUCH CEPHALOSPORINE DER 3. GENERATION IN DDD/1000 EINWOHNERINNEN PRO TAG IM EUROPÄISCHEN VERGLEICH IM JAHR 2004 240
ABBILDUNG 12: GESAMTVERBRAUCH TETRAZYKLINE IN DDD PRO 1000 EINWOHNERINNEN PRO TAG 240
ABBILDUNG 13: GESAMTVERBRAUCH TETRAZYKLINE NACH SUBSTANZEN IN VERORDNUNGEN 241
ABBILDUNG 14: GESAMTVERBRAUCH MAKROLIDE, LINCOSAMIDE UND STREPTOGRAMINE IN DDD PRO 1000 EINWOHNERINNEN PRO TAG 241
ABBILDUNG 15: MAKROLIDE, LINCOSAMIDE UND STREPTOGRAMINE IN DDD PRO 1000 EINWOHNERINNEN PRO TAG IM EUROPÄISCHEN VERGLEICH IM JAHR 2004* 242
ABBILDUNG 16: MAKROLIDE, LINCOSAMIDE UND STREPTOGRAMINE IN DDD PRO 1000 EINWOHNERINNEN PRO TAG IM EUROPÄISCHEN VERGLEICH IN PROZENT AM GESAMTVERBRAUCH IM JAHR 2004* 242
ABBILDUNG 17: GESAMTVERBRAUCH MAKROLIDE, LINCOSAMIDE UND STREPTOGRAMINE NACH ATC-GRUPPEN IN VERORDNUNGEN 243
ABBILDUNG 18: GESAMTVERBRAUCH SULFONAMIDE UND TRIMETHOPRIM IN DDD PRO 1000 EINWOHNERINNEN PRO TAG 243
ABBILDUNG 19: GESAMTVERBRAUCH SULFONAMIDE UND TRIMETHOPRIM NACH ATC-GRUPPEN IN VERORDNUNGEN 244
ABBILDUNG 20: GESAMTVERBRAUCH FLUOROCHINOLONE IN DDD PRO 1000 EINWOHNERINNEN PRO TAG 244
ABBILDUNG 21: FLUOROCHINOLONE IN DDD PRO 1000 EINWOHNERINNEN PRO TAG IM EUROPÄISCHEN VERGLEICH IM JAHR 2004* 245
ABBILDUNG 22: GESAMTVERBRAUCH FLUOROCHINOLONE NACH GENERATIONEN IN VERORDNUNGEN 245

ABBILDUNG 23: GESAMTVERBRAUCH FLUOROCHINOLONE NACH SUBSTANZKLASSEN IN VERORDNUNGEN 246

1 Einleitung

ESAC ist ein Projekt 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 15 österreichische Spitäler an der Datensammlung teil und haben in mehreren Pilotrunden Daten zur Verfügung gestellt. Ziel des nächsten Projektschrittes ist es nun, vergleichbare und standardisierte elektronische Daten zu sammeln und diese gemeinsam, auszuwerten. Zusätzlich werden die Daten im Rahmen von gemeinsamen Veranstaltungen weiter analysiert und diskutiert. Die Veröffentlichung der Daten im AURES ist geplant.

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

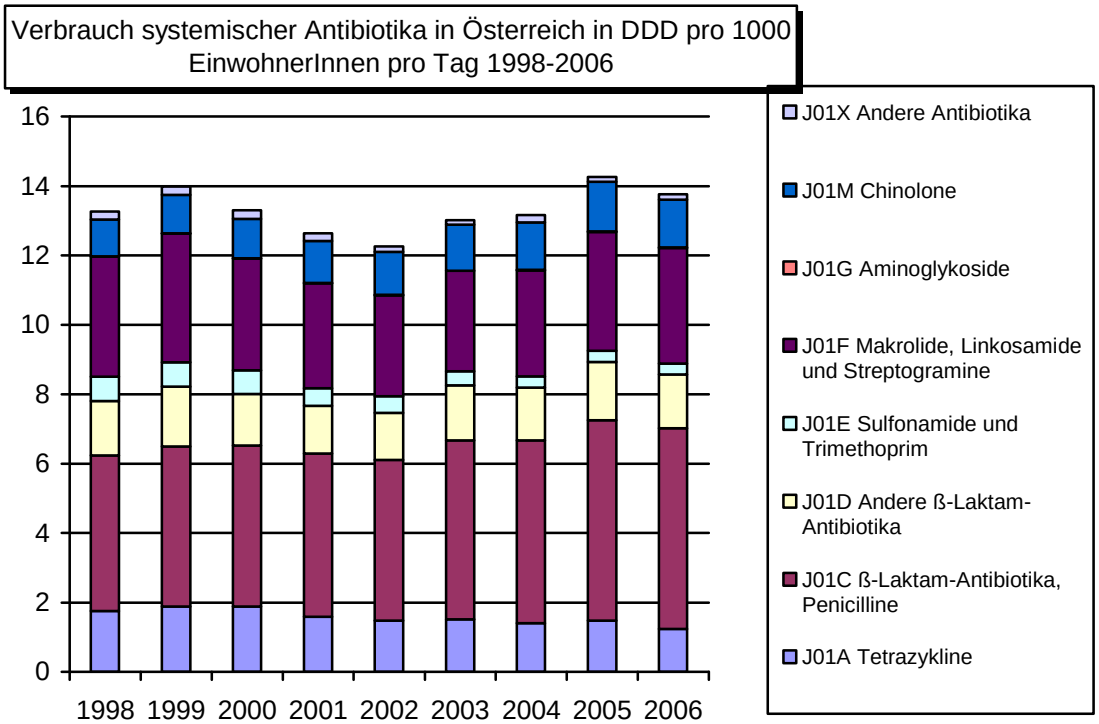
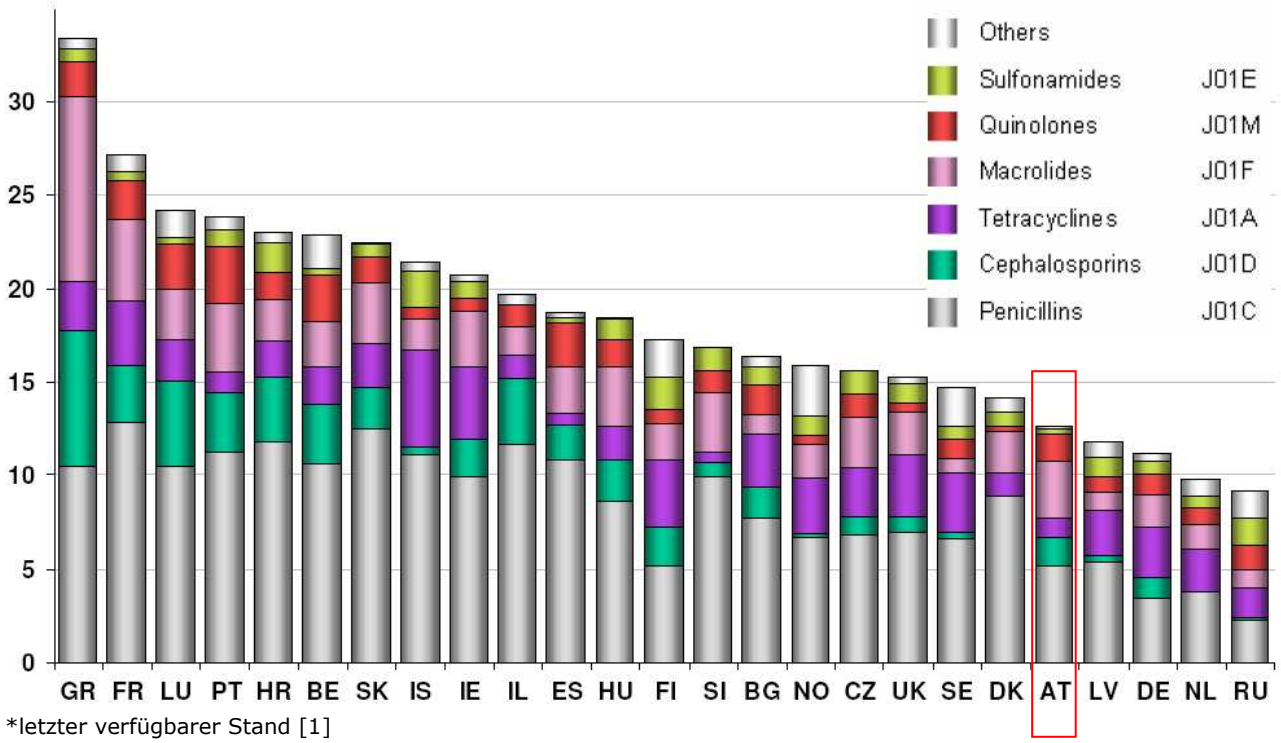


Abbildung 2: Gesamtverbrauch Antibiotika ambulanter Sektor im europäischen Vergleich in DDD pro 1000 EinwohnerInnen pro Tag im Jahr 2004*



*letzter verfügbarer Stand [1]

Im europäischen Vergleich liegt Österreich beim Gesamtverbrauch aller Antibiotika im unteren Drittel und damit eher bei den moderaten Verbrauchsländern. Bei genauerer Betrachtung zeigt sich, dass Österreich jedoch durch einzelne Besonderheiten hervorsticht, wie die nachfolgenden Auswertungen zeigen.

Abbildung 3: Gesamtverbrauch Antibiotika im ambulanten Sektor

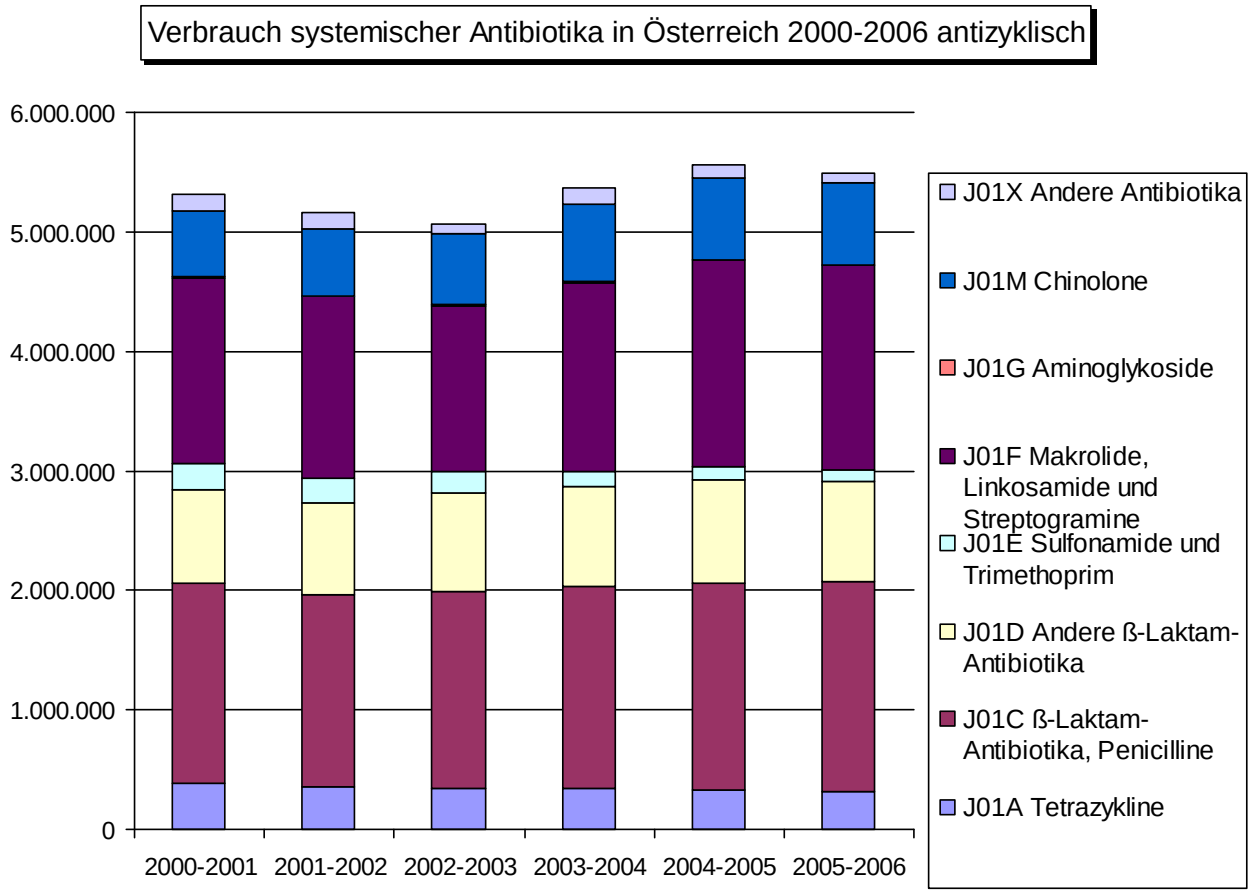


Abbildung 3 zeigt den Gesamtverbrauch nach ATC-Gruppen, wobei ein Jahr jeweils von Juli bis Juni angenommen wurde, um die Einflüsse durch unterschiedliche Spitzen in der Erkältungssaison (Verschiebung zwischen Dezember und Jänner) zu glätten. Die Zunahme des Verbrauchs lässt sich durch die Verschiebung der Erkältungssaison im Winter allerdings nicht erklären.

Tabelle 1: Änderungen im Verbrauch 1998-2006

ATC-Gruppe	1998	2006	Änderung in % zwischen 1998 und 2006
J01A Tetrazykline	1,76	1,24	-29,55
J01C ß-Laktam-Antibiotika, Penicilline	4,48	5,78	29,02
J01D Andere ß-Laktam-Antibiotika	1,57	1,55	-1,27
J01E Sulfonamide und Trimethoprim	0,69	0,31	-55,07
J01F Makrolide, Linkosamide und Streptogramine	3,46	3,33	-3,76
J01G Aminoglykoside	0,01	0,02	100,00
J01M Chinolone	1,07	1,38	28,97
J01X Andere Antibiotika	0,23	0,15	-34,78
Gesamt	**13,27**	**13,76**	**-**

Seit Beginn der Datensammlung im Jahr 1998 haben sich die Verbrauchsdaten in den einzelnen Substanzgruppen deutlich verschoben. Während die Verbrauchszahlen bei Tetrazyklinen, Sulfonamiden und Trimethoprim stark gesunken sind, ist es zu einem starken Anstieg des Verbrauchs von Fluorochinolonen (siehe auch Abb. 20 und 22) und Penicillin-Kombinationen (siehe auch Abb. 7) gekommen.

