Zeitschrift: Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 126 (1984)

Artikel: Resistenzmuster von bovinen Mastitiserregern in der Schweiz

Autor: Schifferli, D. / Schällibaum, M.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-587950

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Schweiz. Arch. Tierheilk. *126,* 121–127, 1984

Aus dem Veterinär-bakteriologischen Institut der Universität Bern[1]
und der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Milchwirtschaft[2]

Resistenzmuster von bovinen Mastitiserregern in der Schweiz

D. Schifferli[1] *und M. Schällibaum*[2]

Im Rahmen der Mastitisbekämpfung gelangen die verschiedensten Antibiotika-Kombinationen sowohl als therapeutische, wie auch als prophylaktische Massnahmen («Trockensteller») zum Einsatz. Die Indikation solcher Kombinationen wird anhand von verschiedenen theoretischen Überlegungen begründet (*Jawetz E.,* 1968). Meist beabsichtigt der Praktiker durch die Anwendung von Kombinationspräparaten das Wirkungsspektrum zu erhöhen, um somit mögliche Resistenzen zu umgehen.

Seit der ersten Beschreibung des Vorkommens von Mehrfachresistenzen in den fünfziger Jahren bei Shigellen wurde diese Erscheinung auch bei anderen Erregern beobachtet (*Mitsuhashi S.,* 1977). Insbesondere das häufige Vorkommen mehrfach resistenter Enterobacteriaceae in der fäkalen Flora gesunder und kranker Nutztiere wird von verschiedenen Autoren erwähnt (*Smith H. W.,* 1977; *Linton A. H.,* 1977; *Lebek G. und Gubelmann P.,* 1979; *Pohl P.,* 1983).

In der Grosstierpraxis werden die Tierärzte in zunehmendem Masse mit therapeutischen Problemen, verursacht durch mehrfach resistente Erreger, konfrontiert. Über das Auftreten von multiplen Resistenzen bei bovinen Mastitiserregern ist bis heute nur wenig bekannt. Vorliegende Arbeit berichtet über das Vorkommen und die Häufigkeit der verschiedenen Resistenzmuster bei euterpathogenen Erregern in der Schweiz.

Material und Methode

Die Sammlung der Keime und die Untersuchungsmethoden für die Bestimmung der Resistenz sind in einer früheren Arbeit beschrieben (*Schifferli et al.,* 1983).

Die Resistenz der 1979 gesammelten *S. aureus*- und *E. coli*-Stämme wurde gegenüber Sulfamethoxazol respektive Trimethoprim-Sulfamethoxazol nicht geprüft. Die Zusammenstellungen der verschiedenen Resistenzmuster berücksichtigen deshalb nur die 1980 gesammelten Isolate. Es werden hingegen die Resistenzbilder aller Streptokokken-Isolate mitgeführt.

Resultate

Ungefähr 13% der untersuchten Streptokokken zeigen eine Resistenz gegenüber Antibiotika, wovon mehr als die Hälfte eine Tetracyclin-Monoresistenz aufweisen. Etwas weniger als ein Viertel der resistenten Stämme sind gegenüber mehreren Antibiotika resistent *(Tabelle 1).* Die drei sechsfachresistenten Stämme wurden schon in einer früheren Arbeit als *S. faecium* differenziert (*Schifferli et al.,* 1983).

[1] Korrespondenz-Adresse: Postfach 2735, CH-3001 Bern

Tabelle 1: Resistenzmuster der Streptokokken-Stämme.
78 Stämme (= 100%), welche von 591 Isolaten mindestens eine Resistenz gegenüber Tetracyclin (TET), Cloxacillin (OXA), Chloramphenicol (CMP), Spiramycin (SPI), Ampicillin (AMP) oder Penicillin (PEN) zeigen

Resistenzmuster	Anzahl Stämme (%)		Antibiotika	Anzahl Stämme (%)	
Einfache Resistenzen	59	(75,6%)	TET	40	(51,3%)
			OXA	16	(20,5%)
			Andere Antibiotika (CMP, AMP)	3	(3,8%)
Zweifache Resistenzen	10	(12,8%)	TET + OXA	8	(10,3%)
			Andere Kombinationen (2 Arten)	2	(2,6%)
Dreifache Resistenzen	4	(5,1%)	TET + OXA + CMP	3	(3,8%)
			TET + OXA + SPI	1	(1,3%)
Vierfache Resistenzen	2	(2,6%)	TET + OXA + CMP + SPI	2	(2,6%)
Sechsfache Resistenzen	3	(3,8%)	TET + OXA + CMP + SPI + AMP + PEN	3	(3,8%)

