Zeitschrift: Acta Tropica

Herausgeber: Schweizerisches Tropeninstitut (Basel)

Band: 35 (1978)

Heft: 2

Artikel: Seroepidemiologische Untersuchungen zum Nachweis von Antikörpern gegen Rickettsien und Chlamydien bei Hauswiederkäuern in Ägypten, Somalia und Jordanien

Autor: Schmatz, H.-D. / Krauss, H. / Viertel, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-312374

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: 14.07.2025

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

Acta Tropica 35, 101–111 (1978)

Institut für Hygiene und Infektionskrankheiten der Tiere,
Justus-Liebig-Universität Giessen, Bundesrepublik Deutschland

Seroepidemiologische Untersuchungen zum Nachweis von Antikörpern gegen Rickettsien und Chlamydien bei Hauswiederkäuern in Ägypten, Somalia und Jordanien

H.-D. SCHMATZ, H. KRAUSS, P. VIERTEL[1],
ABDEL SHAKOUR ISMAIL[2], ABDUL ASSIZ HUSSEIN[3]

Summary

Title: Seroepidemiological investigations in domestic ruminants from Egypt, Somalia and Jordan for the demonstration of complement fixing antibodies against Rickettsia and Chlamydia

1450 random serum samples of domestic ruminants from Egypt, Somalia and Jordan were investigated for complement fixing antibodies against Rickettsia and Chlamydia. Between 1.5 and 3.4% of the samples from the animals investigated had antibodies against the RMSF-group of Rickettsia, with exception of the sera from Somalian cattle and sheep from Jordan. Antibodies against Rickettsia of the Typhus-group were found in 4 cattle and 1 goat from Jordan and 2 sheep from Egypt; by agglutination test with type-specific antigen they were identified as antibodies against *R. typhi.* Using 2 different antigens, antibodies against *Coxiella burnetii* were found in every population tested. The prevalence was 2.0 to 12.2%, with the exception of cattle in Somalia, where only 1 positive serum (0.2%) was found. 27% of the serum samples from Jordan and 22% from Egypt but none of the 802 samples from Somalia had antibodies against Chlamydia. The results are discussed under an epidemiological point of view.

Key words: Rickettsia; Chlamydia; antibodies, ruminants; epidemiology; geographical distribution.

[1] Leiter des Rinderpestnachfolgeprojektes und der Lungenseuchenbekämpfung, Mogadishu, Somalia
[2] Veterinary Faculty, University of Zagazig, Ägypten
[3] Animal Health Institute, Amman, Jordanien

Korrespondenz: Dr. H.-D. Schmatz, Institut für Hygiene und Infektionskrankheiten der Tiere, Frankfurter Strasse 89, D-6300 Giessen/Lahn, BRD

Einleitung

Neuere Ergebnisse der Rickettsienforschung stellen nicht nur die Bedeutung von Nagern, sondern auch die Rolle von Haustieren als Wirt oder Reservoir für Infektionen durch Rickettsien der Rocky Mountain Spotted Fever-(RMSF-)Gruppe in Mitteleuropa zur Diskussion [18, 27, 28, 37]. Vergleichbare Untersuchungen liegen aus afrikanischen und mediterranen Ländern, die seit jeher zu den Verbreitungsgebieten der klassischen Rickettsiosen zählen, nur in beschränktem Umfang vor. Lediglich die Arbeitsgruppen um Reiss-Gutfreund und Philip [23, 25, 30, 31], Imam [13–15, 24] und Giroud [6] wiesen bei systematischen Untersuchungen in diesen Regionen Antikörper gegen Rickettsien der Typhus-Gruppe bei Haustieren nach. Vereinzelt wurden dort bei diesen Tierarten auch Antikörper gegen Rickettsien der RMSF-Gruppe gefunden [6, 10, 22, 32].

Als vergleichender Beitrag zu den Befunden in Mitteleuropa wurden in der vorliegenden Arbeit 1450 Serumproben von Hauswiederkäuern aus Ägypten, Somalia und Jordanien mit gruppenreaktivem Antigen auf Antikörper gegen Rickettsien der RMSF- wie der Typhus-Gruppe untersucht. Zusätzlich wurden die Serumproben auf Antikörper gegen *Coxiella (C.) burnetii*, den Erreger des weltweit verbreiteten Q-Fiebers überprüft, da dessen Übertragung nicht wie die der anderen Rickettsien an Arthropoden gebunden ist; zudem nehmen Hauswiederkäuer – abweichend von den übrigen Rickettsieninfektionen – in der Epidemiologie des Q-Fiebers eine zentrale Stellung ein [44]. Ausserdem wurden die zur Verfügung stehenden Serumproben auf Antikörper gegen Chlamydien untersucht, da Chlamydien bei diesen Tierarten verschiedenartige Erkrankungen verursachen können [42], jedoch aus diesen Ländern nur spärliche Angaben darüber vorliegen, ob sie an entsprechenden Krankheitsbildern beteiligt sind [16].