Abbildung 4: Anteil Antibiotika am Gesamtverbrauch im ambulanten Sektor nach ATC-Gruppen in %

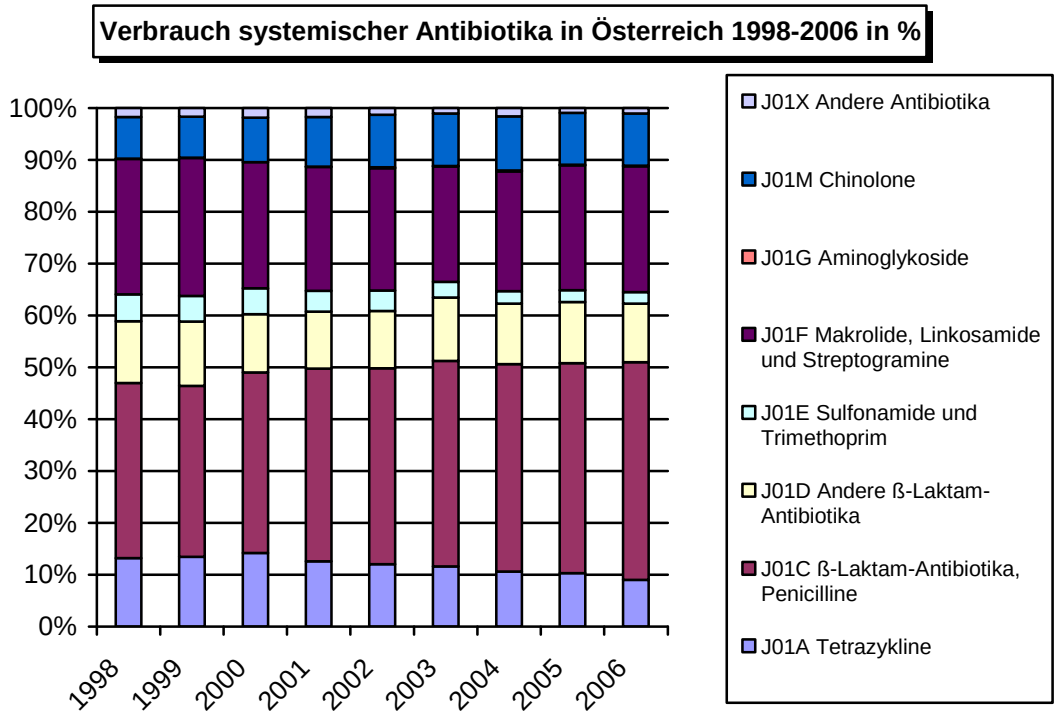
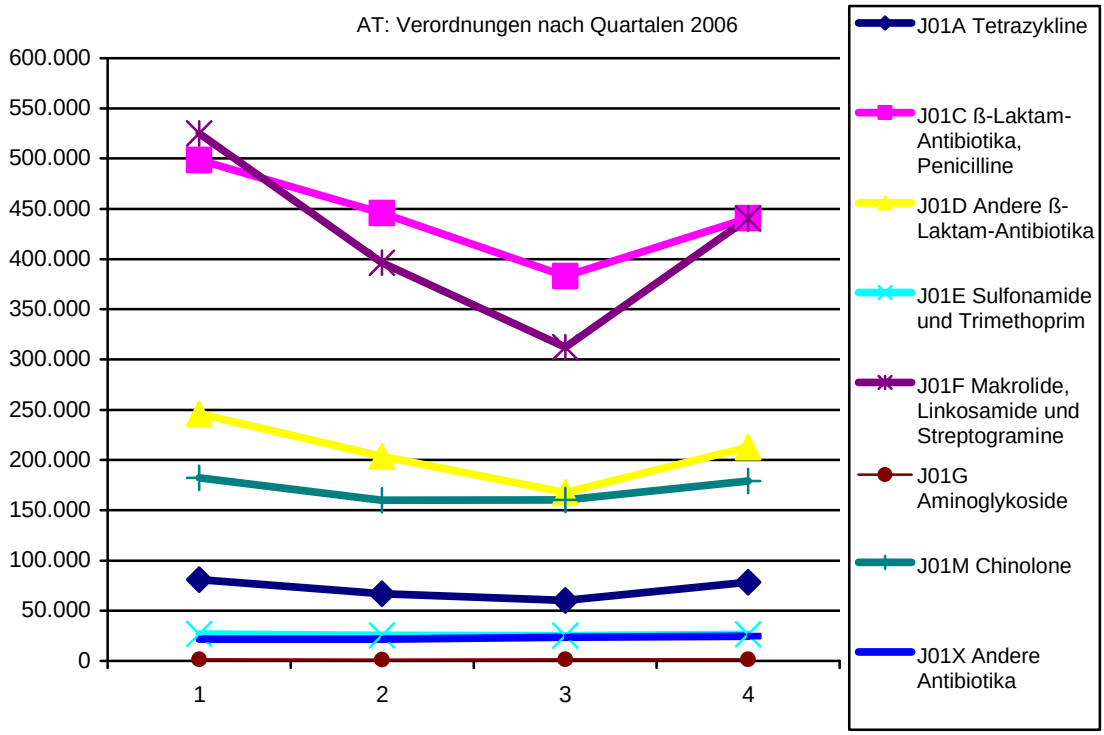


Tabelle 2: Gesamtverbrauch Antibiotika im ambulanten Sektor nach ATC-Gruppen in DDD pro 1000 EinwohnerInnen pro Tag

ATC-Substanzgruppen	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
J01A Tetrazykline	1,76	1,88	1,88	1,59	1,48	1,51	1,40	1,47	1,24
J01C ß-Laktam-Antibiotika, Penicilline	4,48	4,61	4,64	4,70	4,63	5,16	5,27	5,77	5,78
J01D Andere ß-Laktam-Antibiotika	1,57	1,73	1,48	1,38	1,35	1,59	1,53	1,68	1,55
J01E Sulfonamide und Trimethoprim	0,69	0,69	0,67	0,51	0,48	0,4	0,32	0,32	0,31
J01F Makrolide, Linkosamide und Streptogramine	3,46	3,72	3,23	3,02	2,9	2,9	3,05	3,43	3,33
J01G Aminoglykoside	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02
J01M Chinolone	1,07	1,11	1,14	1,21	1,25	1,32	1,37	1,42	1,38
J01X Andere Antibiotika	0,23	0,24	0,25	0,22	0,16	0,13	0,21	0,13	0,15
Gesamt	**13,27**	**13,99**	**13,3**	**12,64**	**12,27**	**13,02**	**13,17**	**14,24**	**13,76**

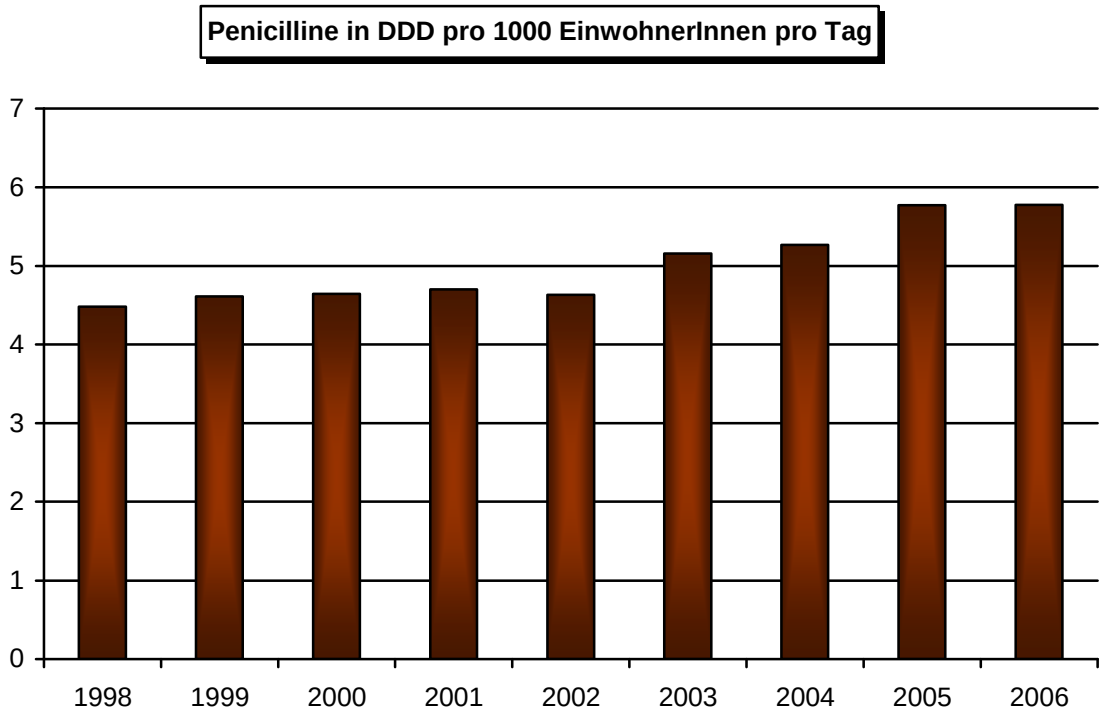
Abbildung 5: Gesamtverbrauch in Verordnungen nach Quartalen im Jahr 2006



Eine Besonderheit in den österreichischen Verbrauchszahlen ist in den saisonalen Schwankungen (Erkältungszeit im Winter) zu sehen. Zum Teil kommt es zu drastischen Unterschieden zwischen den Quartalen. In anderen Ländern wie etwa Dänemark, Schweden oder Norwegen sind derartige Schwankungen kaum zu finden. Der Einsatz von Antibiotika bei Erkältungskrankheiten, die vorwiegend durch virale Erreger ausgelöst werden, dürfte in Österreich demnach eine gewisse Rolle spielen.

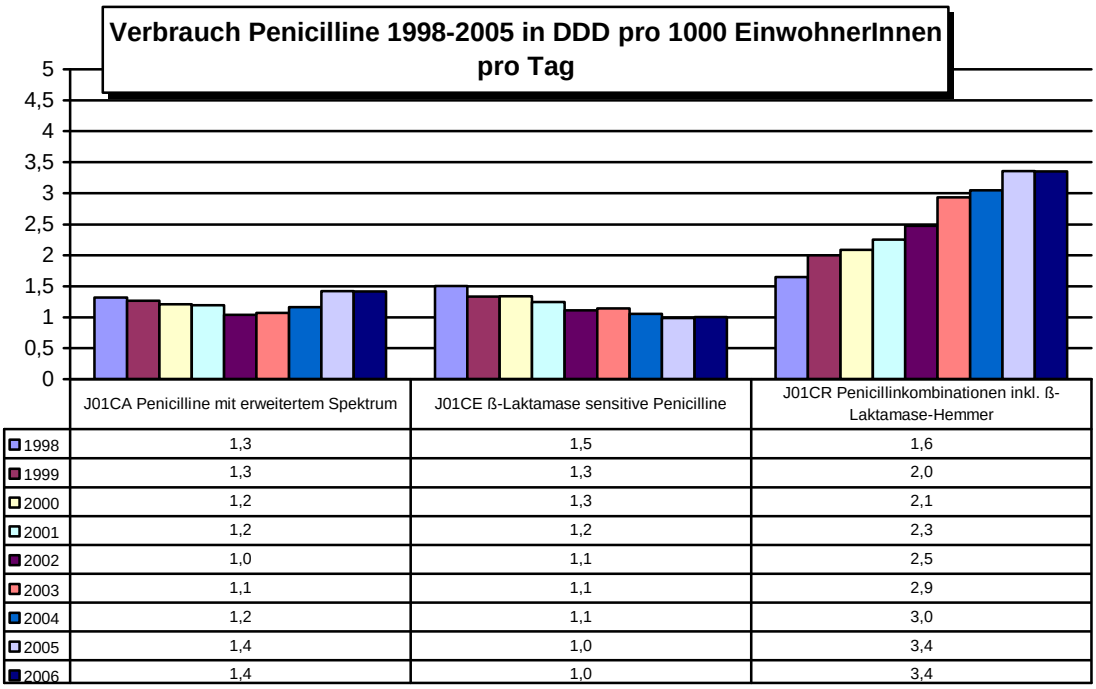
2.2 Penicilline

Abbildung 6: Gesamtverbrauch Penicilline in DDD pro 1000 EinwohnerInnen pro Tag



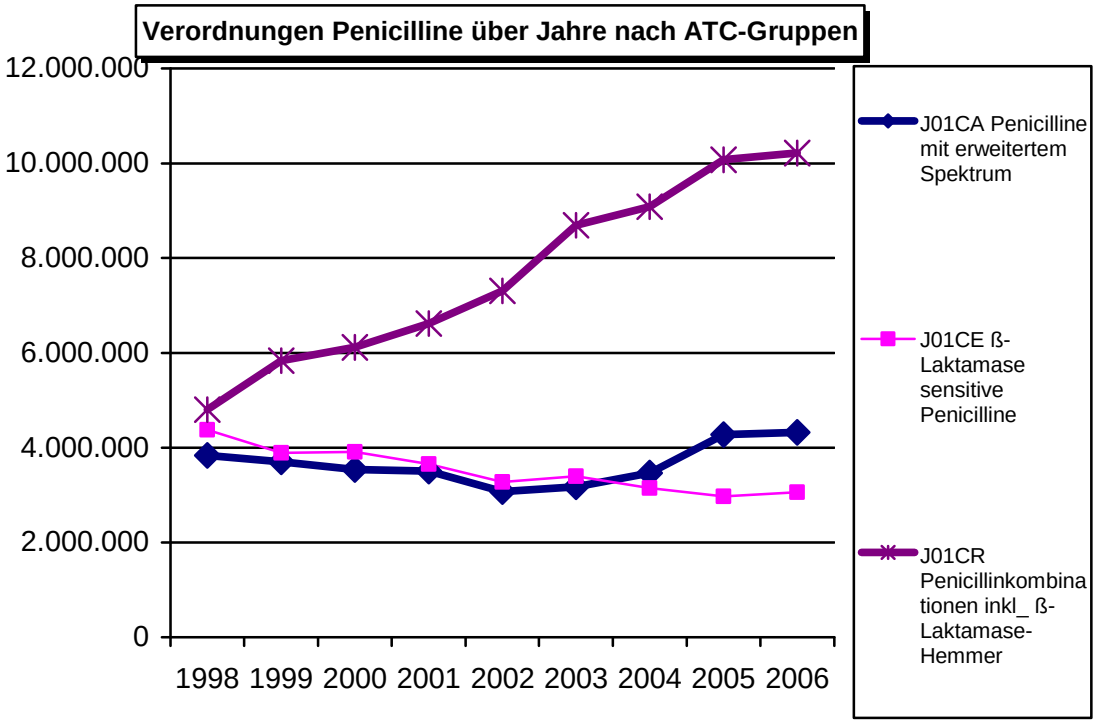
Seit dem jahr 2003 kommt es zu einem kontinuierlichen Anstieg des Verbrauchs der Penicilline. Bei genauerer Betrachtung erkennt man, dass der Anstieg hauptsächlich auf das Konto der Penicillin-Kombinationen geht, wie die nachfolgenden Abb. 7 und 8 zeigen.