Tabelle 2: Resistenzmuster der *S. aureus*-Stämme.
230 Stämme (= 100%), welche von 371 Isolaten mindestens eine Resistenz gegenüber Penicillin (PEN), Sulfamethoxazol (SUF), Streptomycin (STR), Tetracyclin (TET), Chloramphenicol (CMP), Erythromycin (ERY) oder Spiramycin (SPI) zeigen

Resistenzmuster	Anzahl Stämme (%)		Antibiotika	Anzahl Stämme (%
Einfache Resistenzen	112	(48,7%)	PEN	76 (33,0%
			SUF	22 (9,6%
			STR	8 (3,5%
			CMP	6 (2,6%
Zweifache Resistenzen	80	(34,8%)	PEN + STR	28 (12,2%
			PEN + SUF	26 (11,3%
			PEN + TET	18 (7,8%
			PEN + CMP	4 (1,7%
			Andere Kombinationen (2 Arten)	4 (1,7%
Dreifache Resistenzen	34	(14,8%)	PEN + SUF + STR	14 (6,1%
			PEN + STR + TET	11 (4,8%
			Andere Kombinationen (6 Arten)	9 (3,9%
Vierfache Resistenzen	3	(1,3%)	Verschiedene Kombinationen (3 Arten)	3 (1,3%
Fünffache Resistenzen	1	(0,4%)	PEN + STR + CMP + ERY + SPI	1 (0,4%

Mit 62% resistenter Stämme findet man eine ganz andere Situation bei *S. aureus*. Mehr als die Hälfte dieser Stämme besitzt Mehrfachresistenz. 82% der resistenten *S. aureus*-Stämme sind penicillinresistent *(Tabelle 2)*. Aus *Tabelle 3* kann entnommen

Tabelle 3: Resistenzmuster der *S. aureus*-Stämme.
Aufteilung in Penicillinase-negative und Penicillinase-positive Isolate

Antibiotika	Penicillinase-negativ		Penicillinase-positiv		
	Anzahl untersuchte Stämme	Anzahl (%) resistente Stämme	Anzahl untersuchte Stämme	Anzahl (%) resistente Stämme	χ^2-Test (Signifikanzniveau)
Cloxacillin	325	0 (0%)	297	0 (0%)	–
Streptomycin	325	30 (9,2%)	297	95 (32,0%)	$P < 0{,}001$
Neomycin	325	0 (0%)	297	1 (0,3%)	$P > 0{,}05$
Tetracyclin	325	5 (1,5%)	297	48 (16,2%)	$P < 0{,}001$
Chloramphenicol	325	11 (3,4%)	297	22 (7,4%)	$P > 0{,}05$
Erythromycin	325	2 (0,6%)	297	2 (0,7%)	$P > 0{,}05$
Spiramycin	325	0 (0%)	297	1 (0,3%)	$P > 0{,}05$
Sulfamethoxazol	181	26 (14,4%)	189	48 (25,4%)	$P < 0{,}01$

Tabelle 4: Resistenzmuster der *E. coli*-Stämme.
112 Stämme (= 100%), welche von 374 Isolaten mindestens eine Resistenz gegenüber Streptomycin (STR), Sulfamethoxazol (SUF), Tetracyclin (TET), Ampicillin (AMP), Neomycin (NEO), Chloramphenicol (CMP) oder Trimethoprim + Sulfamethoxazol (CTX) zeigen

Resistenzmuster	Anzahl Stämme (%)	Antibiotika	Anzahl Stämme (%)
Einfache Resistenzen	14 (12,5%)	STR	7 (6,3%)
		Andere Antibiotika (SUF, TET, AMP)	7 (6,3%)
Zweifache Resistenzen	14 (12,5%)	STR + SUF	4 (3,6%)
		STR + TET	4 (3,6%)
		Andere Kombinationen (5 Arten)	6 (5,4%)
Dreifache Resistenzen	20 (17,9%)	STR + SUF + TET	13 (11,6%)
		STR + AMP + NEO	4 (3,6%)
		Andere Kombinationen (3 Arten)	3 (2,7%)
Vierfache Resistenzen	14 (12,5%)	STR + SUF + TET + AMP	4 (3,6%)
		Andere Kombinationen (6 Arten)	10 (8,9%)
Fünffache Resistenzen	21 (18,8%)	STR + SUF + TET + AMP + CMP	8 (7,1%)
		STR + SUF + TET + AMP + NEO	4 (3,6%)
		STR + SUF + AMP + NEO + CMP	4 (3,6%)
		Andere Kombinationen (3 Arten)	5 (4,5%)
Sechsfache Resistenzen	25 (22,3%)	STR + SUF + TET + AMP + NEO + CMP	21 (18,8%)
		STR + SUF + TET + NEO + CMP + CTX	4 (3,6%)
Siebenfache Resistenzen	4 (3,6%)	STR + SUF + TET + AMP + NEO + CMP + CTX	4 (3,6%)