Material und Methoden

In den Jahren 1975/1976 wurden von Haustieren Serumproben gewonnen, die nach ihrer Ankunft in Deutschland bis zu ihrer Untersuchung bei −70° C gelagert wurden. Die Seren aus Ägypten stammten aus der Provinz Sharkia und der Umgebung von Kairo, die Seren aus Somalia aus dem Distrikt Qoryole und der Umgebung von Mogadishu und die Seren aus Jordanien aus der Umgebung von Amman. Bezüglich ihrer Verteilung auf die jeweiligen Länder und die einzelnen Tierarten wird auf die tabellarischen Darstellungen bei den Ergebnissen verwiesen.

Jede Serumprobe wurde in der Mikro-Komplementbindungsreaktion (KBR) unter Anwendung der Kältebindung (18 Std., 4° C) mit 2 Einheiten Komplement zunächst in einer Verdünnung von 1:10 überprüft. In der vorliegenden Untersuchung wurden 1450 nicht antikomplementäre Seren ausgewertet. Positive Seren wurden dann bis zu ihrem Endpunkt titriert. Serumproben, die in der KBR mit gruppenspezifischem Rickettsientyphus-Antigen reagierten, wurden anschliessend in der Mikroagglutination nach Giroud [5] mit typspezifischen Antigenen untersucht.

Gruppenspezifisches RMSF-Antigen für die KBR wurde aus Dottersackkulturen von *Rickettsia (R.) akari*, gruppenspezifisches Rickettsientyphus-Antigen aus solchen Kulturen von *R. typhi (R. mooseri)* hergestellt. Die Antigene wurden aus 10%igen Dottersacksuspensionen nach Vorreinigung

mit Frigen 113 [36] durch Äther extrahiert [45]. Q-Fieber-Antigene wurden aus Kulturen der *C. burnetii*-Stämme München in Phase I und Henzerling in Phase II durch Frigenreinigung gewonnen [36]. Das verwendete Chlamydienantigen wurde nach den Angaben von Krauss [17] hergestellt. Alle Antigene wurden in Schachbrett-Titrationen mit positiven Meerschweinchenseren titriert und auf 2 Einheiten eingestellt. Typspezifische Antigene von *R. prowazeki* und *R. typhi* für die Mikroagglutination wurden von der Fa. Fresenius, Bad Homburg (Hersteller: Institut Pasteur, Paris) bezogen.

Ergebnisse

Insgesamt 13,7% der 1450 Serumproben wiesen Antikörper gegen mindestens eines der verwendeten Antigene auf. Die meisten Reagenten wurden unter den Tieren aus Jordanien (32,7%), gefolgt von den Tieren aus Ägypten (23,6%), gefunden, während nur 4,4% der Serumproben aus Somalia in der KBR reagierten.

Antikörper gegen Rickettsien der RMSF-Gruppe fanden sich in den Serumproben der Tiere aus allen drei Ländern. Die Durchseuchungsraten lagen zwischen 1,8% bei Ziegen und Schafen aus Somalia und 3,7% bei Kamelen aus Ägypten (Tab. 1). Keine Antikörper wurden bei den 531 Rindern aus Somalia und 9 Schafen aus Jordanien nachgewiesen. Die Antikörpertiter lagen bei der Mehrzahl der Seren zwischen 1:10 und 1:320, bei vier kleinen Hauswiederkäuern aus Somalia über 1:640.

Antikörper gegen Rickettsien der Typhus-Gruppe wurden in der KBR nur bei 4 Rindern (4,1%) und 1 Ziege (1,5%) aus Jordanien und 2 Schafen (4,0%) aus Ägypten mit Titern zwischen 1:10 und 1:80 nachgewiesen (Tab. 1). Die nachfolgende Untersuchung dieser positiven Serumproben in der Mikroagglutination ergab Antikörpertiter gegen das *R. typhi*-Antigen, jedoch nicht gegen das *R. prowazeki*-Antigen.