Abbildung 7: Veränderung von drei Penicillin-Gruppen in DDD pro 1000 EinwohnerInnen pro Tag



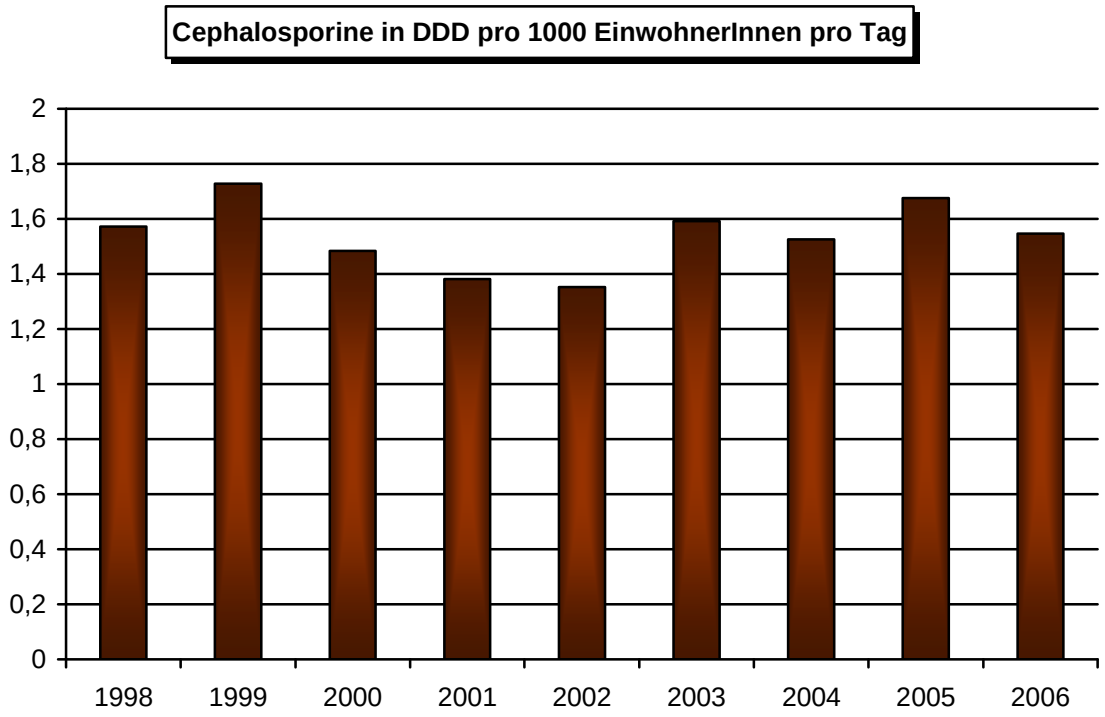
	J01CA Penicilline mit erweitertem Spektrum	J01CE ß-Laktamase sensitive Penicilline	J01CR Penicillinkombinationen inkl. ß-Laktamase-Hemmer
1998	1,3	1,5	1,6
1999	1,3	1,3	2,0
2000	1,2	1,3	2,1
2001	1,2	1,2	2,3
2002	1,0	1,1	2,5
2003	1,1	1,1	2,9
2004	1,2	1,1	3,0
2005	1,4	1,0	3,4
2006	1,4	1,0	3,4

Abbildung 8: Penicilline nach ATC-Gruppen über Jahre in Verordnungen



2.3 Cephalosporine

Abbildung 9: Gesamtverbrauch Cephalosporine in DDD pro 1000 EinwohnerInnen pro Tag



Der Verbrauch der Gruppe der Cephalosporine unterliegt deutlichen Schwankungen. Der Hauptverbrauch liegt in Österreich bei den 3. generation Cephalosporinen, ein Umstand, der im europäischen Vergleich stark auffällt wie Abb 11 zeigt.

Abbildung 10: Gesamtverbrauch Cephalosporine nach ATC-Gruppen in Verordnungen

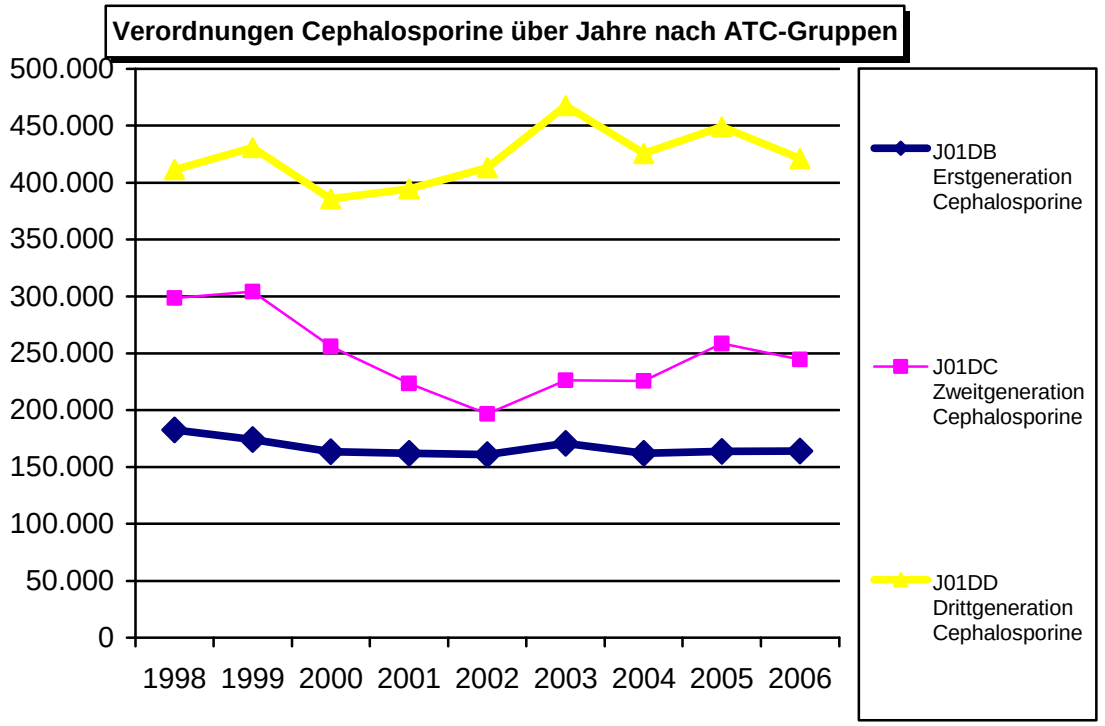
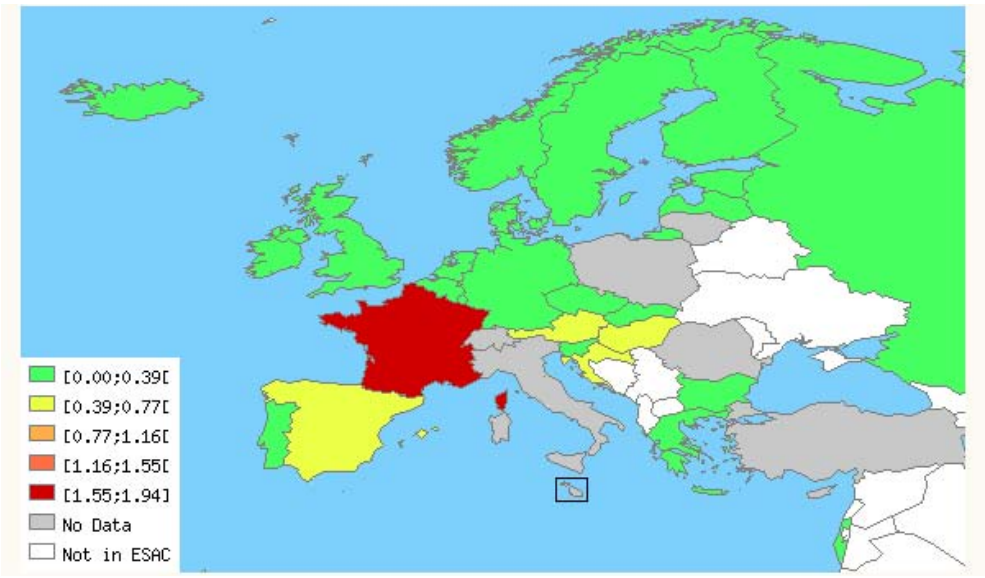
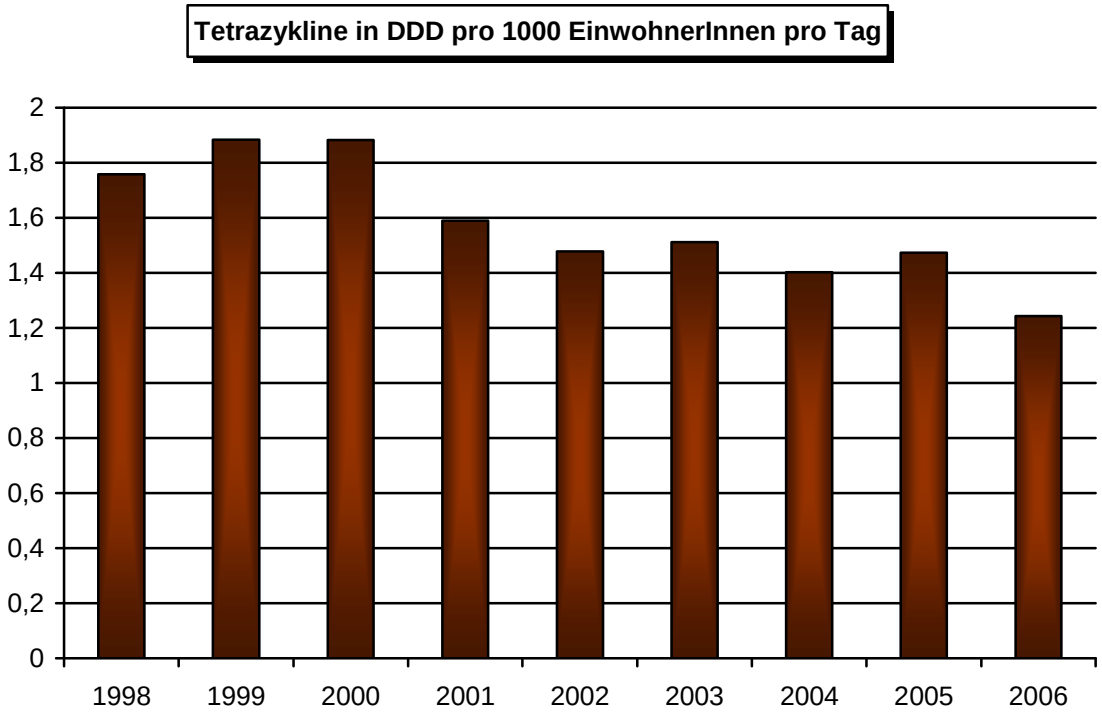


Abbildung 11: Gesamtverbrauch Cephalosporine der 3. Generation in DDD/1000 EinwohnerInnen pro Tag im europäischen Vergleich im Jahr 2004



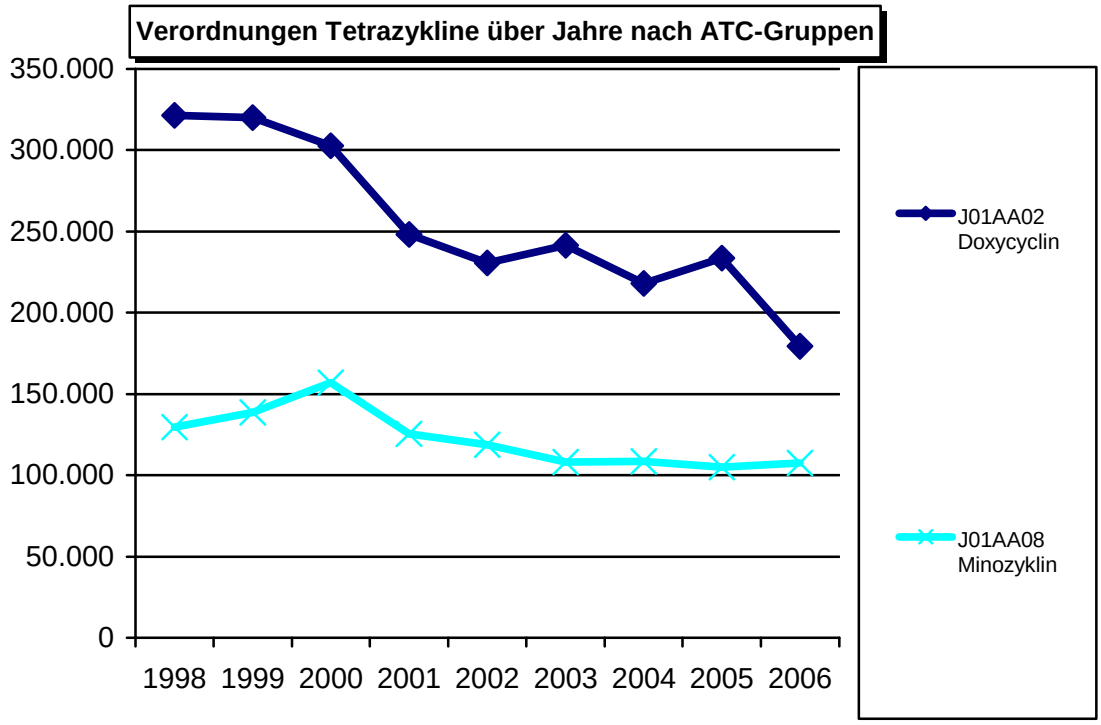
2.4 Tetrazykline

Abbildung 12: Gesamtverbrauch Tetrazykline in DDD pro 1000 EinwohnerInnen pro Tag