werden, dass die Streptomycin-, Tetracyclin- und Sulfonamidresistenz signifikant ($P < 0{,}01$) bis hochsignifikant ($P < 0{,}001$) mit der Penicillinresistenz zusammenfällt.

Verglichen mit *S. aureus* weisen *E. coli*-Stämme prozentual weniger resistente Stämme auf (30%). Davon sind aber fast 90% mehrfach resistent. 89% der resistenten

Tabelle 5: Resistenzmuster der anderen Enterobacteriaceae als *E. coli.*
33 Stämme (= 100%), welche von 39 Isolaten mindestens eine Resistenz gegenüber Ampicillin (AMP), Sulfamethoxazol (SUF), Streptomycin (STR), Tetracyclin (TET), Polymyxin B (POL) Chloramphenicol (CMP) oder Neomycin (NEO) zeigen

Resistenzmuster	Anzahl Stämme (%)		Antibiotika	Anzahl Stämme (%
Einfache Resistenzen	24	(72,7%)	AMP	24 (72,7%
Zweifache Resistenzen	3	(9,1%)	AMP + SUF	3 (9,1%
Dreifache Resistenzen	2	(6,1%)	AMP + TET + STR	1 (3,0%
			AMP + TET + POL	1 (3,0%
Vierfache Resistenzen	2	(6,1%)	AMP + TET + SUF + STR	2 (6,1%
Fünffache Resistenzen	2	(6,1%)	AMP + TET + SUF + STR + CMP	1 (3,0%
			AMP + SUF + STR + NEO + POL	1 (3,0%

Stämme sind gegenüber Streptomycin resistent. Auch sind Kombinationen mit Streptomycin-, Tetracyclin- und Sulfonamidresistenz, z.T. noch gegen andere Antibiotika sehr häufig (17%) *(Tabelle 4).*

Unter den anderen Enterobacteriaceae als *E. coli* wurden 1980 24 *Klebsiellen* (2 *Klebsiella pneumoniae*), 11 *Enterobacter sp.* und 4 *Citrobacter freundii* isoliert (*Schifferli et al.,* 1983). Die multiple Resistenz dieser Stämme ist deutlich weniger verbreitet *(Tabelle 5).* Jegliche Resistenz dieser Stämme ist mit einer Ampicillinresistenz verknüpft. Diese Tatsache lässt sich damit erklären, dass es sich dabei meist um Klebsiellen handelt, die eine natürliche Ampicillinresistenz besitzen.

Diskussion

In der vorliegenden Erhebung wurde eine hohe Häufigkeit mehrfach resistenter *S. aureus* und *E. coli*-Stämme boviner Mastitiden festgestellt. Multiple Resistenzen sind hingegen bei den Streptokokken viel seltener. In der Humanmedizin ist die Resistenz klinischer Isolate meistens Plasmid-gebunden (*Elwell L. P. und Falkow S.* 1980). Die Plasmidzusammensetzung bei *E. coli* und *S. aureus* boviner Mastitiden ist sehr heterogen (*Baumgartner et al.,* 1983 a und b). Diese Beobachtungen sprechen gegen das Vorkommen epidemisch auftretender Stämme im Zusammenhang mit der Rindermastitis. Die Euter- und Zitzenhaut stellt z.B. für euterpathogene *S. aureus* und Streptokokken eine wichtige ökologische Nische dar, die für die Pathogenese der Mastitis eine grosse Rolle spielt (*Gedek W.,* 1972; *Sharma R. M. und Packer R. A.* 1970). Insbesondere bei der chronisch-subklinischen Mastitis wird die Infektionsquelle durch eine kontinuierliche Keimausscheidung aus dem Euter unterhalten (*McDonald J. S. und Packer R. A.,* 1968). Da die Keimausscheidung bei der akuten Colimastitis in der Regel von kurzer Dauer ist, dürften für diese Erregerart vor allem melktechnische und -hygienische Aspekte für die Keimbesiedelung der Euter- und Zitzenhaut verantwortlich sein.