Antikörper gegen C. burnetii wurden durch die KBR in jeder Tierpopulation nachgewiesen (Tab. 2). Unter Verwendung der Antigene aus beiden *C. burnetii*-Stämmen wurden die höchsten Durchseuchungsraten mit 12,1% bei Schafen und Ziegen aus Somalia, 11,1% bei Schafen und 9,3% bei Ziegen aus Jordanien und 7,5% bei Wasserbüffeln aus Ägypten ermittelt. Ausgenommen die Rinder aus Somalia, von denen lediglich ein Tier (0,2%) einen Antikörpertiter aufwies, wurden bei 2,0% bis 6,4% der Serumproben der übrigen Haustierarten aus den drei Ländern Antikörper gegen *C. burnetii* nachgewiesen. Bei Verwendung des aus dem Stamm München hergestellten Antigens lagen die Titer zwischen 1:10 und 1:160, mit dem Antigen aus dem Stamm Henzerling wurden Titer bis 1:320 gefunden.

Jedes der beiden *C. burnetii*-Antigene reagierte unterschiedlich mit den Serumproben der verschiedenen Tierarten und mit den Seren aus den einzelnen Ländern. Zum einen wurden durch das Antigen aus dem Stamm München in Phase I alle positiven Reagenten bei den Rindern ermittelt, während bei Einsatz des Antigens aus dem Stamm Henzerling in Phase II mehr Reagenten bei Schafen und Ziegen gefunden wurden. Zum anderen wurden alle positiven

Tabelle 1. Antikörper gegen Rickettsien der RMSF- und der Typhus-Gruppe

	n	Antikörper gegen RMSF-Antigen							Antikörper gegen Typhus-Antigen						
		pos. (%)	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	pos. (%)	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320
Ägypten															
Rinder	352	12 (3,4%)	1	1	4	2	3	1	0	–	–	–	–	–	–
Schafe	49	1 (2,0%)	–	–	–	1	–	–	2 (4,0%)	1	–	–	1	–	–
Kamele	54	2 (3,7%)	1	–	–	–	–	1	0	–	–	–	–	–	–
Wasserbüffel	40	1 (2,5%)	1	–	–	–	–	–	1 (2,5%)	1	–	–	–	–	–
Somalia															
Rinder	531	0	–	–	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–	–
Schafe / Ziegen	271	5 (1,8%)	1	–	–	–	–	4 (≥640)	0	–	–	–	–	–	–
Jordanien															
Rinder	79	2 (2,5%)	1	–	–	1	–	–	4 (5,1%)	4	–	–	–	–	–
Ziegen	65	1 (1,5%)	–	–	1	–	–	–	1 (1,5%)	–	–	1	–	–	–
Schafe	9	0	–	–	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–	–

Tabelle 2. Antikörper gegen *C. burnetii*

	n	pos. (%)	Antigen													
			München (Phase I)							Henzerling (Phase II)						
			pos.	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	pos.	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320
Ägypten																
Rinder	352	11 (3,1%)	11	2	–	4	4	1	–	4	2	1	–	1	–	–
Schafe	49	1 (2,0%)	1	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–
Kamele	54	3 (5,6%)	3	1	1	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–
Wasserbüffel	40	3 (7,5%)	3	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Somalia																
Rinder	531	1 (0,2%)	1	–	1	–	–	–	–	1	1	–	–	–	–	–
Schafe, Ziegen	271	33 (12,2%)	13	3	2	1	1	6	–	33	–	2	1	9	13	8
Jordanien																
Rinder	79	5 (6,3%)	4	1	1	–	–	2	–	2	–	1	–	–	1	–
Ziegen	65	6 (9,2%)	3	–	1	2	–	–	–	5	–	2	2	–	1	–
Schafe	9	1 (11,1%)	1	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Tabelle 3. Antikörper gegen Chlamydien

	n	pos. (%)	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	1:320
Ägypten								
Rinder	352	84 (23,9%)	27	27	24	4	1	1
Schafe	49	3 (6,1%)	2	1	–	–	–	–
Kamele	54	6 (11,1%)	5	1	–	–	–	–
Wasserbüffel	40	17 (42,5%)	17	–	–	–	–	–
Somalia								
Rinder	531	0	–	–	–	–	–	–
Schafe, Ziegen	271	0	–	–	–	–	–	–
Jordanien								
Rinder	79	16 (20,3%)	3	7	4	2	–	–
Ziegen	65	21 (32,3%)	1	4	11	4	1	–
Schafe	9	5 (55,5%)	1	1	2	8	–	–

Befunde bei den Serumproben aus Ägypten mit dem Antigen aus dem Stamm München, bei den Seren aus Somalia bis auf ein Schafserum mit dem Antigen aus dem Stamm Henzerling erhoben, während die Seren aus Jordanien nicht bevorzugt mit einem Antigen reagierten.