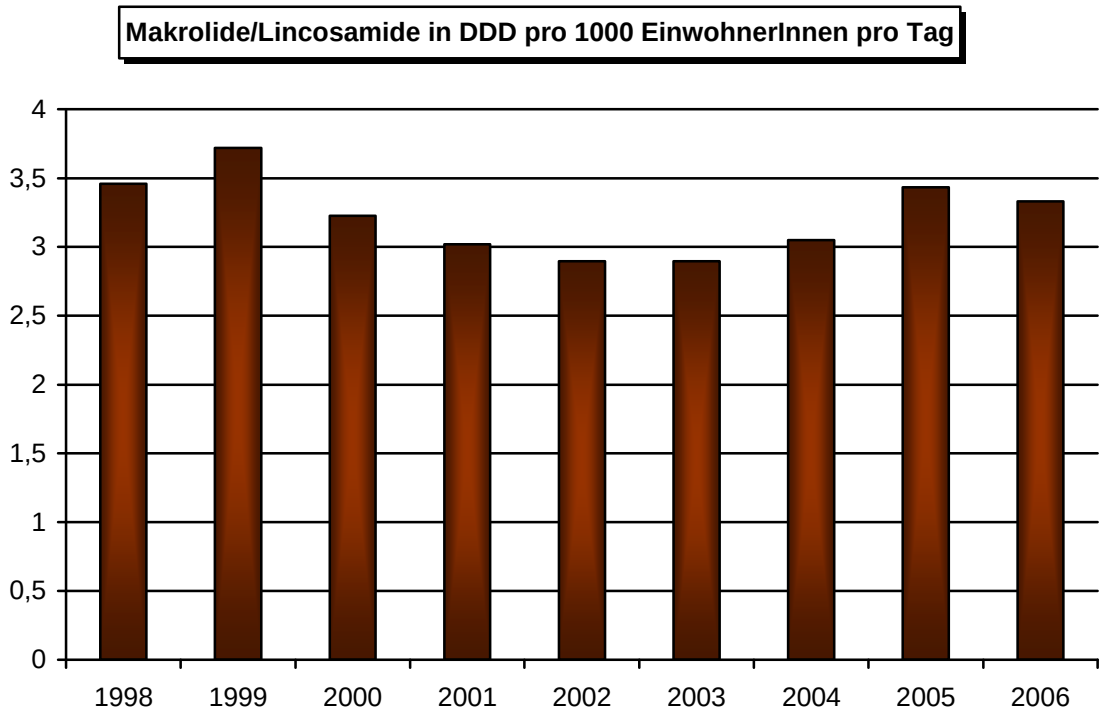
Der Verbrauch der Tetrazykline und hier vor allem von Doxyzyklinen sinkt in Österreich seit Jahren kontinuierlich ab.

Abbildung 13: Gesamtverbrauch Tetrazykline nach Substanzen in Verordnungen



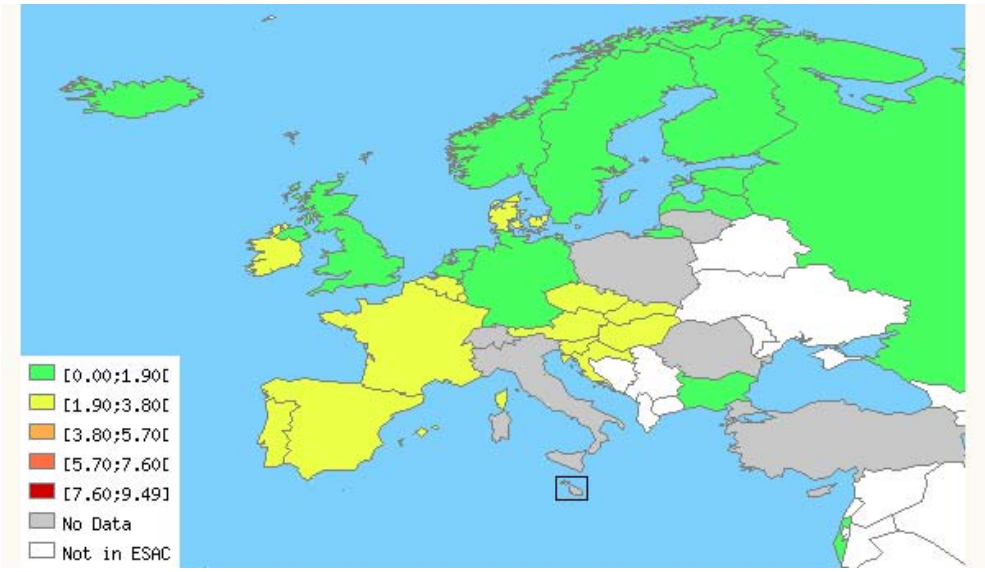
2.5 Makrolide, Lincosamide und Streptogramine

Abbildung 14: Gesamtverbrauch Makrolide, Lincosamide und Streptogramine in DDD pro 1000 EinwohnerInnen pro Tag



Nach einem Rückgang des Verbrauchs der Gruppe der Makrolide, Lincosamide und Streptogramine in den Jahren 2000-2003 zeigt sich seit dem Jahr 2004 ein erneuter Anstieg.

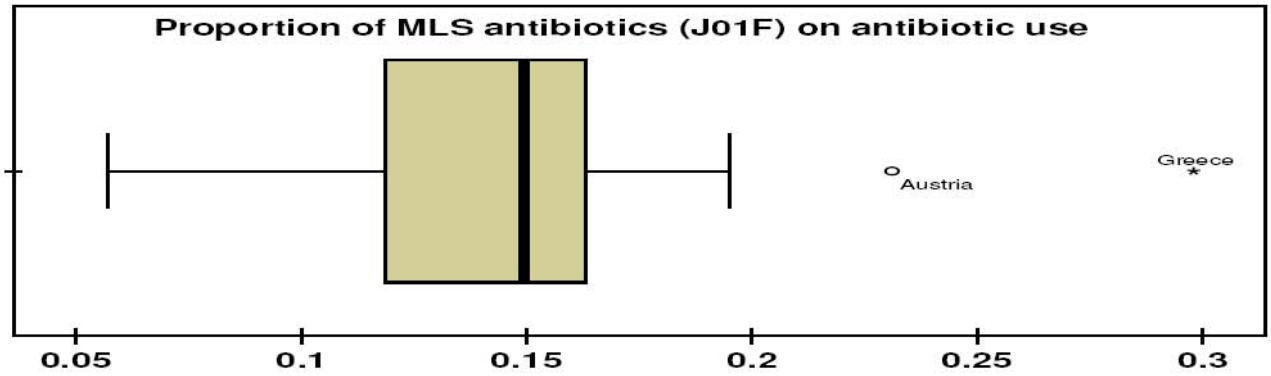
Abbildung 15: Makrolide, Lincosamide und Streptogramine in DDD pro 1000 EinwohnerInnen pro Tag im europäischen Vergleich im Jahr 2004*



* letzter verfügbbarer Stand 2004 [1]

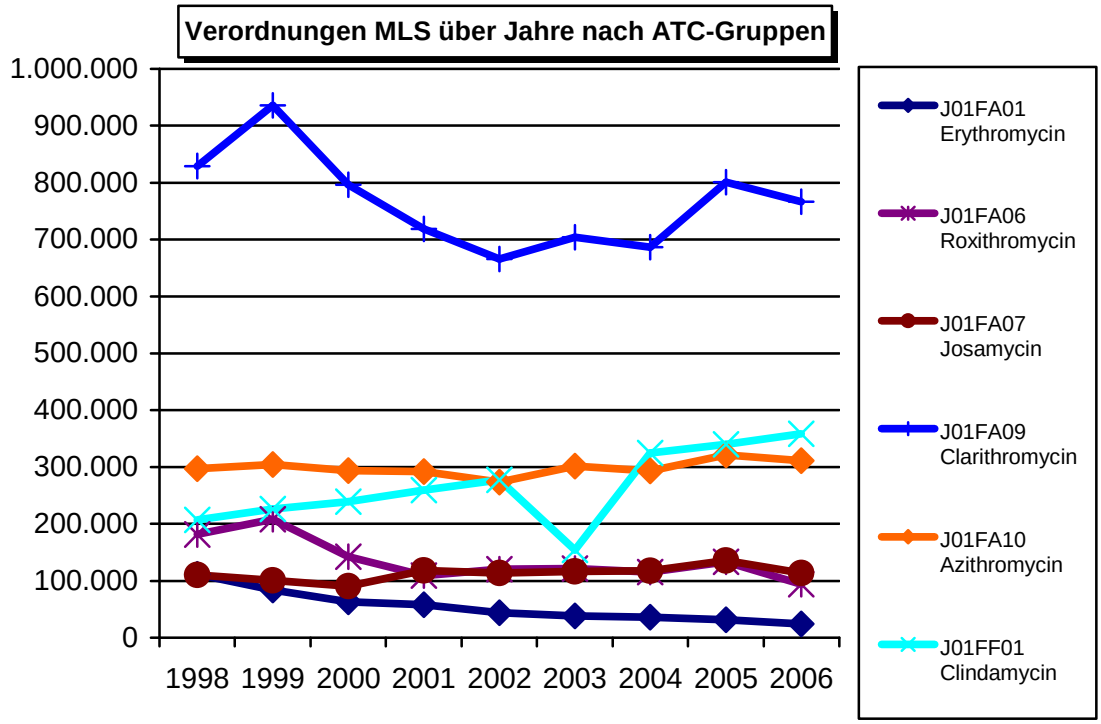
Im europäischen Vergleich liegt Österreich beim Verbrauch der Gruppe der Makrolide, Lincosamide und Streptogramine eher bei den stärkeren Verbrauchern. Dieser Umstand wird auch durch eine Auswertung der Verbräuche der europäischen Länder mittels Boxblot veranschaulicht, wo Österreich gemeinsam mit Griechenland eine Ausnahme bildet, wie die nachfolgende Abbildung zeigt.

Abbildung 16: Makrolide, Lincosamide und Streptogramine in DDD pro 1000 EinwohnerInnen pro Tag im europäischen Vergleich in Prozent am Gesamtverbrauch im Jahr 2004*



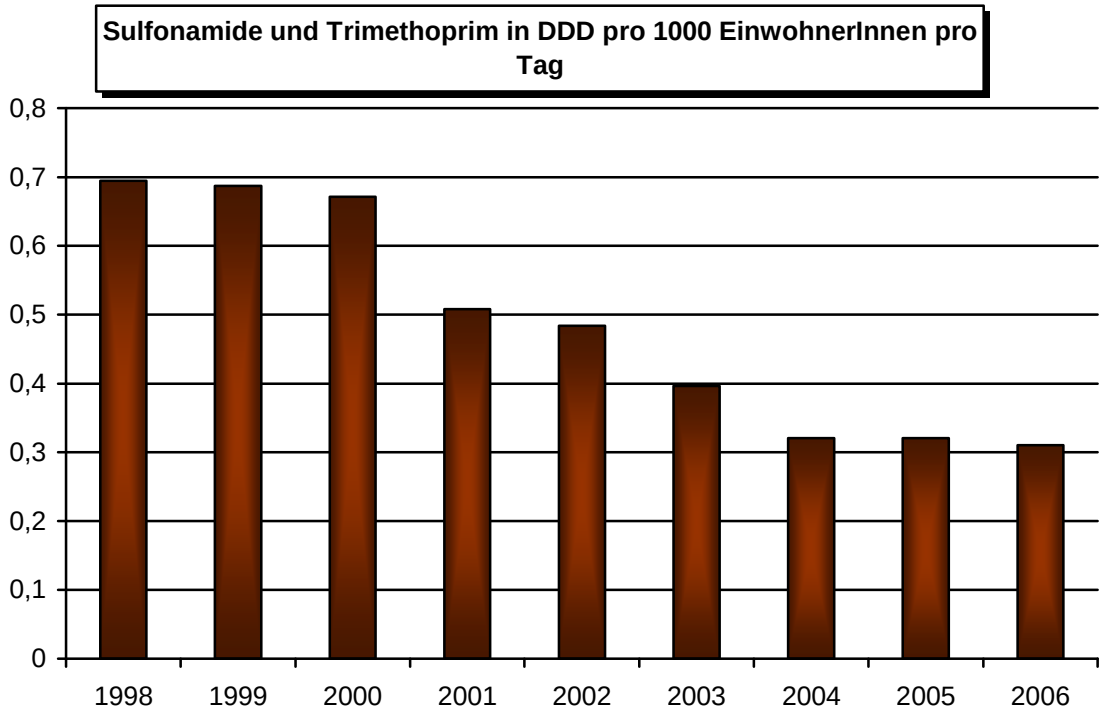
* letzter verfügbbarer Stand 2004 [2]

Abbildung 17: **Gesamtverbrauch Makrolide, Lincosamide und Streptogramine nach ATC-Gruppen in Verordnungen**