Einerseits wird vermutet, dass die euterpathogenen *E. coli* fäkalen Ursprung haben (*Howel D.,* 1972), andererseits sind Resistenz-Plasmide bei *E. coli* aus dem Kot adulter Rinder sehr wenig verbreitet (*Linton A. H.,* 1977). Das häufigere Vorkommen resistenter Stämme in unserer Erhebung bei euterpathogenen *E. coli* ist daher bemerkenswert. Eine Erklärung dafür wäre eine starke Kontamination der Umgebung des Euters mit resistenten *E. coli.*

Lebek und Gubelmann (1979) stellten sowohl in Mast- wie in Aufzuchtbetrieben eine sehr hohe Frequenz resistenzfaktorentragender *E. coli* im Kälberkot fest.

Die Kühe der letzterwähnten Betriebe wiesen dann auch häufiger resistente *E. coli* im Kot auf. Im Kälbermaststall beeinflussen sowohl nutritive wie therapeutische Antibiotika-Applikationen das Ausmass des Selektionsdrucks auf resistente Stämme (*Pohl P.,* 1983). Ähnlich wie im Kälbermaststall (*Pohl P.,* 1983) konnten wir trimethoprimresistente Mastitiscoli nur bei mehrfachresistenten Stämmen beobachten. Das Auftreten von trimethoprimresistenten fäkalen *E. coli* bei ausschliesslich mehrfachresistenten Stämmen wird z. B. auch nach oraler Trimethoprim-Applikation beim Menschen beschrieben (*Murray et al.,* 1982).

Die grosse Heterogenität der Mastitiscoli (*McDonald et al.,* 1970; *Linton A. H. et al.,* 1979) könnte die Hypothese bekräftigen, dass trimethoprimresistente Stämme in erster Linie im Zusammenhang mit der Anwendung von Trimethoprim in Kälber-, Schweine- oder Geflügelmastställen selektioniert werden. Nach Selektion dieser Stämme wäre dann eine weitere Ausbreitung im Rinderstall durchaus denkbar. Die statistisch signifikante Korrelation zwischen O-Serotypen der Mastitiscoli und der fäkalen Kälbercoli erhärtet diese Möglichkeit (*Linton A. H. et al.,* 1979).

Wenn wir auch die verschiedensten Resistenzbilder bei den euterpathogenen *E. coli* und *S. aureus* nachweisen konnten, bleiben vorläufige Anhaltspunkte über die Epidemiologie der Antibiotikaresistenz bei den Mastitiserregern sehr spärlich. Es empfiehlt sich daher, die örtliche und zeitliche Kinetik der Resistenzentwicklung und -verbreitung zu verfolgen und periodisch zu überwachen.

Zusammenfassung

Anhand der MHK-Bestimmungen werden die verschiedenen Resistenzmuster und ihre relativen Häufigkeiten bei euterpathogenen Erregern dokumentiert. Von den resistenten Streptokokken (13%) zeigen mehr als die Hälfte eine Tetracyclin-Monoresistenz. Hingegen weisen mehr als die Hälfte der resistenten *S. aureus*-Stämme (62%) und fast alle der resistenten *E. coli*-Stämme (30%) multiple Resistenzen auf.

Die festgestellte Verbreitung der Trimethoprimresistenz, die immer nur in mehrfach resistenten *E. coli* beobachtet wurde, spricht entweder für einen rein therapeutisch bedingten Selektionsdruck im Milchviehstall oder für eine starke Verbreitung von vorselektionierten resistenten Stämmen aus der Umgebung anderer Nutztierarten.

Résumé

Les divers caractères de résistance ainsi que leurs fréquences respectives chez des agents infectieux mammaires sont documentés après des déterminations de CMI. Plus de la moitié des streptocoques résistants (13%) présentent une monorésistance à la tétracycline. Par contre, plus de la moitié des souches résistantes de *S. aureus* (62%) et presque toutes les souches résistantes de *E. coli*

(30%) sont multirésistantes. La résistance à la triméthoprime n'a été constatée que chez des souches multirésistantes de *E. coli*. La présence de telles souches parle soit en faveur d'une pression de sélection thérapeutique opérée directement dans l'étable, soit par une dissémination importante de souches résistantes présélectionnées chez d'autres animaux de rente.