Antikörper gegen Chlamydien wurden in der KBR bei 27% der Serumproben aus Jordanien und 22% der Seren aus Ägypten ermittelt, jedoch bei keinem der 802 Seren aus Somalia (Tab. 3). Die Durchseuchungsrate wurde in Jordanien mit 32,3% bei Ziegen und 20,3% bei Rindern mit Antikörpertitern bis 1:80, bei einer Ziege mit 1:160 ermittelt. Unter den Serumproben aus Ägypten waren bei Wasserbüffeln 42,5%, Rindern 23,9%, Kamelen 11,1% und Schafen 6,1% positive Reagenten nachweisbar. Titer über 1:20 wurden bei den Rinderseren gefunden.

Insgesamt reagierten 29 der 202 positiven Serumproben mit mehreren Antigenen, davon 22 mit zwei, 4 mit drei und 3 mit allen vier Antigenen. Zwei Rinder- und ein Ziegenserum aus Jordanien zeigten mit jedem Antigen eine positive Reaktion. 4 Rinderseren aus Ägypten erwiesen sich gleichzeitig gegen Chlamydien-, RMSF- und Coxiellenantigen als positiv. Zusätzlich zu Chlamydienantikörpern wurden bei 5 Rindern, 3 Wasserbüffeln und 1 Kamel aus Ägypten bzw. 1 Schaf und 2 Ziegen aus Jordanien Antikörper gegen *C. burnetii* gefunden; gleichzeitig mit Antikörpern gegen Chlamydien wurden Antikörper gegen Rickettsien der RMSF-Gruppe bei 3 Rindern und 1 Wasserbüffel aus Ägypten ermittelt. 4 kleine Hauswiederkäuer aus Somalia und 1 Rind aus Ägypten wiesen neben Antikörpern gegen *C. burnetii* auch Antikörper gegen Rickettsien der RMSF-Gruppe, ein Schaf aus Ägypten Antikörper gegen Rikkettsien der Typhus-Gruppe auf.

Diskussion

Untersuchungen über Rickettsieninfektionen von Hauswiederkäuern beschränkten sich bisher überwiegend auf den Nachweis von *C. burnetii* und befassten sich mit der Bedeutung dieser Tierarten für die Epidemiologie des Q-Fiebers. Welche Rolle diese Tierarten aber im Infektionsgeschehen anderer Rickettsiosen spielen, ist bisher unklar.

Neuere Untersuchungen der Arbeitsgruppen um Rehacek [27, 28] und Sixl [37] in Mitteleuropa wie auch eigene Befunde in der BRD [18] belegen, dass Antikörper gegen Rickettsien der RMSF-Gruppe auch bei verschiedenen Haustierarten nachzuweisen sind. Aus Zecken gelungene Isolationen der Erreger, die jedoch nicht mit den bekannten Vertretern der RMSF-Gruppe identisch sind, weisen auf Naturherde dieser Rickettsien auch in diesen Gebieten hin [26, 29, 37]. Über ihre pathogene oder ökologische Bedeutung ist bisher allerdings wenig bekannt. Die hier vorliegende Stichprobenuntersuchung wurde in Gebieten durchgeführt, in denen Rickettsiosen seit jeher von praktischer Bedeutung sind. So wurden auch als Kenya Typhus, South African Tick Typhus oder Mittelmeerfieber beschriebene Infektionen durch *R. conori* ausser in Süd- und Ostafrika in vielen Mittelmeerländern beobachtet [3, 20]; Ägypten zählt heute neben Ruanda und Burundi zu den Ländern, in denen noch Restherde des «Epidemischen Fleckfiebers» anzutreffen sind [46]. Unsere Befunde ergänzen die bisher spärlichen Angaben über die Verbreitung von Antikörpern gegen Rickettsien bei Hauswiederkäuern in diesen Regionen [6, 10, 14, 23–25, 30–32].

Danach wurden durch gruppen- und typspezifische Antigene Antikörper gegen *R. typhi* bei 4 Rindern und 1 Ziege aus Jordanien sowie 2 Schafen und 1 Wasserbüffel in Ägypten nachgewiesen. Diese Ergebnisse bestätigen damit frühere Untersuchungen in Ägypten und Äthiopien, wonach in diesen Gebieten zumindest einzelne Hauswiederkäuer durch *R. typhi* infiziert werden können [16, 23, 24, 25, 32]. Jedoch ergaben sie keinen Hinweis auf Infektionen dieser Tierarten durch *R. prowazeki*, wie dies von Reiss-Gutfreund beschrieben wurde [30, 32, 33].