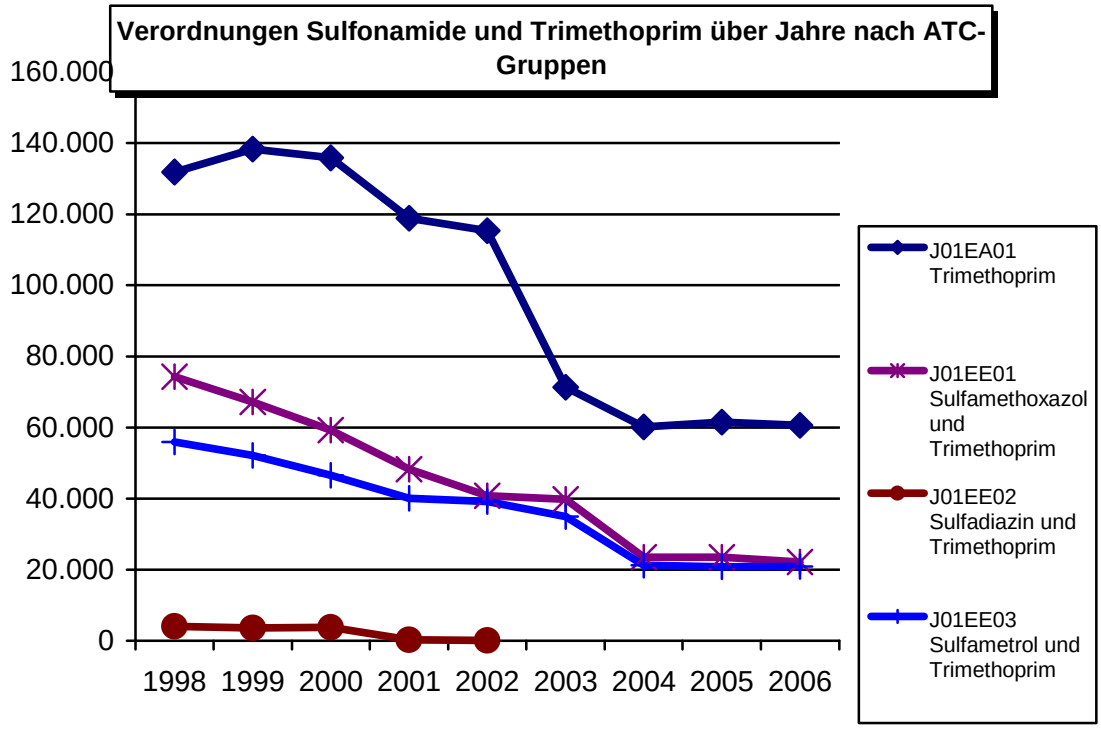
2.6 Sulfonamide und Trimethoprim

Abbildung 18: **Gesamtverbrauch Sulfonamide und Trimethoprim in DDD pro 1000 EinwohnerInnen pro Tag**



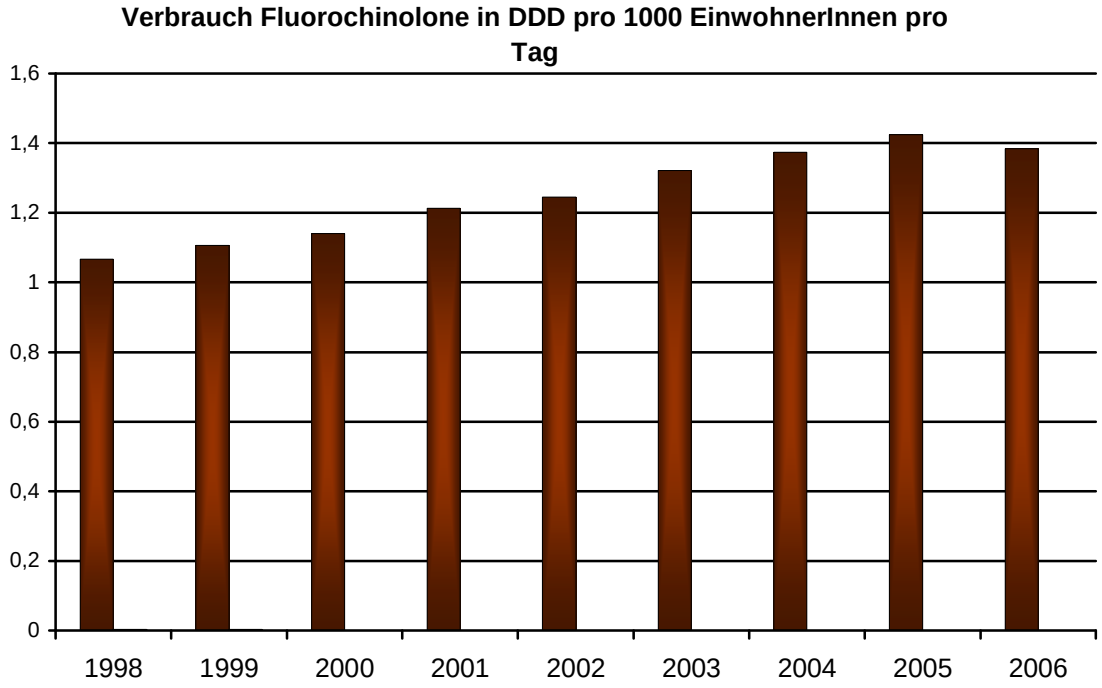
Wie der Verbrauch der Tetrazykline sinkt auch der Verbrauch der Sulfonamid-Trimethoprim-Präparate kontinuierlich ab.

Abbildung 19: Gesamtverbrauch Sulfonamide und Trimethoprim nach ATC-Gruppen in Verordnungen



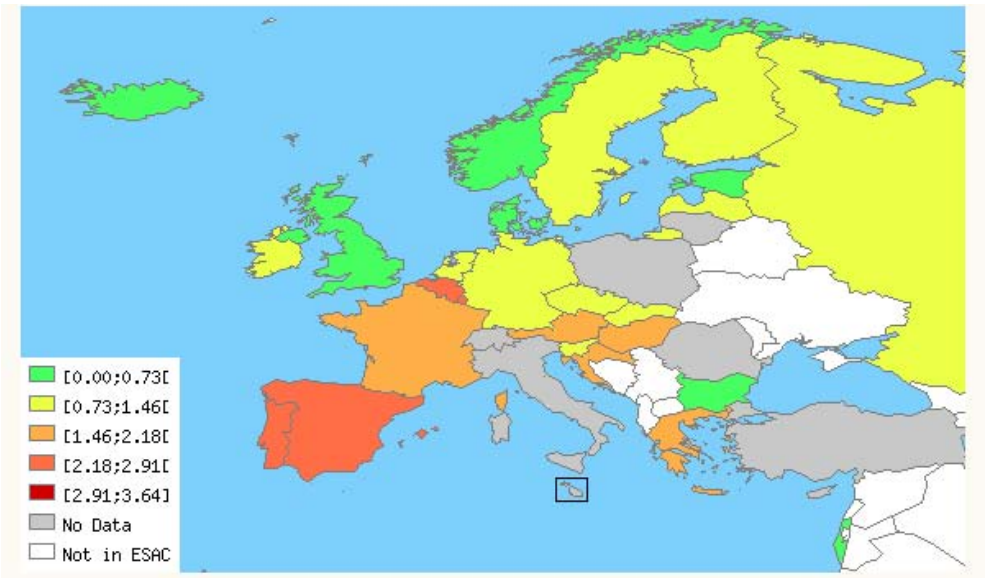
2.7 Fluorochinolone

Abbildung 20: Gesamtverbrauch Fluorochinolone in DDD pro 1000 EinwohnerInnen pro Tag



Ein deutlicher Anstieg ist beim Verbrauch von Fluorochinolone zu beobachten. Den Hauptanteil bildet hierbei Ciprofloxacin. Im europäischen Vergleich zeigt sich, dass Österreich bei den Fluorochinolonen nicht zu den sparsamen Verbrauchern gehört.

Abbildung 21: Fluorochinolone in DDD pro 1000 EinwohnerInnen pro Tag im europäischen Vergleich im Jahr 2004*



* letzter verfügbbarer Stand 2004 [1]

Abbildung 22: Gesamtverbrauch Fluorochinolone nach Generationen in Verordnungen

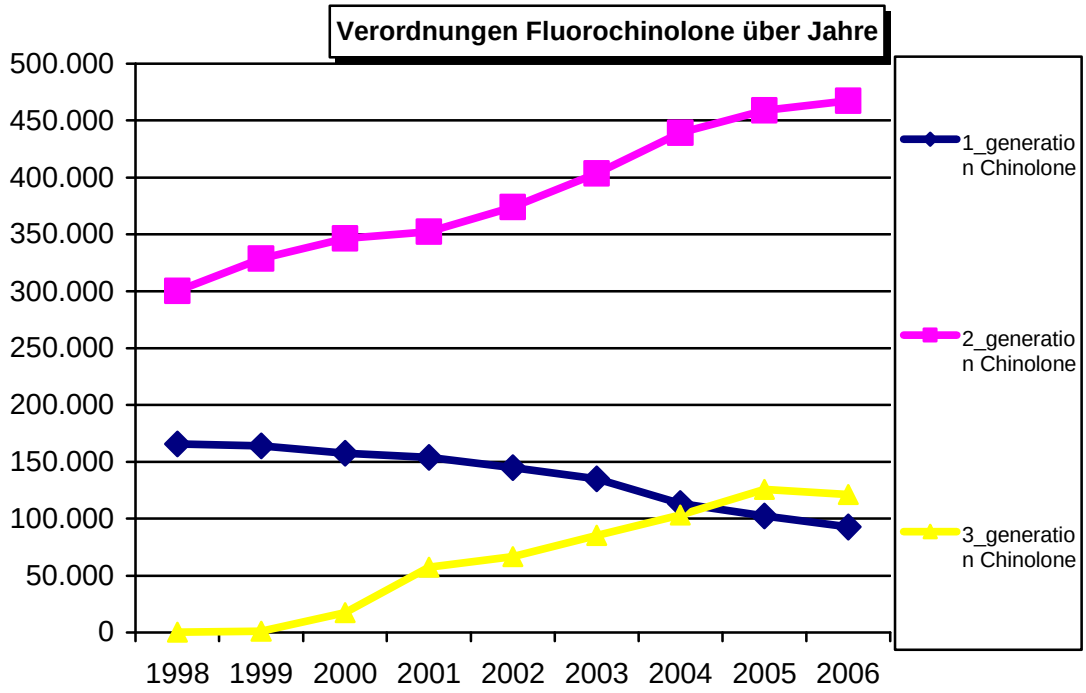
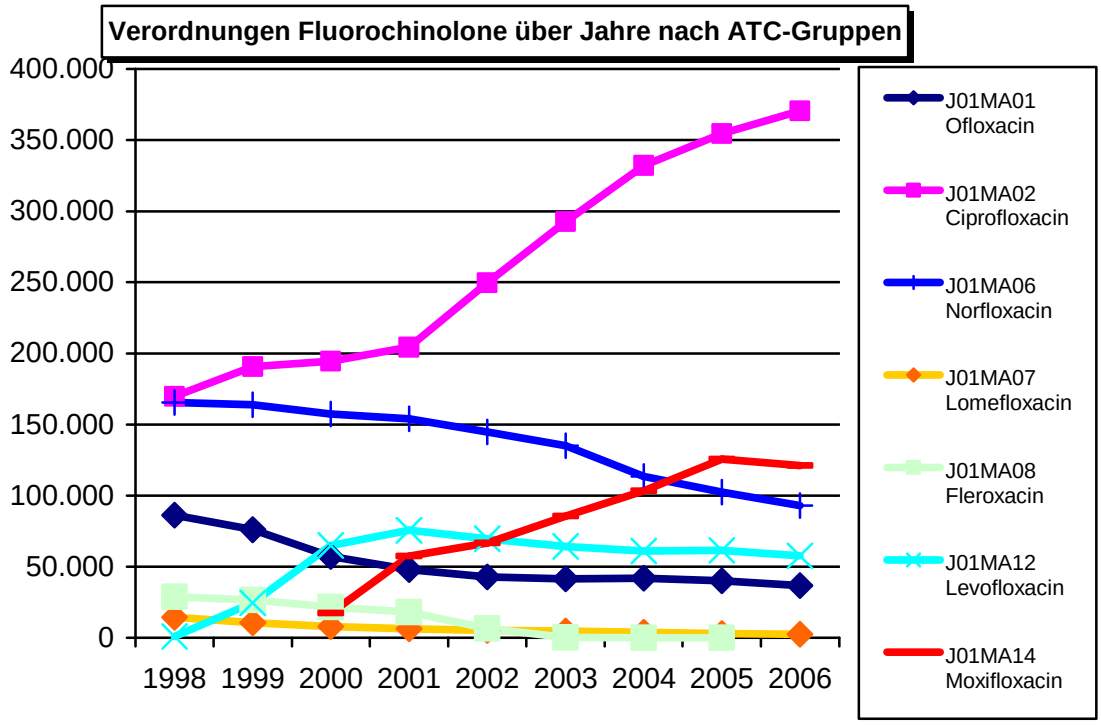


Abbildung 23: Gesamtverbrauch Fluorochinolone nach Substanzklassen in Verordnungen



Vor allem der Verbrauch von Ciprofloxacin-Spezialitäten ist seit 2001 stark angestiegen (von 200.000 auf fast 400.000 Verordnungen). .