Riassunto

I differenti tipi di resistenza e la loro relativa frequenza nel caso di germi patogeni per la mammella vengono documentati sulla base delle determinazioni della concentrazione minima inibitrice. Perciò che concerne gli streptococchi resistenti (13%), più della meta di essi mostra una monoresistenza alla tetraciclina. Per contro più della meta dei ceppi resistenti di *S. aureus* (62%) e quasi tutti ceppi resistenti di *E. coli* (30%) mostrano resistenze multiple.

La constatata diffusione della resistenza alla trimetoprima che è stata osservata sempre solo in ceppi di *E. coli* pluriresistenti indica una pressione di selezione nell'allevamento di latte dipendente solo dalla terapia oppure una forte diffusione di ceppi resistenti preselezionati dall'ambiente in cui vivono altri animali da reddito.

Abstract

The different resistance patterns and their relative frequencies are reported for udder pathogens on the basis of MIC determinations. More than half of the resistant streptococci (13%) show a tetracycline-monoresistance. Whereas more than half of the resistant *S. aureus* strains (62%) and nearly all the resistant *E. coli* strains (30%) display multiple resistance. The resistance to trimethoprim has only been observed in multiple-resistant *E. coli* strains. The presence of such strains could be explained either by a direct therapeutic selection pressure in the dairy cow herd or by a large spread of preselected resistant strains from the neighbourhood of other farm animals.

Literaturverzeichnis

Baumgartner A., Nicolet J. and Eggimann M.: Plasmid profiles of *Staphylococcus aureus* causing bovine mastitis. J. Appl. Bacteriol. in press (1983a). – *Baumgartner A., Nicolet J. und Eggimann M.:* Plasmidfingerprints von *Escherichia coli*, isoliert von Rindermastitiden. Schweiz. Arch. Tierheilk. *125,* 491–496 (1983). – *Elwell L. P. and Falkow S.:* The characterization of plasmids that carry antibiotic resistance genes, pp. 433–453. In: Antibiotics in Laboratory Medicine, Lorian V. (ed.). Williams and Wilkins/Baltimore (1980). – *Gedek W.:* Die Staphylokokken-Mastitis bei Haustieren. In: Die Infektionskrankheiten und ihre Erreger. Bd. 12. Bieling R., Kathe J., Kohler W. und Mayr A. Gustav Fischer Verlag/Jena (1972). – *Howell D.:* Survey on mastitis caused by environmental bacteria. Vet. Rec. *90,* 654–657 (1972). – *Jawetz E.:* The use of combination of antimicrobial drugs. Am. Rev. Pharmacol. *8,* 151 (1968). – *Lebek G. und Gubelmann P.:* Sechs Jahre gesetzlich angeordnete Abstinenz von therapeutisch genutzten Antibiotika als nutritive Futterzusätze in der Schweiz. Tierfaeces Stichproben in einigen landwirtschaftlichen Betrieben. Schweiz. Arch. Tierheilk. *121,* 295–309 (1979). – *Linton A. H.:* Antibiotics, animals and man. An appraisal of a contentious subject, pp. 315–343. In: Antibiotics and Antibiosis in Agriculture. Woodbine M. (ed.). Butterworths/London (1977). – *Linton A. H., Howe K., Sojka W. J. and Wray C.:* A note on the range of *Escherichia coli* O-serotpyes causing clinical bovine mastitis and their antibiotic resistance spectra. J. Appl. Bacteriol. *46,* 585–590 (1979). – *McDonald J. S. and Packer R. A.:* Incidence of intramammary infections during lactation in dairy cattle repeatedly exposed to *Streptococcus agalactiae* and *Aerobacter aerogenes.* Am. J. Vet. Res. *29,* 1525–1532 (1968). – *McDonald T. J., McDonald J. S. and Rose D. L.:* Aerobic gram-negative rods isolated from bovine udder infections. Am. J. Vet. Res. *31,* 1937–1941 (1970). – *Mitsuhashi S.:* Epidemiology of bacterial drug resistance. In: R. Factor. Drug resistance Plasmid. Mithsuhashi S. (ed.). University Park Press/Baltimore (1977). – *Murray B. E., Remsimer E. R., DuPont H. L.:* Emergence of high-level trimethoprim resistance in fecal *Escherichia coli* during oral administration of trimethoprime or trimethoprim-sulfamethoxazole. N. Engl. J. Med. *306,* 130–135 (1982). – *Pohl P.:* Effets et conséquences de l'antibiosupplémentation sur la résistance des entérobactéries du bétail. Schweiz. Arch. Tierheilk.