Unsere Untersuchungen belegen aber eine beachtenswerte Verbreitung von Antikörpern gegen Rickettsien der RMSF-Gruppe bei Hauswiederkäuern. Mit Ausnahme der 531 Rinder aus Somalia und der wenigen Schafe aus Jordanien wurden derartige Antikörper bei 1,5% bis 3,7% der Tiere aller untersuchten Populationen nachgewiesen. Da unsere Ergebnisse mit gruppenreaktivem Antigen erzielt wurden, weisen die ermittelten Antikörpertiter nicht notwendigerweise auf Infektionen durch *R. conori* hin, deren Vorkommen in den untersuchten Gebieten zu erwarten ist. Vielmehr werden durch dieses Antigen auch Antikörper gegen andere, auch bisher taxonomisch noch nicht bezeichnete Rickettsien der RMSF-Gruppe erfasst. Unsere Untersuchung ist daher umfassender angelegt als die in dieser Region bisher überwiegend mit typspezifischen

Antigenen in der Agglutination durchgeführten Nachweise von Antikörpern gegen *R. conori* bei Hauswiederkäuern [10, 22, 32].

Ungeklärt ist jedoch bisher, welche Stellung Hauswiederkäuer im Infektionszyklus derartiger Rickettsieninfektionen einnehmen. Durchseuchungsraten von 60% bei Hunden in Israel [7] und 17% bei Nagern in Ägypten [12] mit *R. conori* stellen die besondere Bedeutung dieser Tierarten als Reservoir für diese Rickettsieninfektion heraus. Auch für bisher nicht benannte Rickettsien der RMSF-Gruppe wird aufgrund epidemiologischer Untersuchungen einem Nager-Zecken-Zyklus die dominierende Rolle für die Erhaltung des Infektionsgeschehens in Naturherden eingeräumt [26, 27, 40]. Der vergleichsweise niedrige prozentuale Anteil positiver Reagenten bei Hauswiederkäuern könnte als Ausdruck einer Infektkette angesehen werden, die in durch Zecken infizierten Hauswiederkäuern abortiv verläuft. Solange aber der Ablauf von Rickettsieninfektionen bei den einzelnen Tierarten nicht eindeutig geklärt ist, sind sie zumindest als temporäre Träger von Rickettsien und somit als Reservoir nicht auszuschliessen.

Die bei Hauswiederkäuern ermittelten Befunde weisen aber darauf hin, dass derartige Naturherde von Rickettsien der RMSF-Gruppe in den untersuchten Ländern existieren. Dabei kommt Nagern sicher eine stärkere Bedeutung zu als den untersuchten Tierarten. Zusammen mit serologischen Untersuchungen bei Wildtieren, Haustieren und Menschen sowie direkten Nachweisen von Rickettsien auch in Zecken in Europa [4, 18, 27–29, 37–40, 43], Kleinasien [7, 8], Afrika [1, 6, 10, 21, 23, 32] sowie Südostasien [34, 35] und Amerika [2] lassen unsere Befunde eine weltweite Verbreitung dieser Rickettsien vermuten.

Eine solche weltweite Verbreitung ist seit langem für das Q-Fieber bekannt [44]. Unsere Untersuchungen belegen eine bemerkenswerte Verbreitung von 2,0–12,2% von *C. burnetii* bei den untersuchten Hauswiederkäuern auch in den drei Ländern. Unerwartet ist allerdings die niedrige Durchseuchungsrate der Rinder aus Somalia (0,2%), die im Gegensatz zu den Befunden bei kleinen Wiederkäuern steht (12,2%). Dieser Unterschied könnte darauf beruhen, dass die Serumproben der Schafe und Ziegen vor allem auf Viehmärkten gewonnen wurden, die Rinderseren aber ausschliesslich von älteren, nomadisch gehaltenen Tieren stammten. Allerdings muss bei diesen Ergebnissen auch beachtet werden, dass es sich um Stichprobenuntersuchungen handelt und dass derartige Erhebungen an anderen Rinderpopulationen des Landes zu abweichenden Ergebnissen führen können.

Zusätzlich kann die Verwendung von Antigenen aus anderen als den von uns verwendeten Stämmen von *C. burnetii* zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. So ermittelten wir hinsichtlich einer Beziehung zwischen den Antigeneigenschaften und der Nachweisbarkeit von Q-Fieber-Antikörpern die positiven Befunde bei den Rinderseren aus allen Ländern ausnahmslos mit dem Antigen aus dem Stamm München in Phase I und bei den Schafseren überwiegend mit dem Antigen aus dem Stamm Henzerling in Phase II. Bezüglich der

Eignung der verschiedenen Antigene in den einzelnen Ländern wurden alle positiven Ergebnisse in Ägypten mit Antigenen des Stammes München, in Somalia mit Antigenen des Stammes Henzerling gefunden.