Tabelle 3: Verordnungen Fluorochinolone über Jahre nach ATC-Gruppen

ATC-Substanz	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ciprofloxacin	0,35	0,39	0,40	0,41	0,48	0,57	0,65	0,68	0,70
Fleroxacin	0,04	0,04	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Levofloxacin	0,00	0,04	0,13	0,15	0,14	0,13	0,12	0,12	0,12
Lomefloxacin	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
Moxifloxacin	-	-	0,04	0,12	0,14	0,19	0,22	0,27	0,26
Norfloxacin	0,43	0,42	0,39	0,38	0,35	0,33	0,27	0,24	0,22
Ofloxacin	0,22	0,19	0,14	0,12	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

3 Referenzen

1 Interactive Database, European Surveillance of Antimicrobial Consumption, http://www.esac.ua.ac.be/main.aspx?c=*ESAC2&n=1063

2 ESF Exploratory Workshop on Antibiotic Prescribing Quality Indicators, Antwerpen, September 2005; Scientific report: http://www.esac.ua.ac.be/main.aspx?c=*ESAC2&n=34652

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 249
2 NATIONALER STATUS 249
3 INTERNATIONALER STATUS UND TRENDS 249
4 REFERENZEN 250

1 Einleitung

Feuerbrand (*Erwinia amylovora*) gehört zu den wirtschaftlich bedeutsamsten Schaderregern in der Kernobstproduktion und ist als Quarantäneschadorganismus in der EU/Richtlinie 2000/129 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 Pflanzmaterial 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 kultur-technische Maßnahmen wie starker Rückschnitt und Rodung der Pflanzen. Für direkte Pflanzenschutz-maßnahmen stehen derzeit nur wenige und mäßig wirksame Präparate zur Verfügung. Eine ausreichende Befallsreduktion kann nur durch den Einsatz von Antibiotika (Streptomycin) erreicht werden. Die An-wendung von Streptomycin ist in Österreich streng geregelt. Das In-Verkehr-Bringen des Pflanzenschutz-mittels ,,Strepto" gemäß § 13 Pflanzenschutzmittelgesetz 1997, BGBI. I Nr.60i1997 idgF., wird auf die nachweisliche Abgabe an die in einem Bescheid des Bundesamtes für Ernährungssicherheit angeführten Betriebe eingeschränkt. Bei nachweisbar akuter Infektionsgefahr darf Streptomycin bis zu 3mal zur Blütezeit eingesetzt werden.

2 Nationaler Status

Im Jahr 2006 haben 8 Betriebe das Pflanzenschutzmittel ,,Strepto" auf einer Fläche von 19,9 ha zweimal zur Blütezeit eingesetzt. (Quelle: Zulassung des Pflanzenschutzmittels „Strepto" bei Gefahr in Verzug in der Vegetationsperiode 2006 in Österreich (Vorarlberg) - Endbericht, Amt der Vorarlberger Landesregierung, Mag. Humer, 28. November 2006). Insgesamt wurden 19,4 kg Pflanzenschutzmittel ausgebracht (Aufwandmenge 600g/ha). Im Vergleich dazu wurden im Jahr 2006 in der Humanmedizin 2500 g Streptomycin eingesetzt (AGES - Daten).

Als Begleitmaßnahmen wurden Honigproben und Wabenkranzproben aus dem Umgebungsbereich um die mit Streptomycin behandelten Flächen untersucht, Streptomycin war in keiner der untersuchten Proben nachweisbar. Im Jahr 2006 wurde mit einem begleitenden Resistenzmonitoring begonnen. In Zusammenarbeit mit dem Amtlichen Pflanzenschutzdienst der Landwirtschaftskammer Vorarlberg wurden aus den behandelten Flächen Pflanzenproben mit Verdacht auf einen möglichen Feuerbrandbefall gezogen. Diese Proben wurden molekulargenetisch untersucht. Die durchgeführten PCR-Analysen waren alle negativ, d.h. es konnte kein Feuerbrand-Bakterium detektiert werden. Daraus kann die Schlussfolgerung abgeleitet werden, dass derzeit noch keine resistenten Stämme von *Erwinia amylovora* in Österreich nachgewiesen werden konnten.

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, L972). Untersuchungen zeigten, dass resistente Stämme auf Apfel und Birnen inzwischen im Westen der USA weit verbreitet sind. Im Gegensatz dazu konnten im Norden der USA trotz 40-jährigem Einsatz von Streptomycin lediglich streptomycinsensible Stämme gefunden werden. Das Auftreten außerhalb der USA konnte derzeit 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 begleitenden Monitoring begonnen.

4 Referenzen

Jones, A.L. and Schnabel, E.L. (2000): The Development 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.

Antibiotikarückstände in Lebensmitteln tierischer Herkunft

Eine Aktivität der Abteilung IV/B/4
Lebensmittelsicherheit bei der Fleischerzeugung,
der Primärproduktion und tierische Nebenprodukte
Bundesministerium für Gesundheit, Familie und Jugend

Ansprechperson
Dr. Marina Mikula

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINLEITUNG 253
2 METHODIK 253
2.1 ANALYTIK 255
2.1.1 VERBOTENE ANTIMIKROBIELL WIRKSAME SUBSTANZEN 255
2.1.2 ANTIBIOTIKA UND CHEMOTHERAPEUTIKA 255
2.2 DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNGEN 256
3 ERGEBNISSE 2006 257
3.1 PLANPROBEN 257
3.1.1 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE FRISCHFLEISCH UND ERZEUGNISSE DER AQUAKULTUR 257
3.1.2 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE MILCH, EIER UND HONIG 257
3.2 VERDACHTSPROBEN 258
4 TRENDS 258
5 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE 258
5.1 NACHWEIS VERBOTENER STOFFE 258
5.2 NACHWEIS VON ANTIMIKROBIELL WIRKSAMEN STOFFEN 259
6 ZUSAMMENFASSUNG 260
7 REFERENZEN 260

TABELLENÜBERSCHRIFT

TABELLE 1: ÜBERSICHT ÜBER DIE ZU UNTERSUCHENDEN VERBOTENEN SUBSTANZEN (2006) JE TIERKATEGORIE UND TIERISCHEM ERZEUGNIS 254
TABELLE 2: ÜBERSICHT ÜBER DIE ZU UNTERSUCHENDEN SUBSTANZEN MIT ANTIMIKROBIELLER WIRKUNG (2006) JE TIERKATEGORIE UND TIERISCHEM ERZEUGNIS 254
TABELLE 3: METHODEN ZUM NACHWEIS VERBOTENER SUBSTANZEN 255
TABELLE 4: METHODEN ZUM NACHWEIS VON ANTIBIOTIKA UND CHEMOTHERAPEUTIKA IN FLEISCH 256
TABELLE 5: METHODEN ZUM NACHWEIS VON ANTIBIOTIKA UND CHEMOTHERAPEUTIKA IN MILCH, EIERN UND HONIG 256

ABBILDUNGSÜBERSCHRIFT

ABBILDUNG 1: DARSTELLUNG DER GESAMTZAHL UNTERSUCHTER TIERE (REIHE 1) UND DER POSITIVEN UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE (REIHE 2) 257
ABBILDUNG 2: DARSTELLUNG DES ERGEBNISSES DER UNTERSUCHUNG AUF ANTIMIKROBIELLE SUBSTANZEN AUS MILCH, EIERN UND HONIG 258
ABBILDUNG 3: VERTEILUNG DER NACHGEWIESENEN ANTIBIOTIKA IM VERHÄLTNIS ZUR GESAMTZAHL DER UNTERSUCHUNGEN (PLAN- UND VERDACHTSPROBEN) 259

1 Einleitung

Die Richtlinie 96/23/EG ist die gemeinschaftliche Rechtsvorschrift für die Kontrolle von lebenden Tieren, die der Lebensmittelgewinnung dienen, und tierischen Erzeugnissen auf Rückstände [1]. Diese Richtlinie ist in Österreich durch die Rückstandskontrollverordnung 2006 umgesetzt [2].

Die Rückstandskontrollverordnung 2006 legt die Kriterien der Kontrollmaßnahmen für lebende Tiere, tierische Primärerzeugnisse (Milch, Eier und Honig sowie Erzeugnisse der Aquakultur) und Fleisch fest:

- Erstellung des nationalen Rückstandskontrollplanes (Überwachungsplanes),
- die Überwachung betrieblicher Bestimmungen und Eigenkontrollen,
- die Durchführung der amtlichen Kontrolle sowie
- besondere Bestimmungen für tierische Primärerzeugnisse.

Die Anwendung bestimmter Substanzen bei Tieren, die der Lebensmittelgewinnung dienen, wie Chloramphenicol, Dapson, Nitrofurane (einschließlich Furazolidon) und Nitroimidazole ist in der Europäischen Union verboten. Für diese Stoffe sind keine Höchstmengen festgelegt (siehe Anhang IV der Verordnung (EWG) Nr. 2377/90) [3].

Für alle anderen Chemotherapeutika und Antibiotika sind Grenzwerte für Rückstände in Nahrungsmitteln tierischen Ursprungs festgelegt. Diese in den Anhängen I und III genannten Rückstandshöchstmengen dürfen bei Anwendung zugelassener Tierarzneimittel nicht überschritten werden.

Werden jedoch die festgesetzten Höchstwerte überschritten, so folgt eine amtliche Kontrolle der Herkunftsbetriebe hinsichtlich der Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen bezüglich Tierarzneimittelanwendung und Dokumentation (Rückstandskontrollverordnung 2006 und Tierarzneimittelkontrollgesetz) [4]. Generell sollen alle Stadien der Produktionskette im Sinne der Richtlinie 96/23/EG überprüft werden.

Bei den Kontrollen der Tierhaltungsbetriebe ist das Hauptaugenmerk auf den Besitz oder das Vorhandensein verbotener Stoffe (z.B. Chloramphenicol) zu legen, weiters sind Stichprobenkontrollen durchzuführen und die Dokumentation der Anwendung von Tierarzneimittel zu überprüfen. Der Tierarzt aber auch der Tierhalter sind verpflichtet durchgeführte Behandlungen aufzuzeichnen.

Neben diesen Maßnahmen im landwirtschaftlichen Betrieb, ist auch zu gewährleisten, dass mit antibakteriellen Substanzen belastete tierische Erzeugnisse nicht in Verkehr gelangen. Fleisch ist entsprechend der Verordnung (EG) Nr. 854/2004 und der Fleischuntersuchungsverordnung 2006 als genussuntauglich zu erklären. Bei Milch, Eiern und Honig ist das Inverkehrbringen der jeweils betroffenen Charge gemäß Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz (LMSVG) verboten [5].

2 Methodik

Das Bundesministerium für Gesundheit, Familie und Jugend (BMGFJ) erstellt für Österreich einmal jährlich einen nationalen Rückstandskontrollplan (NRKP), wobei Umfang und Häufigkeit der Probenahme in den Anhängen der RL 96/23/EG sowie in der Entscheidung der Kommission 97/747/EG festgelegt sind [6]. Als Grundgesamtheit werden die Schlachtzahlen, beziehungsweise die Produktionsdaten - Milch, Eier, Honig und Erzeugnisse der Aquakultur - des Vorjahres herangezogen. Aus dieser Grundgesamtheit wird die zu untersuchende Anzahl von Proben je Rückstands- bzw. Stoffgruppe berechnet.

Dieser Plan besteht aus zwei Teilen:

- Plan für lebende Tiere, Fleisch und Erzeugnisse der Aquakultur (NRKP-Tiere)
- Plan für Milch, Eier und Honig (NRKP-Lebensmittel).

Aus diesen Plänen wird der Jahresplan für jedes Bundesland erstellt und per Erlass an die Landesregierungen weitergeleitet. Die Landesregierungen haben für die Erfüllung dieser Pläne zu sorgen.

Im NRKP wird auf eine Vielzahl von Stoffen mit anaboler Wirkung und nicht zugelassenen Stoffen sowie Tierarzneimitteln und Umweltkontaminanten untersucht.

Im Folgenden wird ausschließlich auf die Überwachung der Anwendung von verbotenen Stoffen und auf Stoffe mit antibakterieller Wirkung, einschließlich Chinolone und Sulfonamide an Tiere, die der Lebensmittelgewinnung dienen, eingegangen (siehe Tabellen 1 und 2).

Tabelle 1: Übersicht über die zu untersuchenden verbotenen Substanzen (2006) je Tierkategorie und tierischem Erzeugnis

	Chloramphenicol	Dapson	Nitrofurane	Nitroimidazole
Rinder	x	x	x	x
Schweine	x	x	x	x
Schafe/ Ziegen	x	x	x	x
Pferde	x	x		
Geflügel	x	x	x	x
Aquakultur	x		x	
Farmwild	x	x		
Milch	x			
Eier	x		x	
Honig	x			

Tabelle 2: Übersicht über die zu untersuchenden Substanzen mit antimikrobieller Wirkung (2006) je Tierkategorie und tierischem Erzeugnis

	Amino-glykoside	Beta-Lactame	Chinolone	Makrolide	Tetra-cycline	Sulfon-amide
Rinder	x	x	x	x	x	x
Schafe/ Ziegen	x	x	x	x	x	x
Schweine	x	x	x	x	x	x
Pferde	x	x	x	x	x	x
Geflügel	x	x	x	x	x	x
Aquakultur	x	x	x	x	x	x
Farmwild	x	x	x	x	x	x
Milch		x			x	x
Eier			x		x	x
Honig	x			x	x	x

Die Probenziehung erfolgt durch vom Landeshauptmann betraute Personen, das sind nach dem LMSVG bestellte Aufsichtsorgane (Lebensmittelaufsicht), beauftragte amtliche Tierärzte, bestellte amtliche Tierärzte (z.B. Fleischuntersuchungstierärzte) und zugelassene Tierärzte.

Die Probenziehung erfolgt bei

- Fleisch (Matrix: Muskel, Niere) von allen angegebenen Tierarten im Schlachtbetrieb,
- Erzeugnisse der Aquakultur in Aquakulturanlagen, vereinzelt auch in Fischverarbeitungsbetrieben, wobei die Rückverfolgbarkeit gewährleistet sein muss;
- Milch im landwirtschaftlichen Betrieb oder im Molkereibetrieb vor Entleerung des Tanks
- Eiern im landwirtschaftlichen Betrieb oder in der Packstelle, wobei die Rückverfolgbarkeit gewährleistet sein muss,
- Honig auf jeder Stufe der Produktion, wobei jedoch die Rückverfolgbarkeit gewährleistet sein muss,
- Rinder, Schweine und Geflügel (Masthühner und Mastputen) auch im landwirtschaftlichen Betrieb bei lebenden Tieren zur Untersuchung auf Chloramphenicol (Matrix ist Blut)

Die Proben sind ordnungsgemäß (gekühlt) an die zuständigen Laboratorien zu senden.

Die Proben werden in der Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES) in folgendem Kompetenzzentren untersucht:

- Kompetenzzentrum Tierarzneimittel und Hormone, Wien (CC TAHO)

Screening zum Nachweis von Chloramphenicol und antimikrobiellen Substanzen in Fleisch werden in den AGES-Instituten für veterinärmedizinische Untersuchungen Graz, Linz, Innsbruck und Mödling durchgeführt. Die Konfirmation erfolgt im CC TAHO.