125, 233–243 (1983). – *Schifferli D., Schällibaum M. und Nicolet J.:* Bestimmung der Minimalhemmkonzentration bei Mastitiserregern beim Rind. Schweiz. Arch. Tierheilk. *126,* 23–34 (1984). – *Sharma R. M. and Packer R. A.:* Occurrence and ecologic features of *Streptococcus uberis* in the dairy cow. Am. J. Vet. Res. *31,* 1197–1202 (1970). – *Smith H. W.:* Antibiotic resistance in bacteria and associated problems in farm animals before and after the 1969 Swann report, pp. 315–343. In: Antibiotics and Antibiosis in Agriculture. Woodbine M. (ed.) Butterworths/London (1977).

Manuskripteingang: 1. September 1983

BUCHBESPRECHUNGEN

Leiden und Wohlbefinden bei Tieren. Ein Beitrag zu Fragen der Tierhaltung und des Tierschutzes. *Maria Stamp Dawkins.* Aus dem Englischen von B. und L. Reitz, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1983, 129 Seiten, DM 32.—.

Einer der Hauptgründe für die oft kontroversen Diskussionen um Tierschutzfragen, namentlich im Bereich der Nutztierhaltung und der Tierversuche, ist zweifellos die Schwierigkeit, Leiden bei Tieren zu erkennen und die mangelnde Übereinstimmung darin, was als tierquälerisch einzustufen ist und was nicht. Das Buch versucht, die verschiedenen bereits beschrittenen Wege zur Beurteilung des tierlichen Leidens, insbesondere des Leidens, das durch keine körperlichen Krankheitsanzeichen oder Verletzungen gekennzeichnet ist, zu bewerten. Die Autorin stellt hiezu bereits zu Beginn fest, dass keine Einzelmethode für sich allein eine hinreichende Aussage über die emotionale Erfahrungswelt der Tiere liefern kann, sondern dass die Erkenntnisse aus verschiedenen Ansätzen zu einem Gesamtbild zusammengefügt werden müssen. Nach Ausführungen über die Möglichkeiten, anhand der körperlichen Verfassung und des Verhaltens die subjektive Erlebniswelt der Tiere zu erforschen, sowie über die Einwände gegen dieses Vorgehen, werden die Beziehungen zwischen Leiden, Gesundheitszustand und Produktionsleistung bei landwirtschaftlichen Nutztieren aufgezeigt und wird den Fragen der Unterschiede im Verhalten von Haus- und Wildtieren und des Verhaltens von Tieren in natürlicher Umgebung nachgegangen. Weitere Kapitel befassen sich mit den Kenntnissen über die Physiologie des Leidens, namentlich über das Messen von Stress und über die Beziehung zwischen Stress und Leiden sowie mit den Erkenntnissen über die Beziehung zwischen dem Verhalten, namentlich dem anomalen, und dem Leiden. Schliesslich werden die Möglichkeiten dargestellt, aus Präferenz- oder Wahlversuchen auf das Wohlbefinden und Leiden von Tieren zu schliessen, die Einwände gegen solche Versuche aufgeführt und die Vertretbarkeit sowie die Gefahren von Analogieschlüssen Mensch–Tier einander gegenüberstellt. Die Autorin kommt zum Schluss, dass jede der im Buch aufgeführten Methoden gewisse Anhaltspunkte zur Beurteilung des Leidens liefert, aber auch jede Anlass zu Kritik geben kann und fasst in einer Art Checkliste 6 Fragen zusammen, mittels derer die Beurteilung, ob eine bestimmte Behandlung oder Haltung den betroffenen Tieren tatsächlich Leiden verursacht, erleichtert werden soll.

Das interessant, gut verständlich und flüssig geschriebene Buch stellt – stets mit Beispielen illustriert – anschaulich und kritisch die Möglichkeiten und Schwierigkeiten des Erkennens des Leidens der Tiere dar, regt stets zum Nachdenken über die aufgeworfenen Fragen an und bildet eine gute, knappe Übersicht über die Methoden zur Beurteilung von Tierschutzfragen in der Nutztier-, Versuchstier- und Wildtierhaltung. Dem Spezialisten bietet die zitierte Literatur, in der Ulmer-Ausgabe im Anhang ergänzt durch deutschsprachige Literaturquellen, Gelegenheit zur Vertiefung des Stoffes. Das Buch kann jedem, der sich mit Fragen des Tierschutzes und der Tierhaltung befasst, empfohlen werden.

A. Steiger, Hinterkappelen