Nach Vergleichsuntersuchungen mit Antigenen aus verschiedenen Stämmen von *C. burnetii* [11, 41] führt der Einsatz unterschiedlicher Antigene nicht immer zu vergleichbaren Resultaten. Dabei beruhen die Unterschiede nicht allein auf dem Phänomen der Phasenvariation, sondern es spielen auch unterschiedliche antigene Eigenschaften zwischen Stämmen der gleichen Phase eine Rolle. Positive wie negative Befunde sind somit immer nur in Zusammenhang mit dem verwendeten Antigen zu sehen. Für epidemiologische wie auch für diagnostische Untersuchungen ist daher die Verwendung von Antigenen aus unterschiedlichen Stämmen in verschiedenen Phasen grundsätzlich in Erwägung zu ziehen.

Demgegenüber können mit gruppenspezifischem Antigen Antikörper bei den unterschiedlichen Verlaufsformen von Chlamydieninfektionen mit verschiedenen Stämmen nachgewiesen werden. So fanden wir bei der Untersuchung der Serumproben aller Tierarten aus Ägypten und Jordanien Antikörper gegen Chlamydien. Erstaunlicherweise wies keine der 802 Serumproben von Rindern, Schafen und Ziegen aus Somalia Antikörper gegen dieses Antigen auf, obwohl derartige Infektionen im Nachbarstaat Kenia sogar mit klinischer Manifestation bei Rindern nachgewiesen wurden [9, 16, 19]. Weitere Untersuchungen über Chlamydieninfektionen bei Hauswiederkäuern liegen aus den untersuchten Gebieten nicht vor. Da diese Erreger aber ätiologisch an den verschiedenartigsten Erkrankungen von Tieren beteiligt sein können, sollen die vorliegenden Ergebnisse dazu anregen, auch derartigen Infektionen in Zukunft mehr Beachtung zu schenken.

1 Burgdorfer W., Ormsbee R. A., Schmidt M. L., Hoogstraal H.: A search for the epidemic typhus agent in Ethiopian ticks. Bull. Wld Hlth Org. *48*, 563–569 (1973).

2 Burgdorfer W., Sexton D. J., Gerloff R. K., Anacker R. L., Philip R. N., Thomas L. A.: *Rhipicephalus sanguineus:* vector of a new spotted fever group *Rickettsia* in the United States. Infect. Immun. *12*, 205–210 (1975).

3 Capponi M.: Epidemiologie des Rickettsioses. Cah. Méd. vét. *44*, 47–70 (1975).

4 Georgieva G., Serbezov V., Alexandrov E.: Investigations of some Ixodic ticks for infestation with Rickettsiae by means of immunfluorescent hemocytic test. 2. Int. Arbeitskolloquium über Naturherde von Infektionskrankheiten in Zentraleuropa, Graz 1976, S. 317–322.

5 Giroud P., Giroud M. L.: Agglutination des rickettsies, test de séro-protection et réaction d'hypersensibilité cutanée. Bull. Soc. Path. exot. *37*, 84–93 (1944).

6 Giroud P., Capponi M., Dumas N.: Epidemic typhus and other rickettsioses in domestic animals and their ticks. J. Hyg. Epidem. (Praha) *12*, 140–143 (1968).

7 Goldwasser R. A., Klingberg M. A., Klingberg W., Steiman Y., Swartz T. A.: The epidemiology and laboratory diagnosis of spotted fever in Israel. 1. Int. Veterinary Symposium on Comparative Medicine in Arid. Zones, Beer Sheva, Israel 1975.

8 Goldwasser R. A., Steiman Y., Klingberg W., Swartz T. A., Klingberg M. A.: The isolation of strains of rickettsiae of the spotted fever group in Israel and their differentiation from other members of the group by immunofluorescence methods. Scand. J. infect. Dis. *6*, 53–62 (1975).