Dies trifft auch für die eigenständige nicht zur AGES zählende Landesanstalt für veterinärmedizinische Untersuchungen Ehrental in Klagenfurt zu.

Milch-, Eier- und Honigproben werden an das Institut für Lebensmitteluntersuchung – Wien gesandt und von diesem zur Analytik an das CC TAHO weitergeleitet.

2.1 Analytik

In der Entscheidung der Kommission 2002/657/EG sind die Kriterien zur Durchführung von Anlaysemethoden festgelegt [7].

Screeningmethoden sind Methoden zum Nachweis des Vorhandenseins von Substanzen in einer bestimmten Konzentration. Diese Methoden ermöglichen einen hohen Probendurchsatz und sind geeignet eine große Anzahl von Proben auf mögliche positive Ergebnisse zu sichten.

Bestätigungsmethoden (Konfirmationsmethoden) sind Methoden, die geeignet sind einen Stoff endgültig zu identifizieren und quantifizieren, wobei nur bestimmte Analyseverfahren, abhängig von dem zu bestimmenden Analyten, verwendet werden dürfen.

2.1.1 Verbotene antimikrobiell wirksame Substanzen

Tabelle 3: Methoden zum Nachweis verbotener Substanzen

	SCREENING	KONFIRMATION
Chloramphenicol	ELISA	GC-MS
Dapson	HPLC-DAD	LC-MS
Nitrofurane	LC-MS	LC-MS
Nitroimidazole	GC-MS	LC-MS

Folgende Screening-Methoden werden angewendet:

- ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay): ein immunologisches Nachweisverfahren (Assay), das auf einer enzymatischen Farbreaktion basiert. Der ELISA ist ein Immunoassay-Verfahren.
- HPLC (high performance liquid chromatography): ist ein Flüssigchromatografie-Verfahren mit dem man nicht nur Substanzen trennt, sondern diese auch über Standards identifizieren und quantifizieren (die genaue Konzentration bestimmen) kann. Zum Nachweis von Dapson und den Nitroimidazolen erfolgt eine Kopplung mit einem Diodenarraydetektor (DAD), einem UV-Detektor.

Zur Bestätigung verbotener Substanzen dürfen nur massenspektrometrische Methoden angewendet werden:

- GC-MS, das ist eine Kopplung eines Gas-Chromatographiegerätes (GC) mit einem Massenspektrometer (MS). Dabei dient der GC zur Auftrennung des zu untersuchenden Stoffgemisches und das MS zur Identifizierung und gegebenenfalls auch Quantifizierung der einzelnen Komponenten.
- LC-MS, das ist eine Verbindung von Flüssigchromatographie (LC) mit der Massenspektrometrie (MS). Dabei dient die Chromatographie zur Auftrennung und die Massenspektrometrie zur Identifikation und/oder Quantifizierung der Substanzen. Durch den Einsatz von MS/MS-Technik durch Triple-Quad-Geräte oder Ion-Traps kann die Selektivität erhöht werden.

2.1.2 Antibiotika und Chemotherapeutika

Eine Übersicht der Methoden zum Nachweis antibakterieller Substanzen sind in der Tabelle 4 für Fleisch und in der Tabelle 5 für Milch, Eier und Honig dargestellt.

Tabelle 4: Methoden zum Nachweis von Antibiotika und Chemotherapeutika in Fleisch

	SCREENING	SCREENING II	BESTÄTIGUNG
Dihydrostreptomycin, Streptomycin	Biologischer Hemmstofftest	CHARM II-TEST	HPLC-FLUO
Neomycin, Gentamicin			ELISA
Beta-Lactame	Biologischer Hemmstofftest	CHARM II-TEST	HPLC-DAD
Chinolone	Biologischer Hemmstofftest		HPLC-FLUO
Makrolide	Biologischer Hemmstofftest	CHARM II-TEST	HPLC-DAD
Tetracycline	Biologischer Hemmstofftest	CHARM II-TEST	HPLC-DAD
Sulfonamide	Biologischer Hemmstofftest		HPLC-DAD
Sulfonamide	HPLC-DAD		HPLC-DAD

2.2 Durchführung der Untersuchungen

1. Probenvorbereitung

2. Screening

2.1 Bei Fleisch (Muskel) wird als biologischer Hemmstofftest der STAR Protokoll – Screening Test for Antibiotic Residues, ein 5-Platten Test, angewendet; dieser Test gibt nur Hinweise auf die vorhandene Antibiotikaklasse in der Probe.

Ist der Hemmstofftest des Muskels positiv, so wird zur weiteren Abklärung der CHARM-Test eingesetzt;

Ist der CHARM positiv, so folgen spezifische Untersuchungen je nach Ergebnis des CHARM-Tests.

Zum Nachweis von Chinolonen und Sulfonamiden werden gleich nach dem positivem Hemmstofftest spezifische analytisch-chemische Verfahren eingesetzt.

2.2 In der Milchanalytik wird der Delvotest SP als Screeningmethode zum Nachweis von bakterienhemmenden Substanzen eingesetzt. Dieser Test eignet sich sehr gut zum Nachweis von Beta-Lactamen und Sulfonamiden.

2.3 Der CHARM II-Test ist ein spezifischeres Screeningverfahren, welches nach Extraktion die Identifizierung einer oder mehrerer Wirkstoffgruppen (siehe Tabelle 4) einer im Hemmstofftest positiv ermittelten Probe (z.B. Muskelprobe) ermöglicht. Beim CHARM II-Test werden zum Nachweis von Tetracyclinen Antikörper bei allen anderen Substanzgruppen spezifische Rezeptoren eingesetzt.

2.4 Direkter chemisch-analytischer Nachweis aus tierischen Proben mit spezifischem Bestimmungsverfahren (z.B. HPLC mit unterschiedlichen Detektoren).

Tabelle 5: Methoden zum Nachweis von Antibiotika und Chemotherapeutika in Milch, Eiern und Honig

	MATRIX	SCREENING	BESTÄTIGUNG
Streptomycin	HONIG	ELISA	HPLC-FLUO
Beta-Lactame	MILCH	Delvotest-SP	HPLC-FLUO
Chinolone	EIER	HPLC-FLUO	HPLC-FLUO
Tylosin	HONIG	ELISA	LC-MS
Tetracycline	MILCH, EIER, HONIG	ELISA	HPLC-DAD
Trimethoprim	MILCH	HPLC-DAD HPLC-FLUO	HPLC-DAD HPLC-FLUO
Sulfonamide	MILCH	Delvotest-SP	HPLC-FLUO
	EIER, HONIG	HPLC-FLUO	LC-MS

3. Konfirmation

Häufig angewendete Bestätigungsmethoden sind:

- HPLC mit dem UV-Detektor DAD; nur für Aminoglykoside ist ein Fluoreszenzdetektor, der wesentlich empfindlicher ist, erforderlich;
- LC-MS zur Bestätigung von Tylosin aus Honig und von Sulfonamiden aus Eiern und Honig;

- ELISA, welcher derzeit nur zur Bestätigung von Neomycin und Gentamicin in Fleisch zum Einsatz kommt.

3 Ergebnisse 2006

Der nationale Rückstandskontrollplan umfasst Plan- und Verdachtsproben.

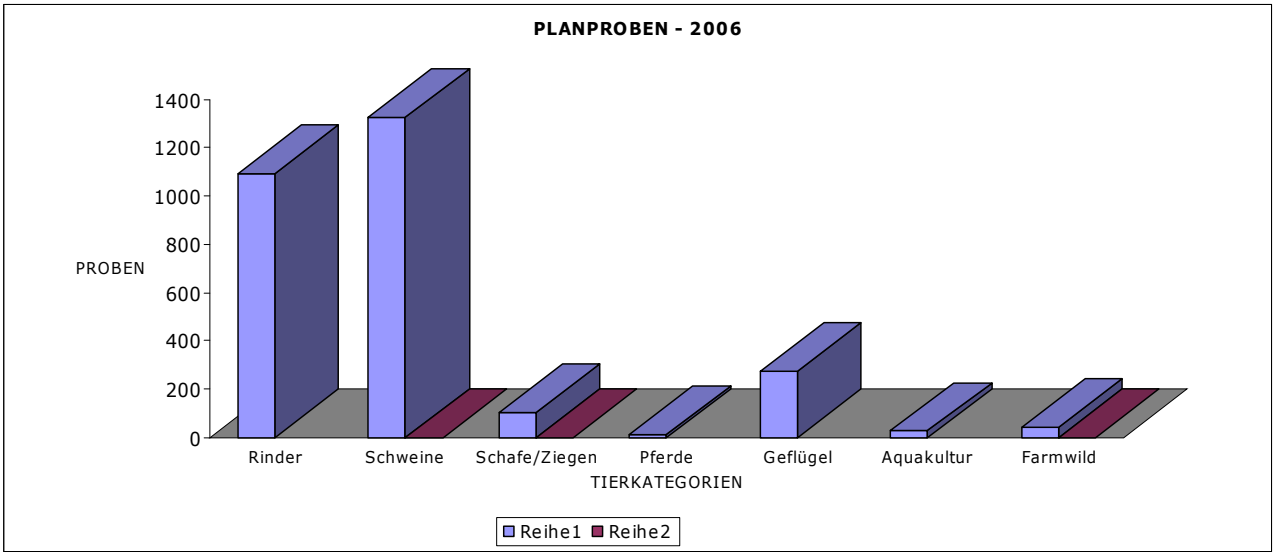
3.1 Planproben

Planproben sind Proben, die zielorientiert zu entnehmen sind.

3.1.1 Untersuchungsergebnisse Frischfleisch und Erzeugnisse der Aquakultur

Von den 1392 im landwirtschaftlichen Betrieb und in den Schlachtbetrieben gezogenen Proben, die auf verbotene Substanzen untersucht worden sind, wurde in einer Blutprobe eines Mastschweins Chloramphenicol nachgewiesen (0,07 %).

Abbildung 1: Darstellung der Gesamtzahl untersuchter Tiere (Reihe 1) und der positiven Untersuchungsergebnisse (Reihe 2)



Bei Untersuchungen von insgesamt 2.883 Proben auf antimikrobielle Substanzen wurden in 3 Proben (0,1 %) Höchstwertüberschreitungen gemäß Verordnung (EWG) Nr. 2377/90 festgestellt (alphabetisch geordnet):

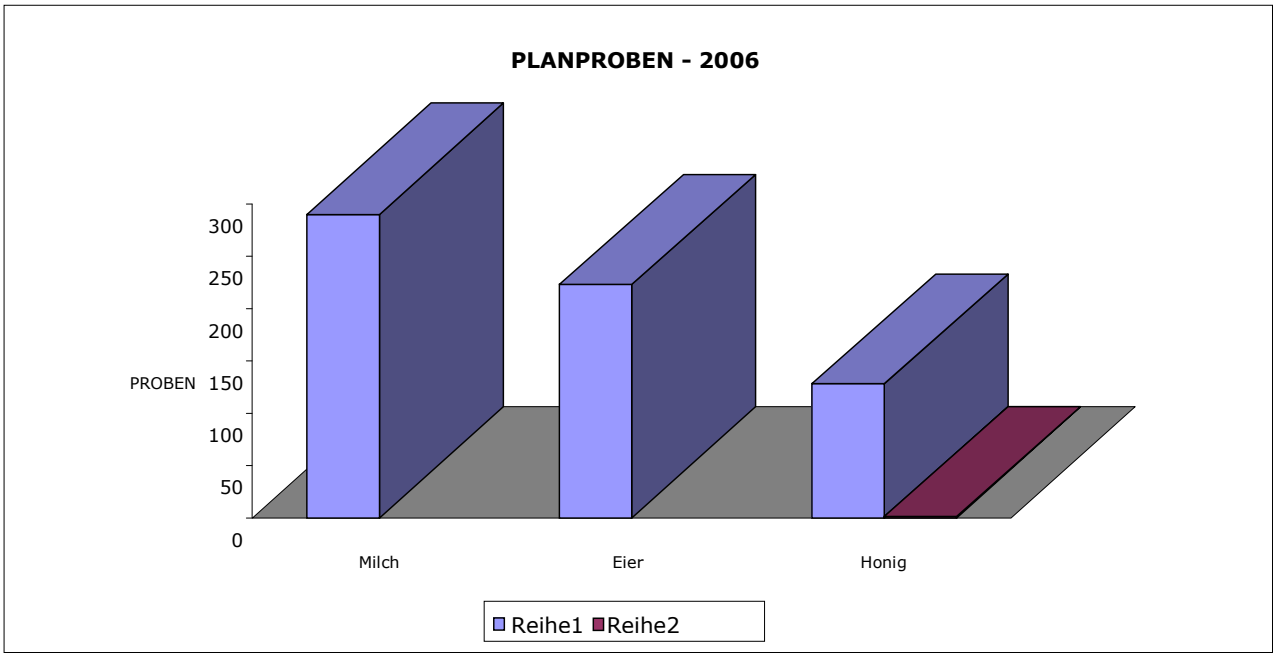
- Danofloxacin – Mastschwein
- Penicillin G – Damwild aus Gatter (Farmwild)
- Sulfadimidin – Lamm

3.1.2 Untersuchungsergebnisse Milch, Eier und Honig

Die Rückstandsuntersuchungen von Milch, Eier und Honig (640 Proben) haben nur ein positives Ergebnis gebracht: In einer von 127 Honigproben konnte Sulfathiazol nachgewiesen werden (siehe Abbildung 2).

Verbotene Substanzen wie Chloramphenicol oder Nitrofurane konnten in keiner der 489 untersuchten Proben gefunden werden.

Abbildung 2: Darstellung des Ergebnisses der Untersuchung auf antimikrobielle Substanzen aus Milch, Eiern und Honig



3.2 Verdachtsproben

Verdachtsproben sind Proben, die auf Grund positiver Proben oder bei auffälligen Untersuchungsergebnissen im Rahmen der Schlachttier- und Fleischuntersuchung sowie bei Hinweisen auf Verstöße gezogen werden (z.B. Auffinden von Injektionsstellen).