9 Gössler R., Leyk W., Hünermund G.: Serologische Untersuchungen bei Rindern im Einzugsgebiet von Kabete (Kenia). 1. Mitteilung: Vorkommen von Antikörpern gegen Parainfluenza-3-, IBR-, BVD-Virus, Chlamydien und *Coxiella burneti*. Berl. Münch. tierärztl. Wschr. *86*, 164–166 (1973).
10 Heisch R. B., Grainger W. E., Harvey A. E. C., Lister G.: Feral aspects of rickettsial infections in Kenya. Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg. *56*, 272–282 (1962).
11 Herzberg K., Urbach H.: Untersuchungen mit europäischen Q-Fieber-Antigenen. Z. Immun.-Forsch. *108*, 376–388; 459–464 (1952) und *109*, 159–176 (1953).
12 Hoogstraal H., Kaiser M. N., Ormsbee R. A., Osborn D. J., Helmy I., Gaber S.: *Hyalomma (Hyalommina) rhipicephaloides* Neumann: its identity, hosts, and ecology, and *Rickettsia conori*, *R. prowazeki*, and *Coxiella burneti* infections in rodent hosts in Egypt. J. med. Entomol. *4*, 391–400 (1967).
13 Imam I. Z. E., Labib A.: Complement fixing antibodies against epidemic and murine typhus in domestic animals in U.A.R. J. Egypt publ. Hlth Ass. *38*, 101–109 (1963).
14 Imam I. Z. E., Safty A., Omran F., Alfy L., El Rai F. M., Hosny A.: Association between man and domestic animals in typhus infection in Egypt. J. Egypt. publ. Hlth Ass. *40*, 47–53 (1965).
15 Imam I. Z. E., Labib A.: Evidence of typhus infection in domestic animals in Egypt. Bull. Wld Hlth Org. *35*, 123–126 (1966).
16 Krauss H., Wandera J. G., Lauerman L. H.: Isolation and identification of chlamydia in Kenya sheep and serological survey. Amer. J. vet. Res. *32*, 1433–1437 (1971).
17 Krauss H., Breinl W., Wachendörfer G., Valder W. A.: Zur Anwendung des Agargelpräzipitationstestes für die Diagnose von Chlamydieninfektionen bei Rind und Schaf. Berl. Münch. tierärztl. Wschr. *88*, 1–4 (1975).
18 Krauss H., Weber A., Schmatz H.-D.: Untersuchungen zum Vorkommen komplementbindender Antikörper gegen Rickettsien bei Haus- und Wildtieren in der Bundesrepublik Deutschland. Berl. Münch. tierärztl. Wschr. *90*, 143–146 (1977).
19 Mohan R. N., Gotts M. G.: Diseases and parasites of the African buffalo *(Syncerus caffer)*. Vet. Bull. *40*, 157–165 (1970).
20 Mohr W., Weyer F., Assauer E.: Altweltliches Zeckenbissfieber. In: Gsell O., Mohr W. (Hrsg.): Infektionskrankheiten, Bd. IV. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York 1972.
21 Ormsbee R. A., Hoogstraal H., Labib Botrous Yousser, Hildebrandt P., Wagih Atalla: Evidence for extra-human epidemic typhus in the wild animals of Egypt. J. Hyg. Epidem. (Praha) *12*, 1–6 (1968).
22 Philip C. B., Hoogstraal H., Reiss-Gutfreund R., Clifford C. M.: Evidence of rickettsial disease agents in ticks from Ethiopian cattle. Bull. Wld Hlth Org. *35*, 127–131 (1966).
23 Philip C. B., Lackman D. B., Bell E. J., Hughes L. E.: Laboratory identification of typhus isolated by Reiss-Gutfreund from Ethiopian livestock ticks. Amer. J. trop. Med. Hyg. *15*, 950–953 (1966).
24 Philip C. B., Imam I. Z. E.: New concepts on the epidemiology of typhus fever. In: First Int. Conf. on Vaccines Against Viral and Rickettsial Diseases of Man. PAHO/WHO Sci. publ. No. *147*, 517–522 (1967).
25 Philip C. B.: A review of growing evidence that domestic animals may be involved in cycles of rickettsial zoonoses. Zbl. Bakt. I. Abt. Orig. A *206*, 343–353 (1968).
26 Rehacek J., Brezina R., Zupancicova M., Kovacova E.: Contribution to the natural focality of rickettsiae belonging to the Rocky Mountain spotted fever (RMSF) group in Slovakia. Fol. Parasit. (Praha) *19*, 41–52 (1972).
27 Rehacek J., Brezina R.: Public Health and veterinary importance of rickettsioses in Slovakia. Biol. Forschungsinst. Burgenland *1*, 69–79 (1973).
28 Rehacek J., Palanova A., Zupancicova M., Urvölgyi J., Kovacova E., Jarabek L., Brezina R.: Study of rickettsioses in Slovakia. I. *Coxiella burneti* and rickettsiae of the spotted fever (SF) group in ticks and serological surveys in animals and humans in certain selected localities in the Lucenec and V. Krtis Districts. J. Hyg. Epidem. (Praha) *19*, 105–115 (1975).