Von den 3.673 in Tierhaltungs- und Schlachtbetrieben gezogenen Verdachtsproben, die auf verbotene Substanzen untersucht worden sind, wurde in einer Probe eines Mastschweins Chloramphenicol nachgewiesen (0,03 %).

Weiters wurden Verdachtsproben am Schlachthof gezogen und auf Antibiotika und Chemotherapeutika untersucht. Von den 3.712 Proben wurden in 17 Proben (0,46 %) Höchstwertüberschreitungen gemäß Verordnung (EWG) Nr. 2377/90 bei folgenden Antibiotika und Chemotherapeutika festgestellt (alphabetisch geordnet):

- Chlortetracyclin: Mastkalb
- Ciprofloxacin: Kuh
- Dihydrostreptomycin: 2 Mastkälber
- Marbofloxacin: Kuh
- Oxytetracyclin: Mastschwein, 3 Kühe
- Penicillin G: Mastrind
- Sulfadimidin: Kuh
- Tetracyclin: 3 Kühe
- Chlortetracyclin/Sulfadimidin: Mastkalb
- Dihydrostreptomycin/Penicillin G: Kuh
- Marbofloxacin/Penicillin G: Mastkalb

4 Trends

Vergleiche mit anderen Ländern können noch nicht gezogen werden, da die Ergebnisse 2006 der anderen Mitgliedsstaaten noch nicht verfügbar sind.

5 Interpretation der Ergebnisse

5.1 Nachweis verbotener Stoffe

Chloramphenicol zählt zu jenen Antibiotika, deren Anwendung bei lebensmittelliefernden Tieren, verboten ist. Chloramphenicol wurde in den Anhang IV der Verordnung Nr. (EWG)

2377/90 aufgenommen, d.h. auf Grund wissenschaftlicher Bewertung konnte kein Höchstwert festgesetzt werden. Dies gilt auch für andere in der Humanmedizin zugelassene Antibiotika, wie Nitrofurane und Nitroimidazole.

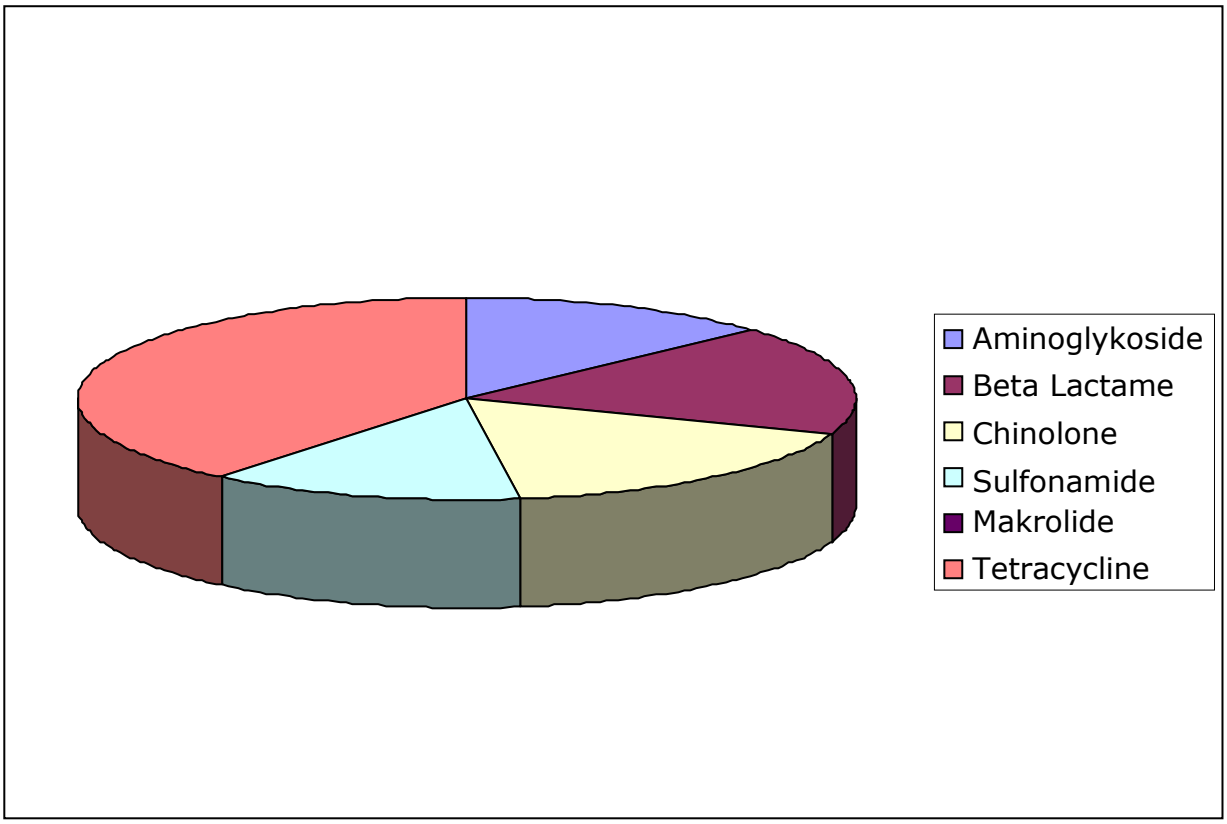
Für alle antimikrobiell wirksamen Substanzen, die mit einem Anwendungsverbot belegt sind, gilt derzeit für den Nachweis die Nulltoleranz.

In beiden Fällen lag die Konzentration von Chloramphenicol unter 0,3 µg/kg.

5.2 Nachweis von antimikrobiell wirksamen Stoffen

Die Ergebnisse der Plan- und Verdachtsproben (Muskelproben) zeigen, dass 2006 keine Antibiotika aus der Gruppe der Makrolide nachgewiesen werden konnten. Im Gegensatz dazu wurden, wie Abbildung 3 zeigt, am häufigsten Höchstwertüberschreitungen von Tetracyclinen (Tetracyclin, Chlortetracyclin und Oxytetracyclin), aber auch bei Sulfonamiden (Sulfadimidin) , Chinolonen (Danofloxacin, Marbofloxacin), Beta Lactamen (Penicillin G) sowie Aminoglycosiden (Dihydrostreptomycin) festgestellt.

Abbildung 3: Verteilung der nachgewiesenen Antibiotika im Verhältnis zur Gesamtzahl der Untersuchungen (Plan- und Verdachtsproben)



Derzeit noch nicht Teil der Rückstandskontrolle sind Untersuchungen auf Cephalosporine.

Der Einsatz von Sulfonamiden zur Behandlung von Bienenkrankheiten ist in der Europäischen Union verboten. Bei Nachweis von Sulfathiazol ist eine illegale Anwendung anzunehmen. Werden Rückstände von verbotenen Stoffen im Honig, einem Naturprodukt, nachgewiesen, so wird ein Verwaltungsstrafverfahren eingeleitet.

Die Verordnung (EWG) Nr. 2377/90 legt Rückstandshöchstmengen für pharmakologisch wirksame Stoffe in essbaren Geweben wie Muskulatur, Leber, Niere, Fett sowie Milch, Eier und Honig fest. Diese Rückstandshöchstmengen dürfen bei Tieren, die der Gewinnung von Lebensmitteln dienen, nicht überschritten werden, und um dies zu gewährleisten ist bei tierärztlicher Anwendung von Veterinärpharmaka, die vorgeschriebene Wartezeit einzuhalten.

Die Wartezeit ist die Zeit, die nach der letzten Verabreichung eines Tierarzneimittels an das Tier bis zur Herstellung von Lebensmitteln, die von diesem Tier stammen, zum Schutz der

öffentlichen Gesundheit einzuhalten ist und die gewährleistet, dass Rückstände in diesen Lebensmitteln die gemäß der Verordnung (EWG) Nr. 2377/90 festgelegten zulässigen Höchstmengen für pharmakologisch wirksame Stoffe nicht überschreiten.

Die Mehrzahl der Höchstwertüberschreitungen war bedingt durch das Nicht-Einhalten der angegebenen Wartezeiten. Wurde die Wartezeit jedoch eingehalten und es kam trotzdem zum Nachweis von Antibiotikarückständen, so könnte dies durch eine krankheitsbedingt verzögerte Elimination, also einer veränderten Pharmakokinetik pharmakologisch wirksamer Stoffe erklärt werden.

Obwohl es über die Mengen, die in der Veterinärmedizin verwendeten Antibiotika in Österreich noch wenige Informationen gibt, so zählen die Tetracycline neben den Sulfonamiden zu den am häufig eingesetzten antimikrobiell wirksamen Substanzen. Dies liegt unter anderem auch daran, dass der Kostenfaktor eine wesentliche Rolle in der Therapie landwirtschaftlicher Nutztiere spielt.

Blickt man in den Nachbarstaat Schweiz, so zeigt eine systematische Erhebung des Vertriebs von antibakteriell wirksamen Tierarzneimitteln der Swissmedic in der Schweiz, dass in den Jahren 2004 und 2005 – mit leicht steigender Tendenz - eine große Menge von Sulfonamiden über den Großhandel vertrieben wurde: 2004: 43,6 % der Gesamtmenge und 2005: 46,5 % der Gesamtmenge. 2005 belief sich der Anteil der Beta-Lactame auf 18,2 % und der Tetracycline auf 16,6 % [8].

Über 85 % der 2005 vertriebenen Menge der Wirkstoffe stammte von Tierarzneimittel, die ausschließlich für Nutztiere zugelassen waren. Im Jahr 2005 wurden 68 Tonnen antibiotische Wirkstoffe in der Schweiz vertrieben. 2005 betrug die vertriebene Menge an Chinolonen 0,4 % von der Gesamtmenge.

Ein ähnliches Bild könnte es auch in Österreich geben, aber um dies zu bestätigen sind genaue Erhebungen der Verbrauchsmengen erforderlich. Dies soll in dem Projekt „Erfassung der Antibiotika-Mengenströme im Veterinärbereich in Österreich" durchgeführt werden.

Die österreichische Rückstandssituation für den Bereich Antibiotika und Chemotherapeutika kann durchaus positiv bewertet werden, da insbesondere in nur 0,1 % der auf Antibiotika und Chemotherapeutika untersuchten Proben Rückstände nachgewiesen werden konnten.

Die Zahl positiver Verdachtsproben ist naturgemäß höher, da die Zielsetzung der Probenziehung eine andere ist.

Die Überwachung der Tierarzneimittelrückstände in Lebensmittel tierischer Herkunft ist neben des Aspektes des Verbraucherschutzes ein wichtiges Instrument, um Aussagen über den Tierarzneimitteleinsatz zu machen.

Die Aufgabe der Rückstandskontrolle ist es sicherzustellen, dass Lebensmittel tierischer Herkunft frei von Rückständen sind, die die menschliche Gesundheit gefährden oder beeinträchtigen können.

6 Zusammenfassung

Die Gesamtbelastung der untersuchten Lebensmittel tierischer Herkunft auf Rückstände von Stoffen mit antibakterieller Wirkung ist in Österreich nicht sehr hoch. Entscheidenden Anteil hat die Rückstandskontrolle als wichtiges Instrument, um die korrekte Anwendung von Antibiotika und Chemotherapeutika zu überwachen.

7 Referenzen

1 RICHTLINIE 96/23/EG DES RATES vom 29. April 1996 über Kontrollmaßnahmen hinsichtlich bestimmter Stoffe und ihrer Rückstände in lebenden Tieren und tierischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Richtlinien 85/358/EWG und 86/469/EWG und der Entscheidungen 89/187/EWG und 91/664/EWG, (ABl. L 125 vom 23.5.1996, S. 10)

2 Rückstandskontrollverordnung 2006: Verordnung der Bundesministerin für Gesundheit und Frauen über Kontrollmaßnahmen betreffend bestimmte Stoffe und deren Rückstände in lebenden Tieren und Lebensmitteln tierischer Herkunft, BGBl. II Nr. 110/2006, zuletzt geändert durch die Verordnung, BGBl. II Nr. 395/2006

3 VERORDNUNG (EWG) Nr. 2377/90 DES RATES vom 26. Juni 1990 zur Schaffung eines Gemeinschaftsverfahrens für die Festsetzung von Höchstmengen für Tierarzneimittelrückstände in Nahrungsmitteln tierischen Ursprungs (ABl. L 224 vom 18.8.1990, S. 1)

4 Tierarzneimittelkontrollgesetz – TAKG: Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über die Anwendung von Arzneimitteln bei Lebensmittel liefernden Tieren sowie ein Bundesgesetz über die Einfuhr von Arzneiwaren (Arzneiwareneinfuhrgesetz 2002) erlassen werden und mit dem das Tierärztegesetz geändert wird, BGBl. I Nr. 28/2002, zuletzt geändert durch das Bundesgesetz, BGBl. I Nr. 153/2005

5 Lebensmittelsicherheits-und Verbraucherschutzgesetz – LMSVG: Bundesgesetz über Sicherheits-anforderungen und weitere Anforderungen an Lebensmittel, Gebrauchsgegenstände und kosmetische Mittel zum Schutz der Verbraucherinnen und Verbraucher, BGBl. I Nr. 13/2006, zuletzt geändert durch das Bundesgesetz, BGBl. II Nr. 151/2007

6 97/747/EG: Entscheidung der Kommission vom 27. Oktober 1997 über Umfang und Häufigkeit der in der Richtlinie 96/23/EG des Rates vorgesehenen Probenahmen zum Zweck der Untersuchung in bezug auf bestimmte Stoffe und ihre Rückstände in bestimmten tierischen Erzeugnissen (ABl. L 303 vom 06/11/1997 S. 0012)

7 2002/657/EG: ENTSCHEIDUNG DER KOMMISSION vom 12. August 2002 zur Umsetzung der Richtlinie 96/23/EG des Rates betreffend die Durchführung von Analysemethoden und die Auswertung von Ergebnissen (ABl. L 221 vom 17/08/2002 S. 0008)

8 Information für Fachpersonen: Vertrieb von Antibiotika für die Veterinärmedizin: Vergleich von Daten von 2004 und 2005
(www.swissmedic.ch/files/pdf/Vertriebsdaten_Antibiotika_2004_und_2005.pdf)