29 Rehacek J., Liebisch A.: Rickettsia of the Rocky Mountain spotted fever group isolated from *Dermacentor marginatus* ticks in South Germany. Vortrag auf der Tagung Deutschsprachiger Tropenmedizinischer Gesellschaften, Lindau, 24.–26. 3. 1977.
30 Reiss-Gutfreund R. J.: Un nouveau réservoir de virus pour *Rickettsia prowazeki:* les animaux domestiques et leur tiques. Bull. Soc. Path. exot. *49*, 946–1021 (1956).
31 Reiss-Gutfreund R. J.: Nouveaux isolements de *R. prowazeki* à partir d'animaux domestiques et de tiques. Bull. Soc. Path. exot. *54*, 284–297 (1961).
32 Reiss-Gutfreund R. J.: The epidemiology of rickettsioses on the Ethiopian High Plateau. Amer. J. trop. Med. Hyg. *16*, 186–190 (1967).
33 Reiss-Gutfreund R. J.: Some speculations concerning extrahuman *Rickettsia prowazeki* and a few remarks about the epidemiology of *Rickettsia mooseri.* J. Hyg. Epidem. (Praha) *12*, 133–139 (1968).
34 Robertson R. G., Wisseman C. L., Traub R.: Tick-borne rickettsiae of the spotted fever group in West Pakistan. I. Isolation of strains from ticks in different habitants. Amer. J. Epidem. *92*, 382–393 (1970).
35 Robertson R. G., Wisseman C. L.: Tick-borne rickettsiae of the spotted fever group in West Pakistan. II. Serological classification of isolates from West Pakistan and Thailand: Evidence for two new species. Amer. J. Epidem. *97*, 55–64 (1973).
36 Schmatz H.-D., Schmatz S., Krauss H.: Der Einfluss der Inokulationsdosis auf die Gewinnung von *Coxiella burnetii*-Antigen aus dem Dottersack embryonierter Hühnereier. Berl. Münch. tierärztl. Wschr. *89*, 120–122 (1976).
37 Sixl W., Urvölgyi J., Stünzner D., Rehacek J., Zupancicova M., Brezina R., Kovacova E.: Rickettsien in Österreich: I. Untersuchungen bei Wildtieren, Haustieren und Zecken. Biol. Forschungsinst. Burgenland *1*, 80–86 (1973).
38 Sixl W., Urvölgyi J., Withalm H., Brezina R., Stünzner D., Rehacek, J., Thiel W.: Rickettsien in Österreich. II. Serologische Untersuchungen von Humanseren. Biol. Forschungsinst. Burgenland *1*, 87–89 (1973).
39 Sixl W., Stünzner D., Withalm H.: Untersuchungen auf Anthropozoonosen bei Landarbeitern in Österreich. I. Mitteilung. Zbl. Bakt. I. Abt. Orig. A *234*, 265–270 (1976).
40 Sixl W., Stünzner D., Kaaserer G., Withalm H., Sixl-Voigt B., Beller M., Troger H., Köck M.: Serologische Untersuchungen auf Rickettsien bei Kleinsäugern. 2. Int. Arbeitskolloquium über Naturherde von Infektionskrankheiten in Zentraleuropa, Graz 1976, S. 359–360.
41 Stocker M. G. P., Page Z., Marmion B. P.: Problems in the diagnosis of Q-fever by complement fixation tests. Bull. Wld Hlth Org. *13*, 807–827 (1955).
42 Storz J.: Chlamydia and Chlamydia-induced diseases. Verlag Charles C. Thomas, Springfield, Ill. 1971.
43 Tarasevich I., Yablonskaja V., Makarova V., Fetisova N., Panfilova S., Plotnikova L.: The ecology of spotted fever group of rickettsioses in the European part of USSR. 2. Int. Arbeitskolloquium über Naturherde von Infektionskrankheiten in Zentraleuropa, Graz 1976, S. 297–298.
44 Thiel N.: Das Q-Fieber und seine geographische Verbreitung. Verlag Duncker & Humbold, Berlin 1974.
45 Topping N. H., Shepard C. C.: The preparation of antigens from yolk sacs infected with rickettsiae. Publ. Hlth Rep. *61*, 701–707 (1946).
46 World Health Organization: Louse-borne typhus in 1975. Wkly epidem. Rec. *51*, 173–176 (1976).